

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**ANA MARIA TORRES RODRIGUES**

**DIAGNÓSTICO DA MALACOCULTURA CATARINENSE  
EM APOIO À GESTÃO COSTEIRA**

**Subsídios ao Zoneamento da Atividade, Ordenamento Pesqueiro,  
Licenciamento Ambiental e a Autorização de Uso do Espaço Físico Marinho em  
Águas de Domínio da União.**

Florianópolis  
Santa Catarina - Brasil  
2007

**ANA MARIA TORRES RODRIGUES**

**DIAGNÓSTICO DA MALACOCULTURA CATARINENSE  
EM APOIO À GESTÃO COSTEIRA**

**Subsídios ao Zoneamento da Atividade, Ordenamento Pesqueiro,  
Licenciamento Ambiental e a Autorização de Uso do Espaço Físico Marinho em  
Águas de Domínio da União.**

Tese apresentada como requisito para  
obtenção do título de Doutora do  
Programa de Pós-Graduação Stricto-  
Sensu em Engenharia Ambiental.  
Universidade Federal de Santa Catarina.

**Orientador : Dr. William Gerson Matias.  
Co-Orientador: PhD. Marcus Polette.**

Florianópolis  
Santa Catarina - Brasil  
2007

## FICHA CATALOGRÁFICA

R618d Rodrigues, Ana Maria Torres, 1961-

Diagnóstico da malacocultura catarinense em apoio a gestão costeira : Subsídios ao zoneamento da atividade, ordenamento pesqueiro, licenciamento ambiental e a autorização de uso do espaço físico marinho em águas de domínio da União / Ana Maria Torres Rodrigues, 2007.

478p. ; il.; graf. ; tab.; fig.

Anexos

Cópia de computador [Printout(s)]

Tese (doutorado) – Universidade de Federal de Santa Catarina - Centro Tecnológico – Pós-Graduação em Engenharia ambiental. Orientador Dr. William Gerson Matias.

Bibliografia: p.452-78

1. Molusco – Santa Catarina. 2. Maricultura. 3. Bivalve (molusco). 4. Gerenciamento costeiro. 5. Engenharia ambiental. I. Título.

CDU: 594

Josete de Almeida Burg  
CRB – 14<sup>a</sup> - 293

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

ANA MARIA TORRES RODRIGUES

“DIAGNÓSTICO DA MALACOCULTURA CATARINENSE  
EM APOIO À GESTÃO COSTEIRA”

Tese submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de **DOCTORA EM ENGENHARIA AMBIENTAL**, na Área de Engenharia Ambiental.

Aprovado por:

---

Prof. (a). Adriano Weidner Cacciatori Marenzi, Dr. (Relator)

---

Prof. (a). Ana Paula Leite Prates, Dra.

---

Prof. (a). Catia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dra.

---

Prof. (a). Rejane Helena Ribeiro da Costa, Dra.

---

Prof. (a). Marcus Polette, PhD. (Co-orientador)

---

Prof. (a). William Gerson Matias, Dr. (Orientador)

Florianópolis, SC - Brasil  
Abril / 2007

*Acredito ser uma pessoa de muita sorte, pois tenho uma bela família e tive a oportunidade de aplicar os ensinamentos que recebi ao longo da minha vida na conservação ambiental. Muitos ajudaram para que eu finalizasse este estudo, muitos mesmo, todos profissionais competentes e especialmente queridos para mim, dos quais nunca esquecerei.*

*Dedico esta Tese a todos eles e ainda...*

*A meus pais, Elmo e Eneida pelo exemplo de vida que são para mim;  
A meu esposo, Luiz Fernando, companheiro de vida e de luta pelos mesmos ideais;  
A meu filho João Ivo e enteado Pedro Henrique, futuros colegas de profissão, acreditando que os resultados deste estudo servirão de incentivo para suas carreiras.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Em especial, agradeço:

Ao Luiz Fernando, meu amor, pelo incentivo, paciência, compreensão e pelos almoços que providenciou, já que nunca me sobrava tempo para cuidar desta parte. Isto não é assunto para qualquer marido. Obrigado pelo companheirismo durante todo este tempo.

Aos meus pais, Elmo e Eneida, pelo amor incondicional, por sempre terem acreditado em mim, e mesmo à distância, sempre juntos em pensamento ou via EMBRATEL. Obrigado por existirem em minha vida.

Aos meus orientadores, Dr. William (UFSC) e Dr. Polette (UNIVALI), pela amizade, conselhos e apesar de seus inúmeros compromissos, a dedicação de parte do seu valioso tempo para a orientação do presente trabalho. Obrigado pela confiança.

Às amigas Daniela e Bethe (CEPSUL/IBAMA), que dedicaram especial ajuda à elaboração desta Tese, sem a qual não teria sido possível avaliar todas as informações levantadas e conferir tantas áreas. Obrigado pela ajuda, empenho, amizade e confiança.

Aos amigos Jeferson e Ricardo, na época, bolsistas do CEPSUL/IBAMA, que participaram na construção de várias das análises apresentadas. Obrigado pelo esforço, dedicação e responsabilidade.

À amiga Suzana (IBAMA/SP), pela longa e exaustiva revisão do texto, sugestões, e repasse de sua grande experiência. Obrigado pelo carinho, paciência e tanta dedicação.

Ao amigo Philip, pelos inúmeros aconselhamentos acerca da aqüicultura. Obrigado pelas orientações.

Ao amigo Valdo pela atenção, ajuda e disponibilidade no levantamento de parte dos dados analisados por este estudo. Obrigado Valdinho por acreditar em nosso trabalho e nos ajudar na sua execução.

Ao amigo Emmanuel, pelo apoio nos embarques e pelos fins de semana dedicados às coletas. Obrigado por sua preciosa ajuda.

A tripulação do NPq, Soloncy Moura, pelo apoio nas saídas de campo. Obrigado a todos, pois sem vocês não teria sido possível este trabalho.

Aos amigos, Antônio Alberto, Roberta, Felipe, Mariana, Fabíola, David, Kleber, Vitor, Gustavo, Carlos, Alessandra, Paulo, Mário, Diana, Rogério e a todos os outros colegas do CEPSUL e IBAMA/SC, que prestaram qualquer tipo de contribuição a

este trabalho, durante as coletas, conferências de áreas, repasse de informações e análise de dados. Obrigado pela dedicação.

Ao amigo Ângelo (IBAMA) pelo trabalho conjunto de análise e proposição das medidas de ordenamento para a maricultura no Sudeste e Sul do Brasil, hoje implementadas, graças aos dados levantados por este estudo. Obrigado por sua amizade e pela dobradinha que permitiu atingirmos nosso objetivo.

Aos amigos e coordenadores Dr. José Dias e Dr. Clemeson (IBAMA), pela confiança e por servirem de escudo às pressões políticas em função dos desdobramentos gerados pelas informações levantadas por este trabalho. Obrigado por seus conselhos, amizade e coragem.

Ao meu diretor, Dr. Rômulo, por acreditar no trabalho realizado e por sustentar o posicionamento institucional a partir das informações geradas por este estudo. Obrigado pela confiança e prestígio concedidos a minha pessoa.

À equipe do Laboratório de Toxicologia Ambiental do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (LABTOX) da UFSC, pelo apoio durante as coletas e no processamento das amostras. Obrigado pelo empenho e pela disponibilização dos resultados.

À amiga Cátia (LABTOX/UFSC) pela ajuda na organização dos dados e na interpretação dos mesmos durante a fase de análise. Obrigado e desculpe-me por tanta chateação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC, pela possibilidade concedida para prosseguir na consecução do presente trabalho, o que permitiu o aprimoramento de minha formação e, em especial, por possibilitar a integração interinstitucional, entre a academia e órgão federal ambiental. Se não fosse pelo desenvolvimento desta Tese, as informações condensadas neste estudo talvez não se tornassem disponíveis a uma série de estudos complementares, nem ao IBAMA e demais instituições interessadas no assunto, para que possam empregá-las para melhor gerir a malacocultura em Santa Catarina. Por esta oportunidade, obrigado.

À Maria das Graças (presidente da FAMASC) por sua amizade e, especialmente, por sua admirável ética, que possibilitou o diálogo entre as instituições, apesar de possuímos algumas divergências, que caracterizam os papéis que ocupamos no momento. Obrigado por fazer parte do grupo de pessoas de bem que conheço e admiro.

Aos muitos maricultores de Santa Catarina, que se dispuseram a ouvir com respeito e a cooperar com nosso trabalho, procurando entender e assimilar as questões apresentadas em inúmeras oportunidades e encontros. Obrigado por se esforçarem em compreender, que mesmo contrariando alguns interesses da categoria, temos a intenção de ajudá-los.

Ao 9º Pelotão de Polícia Militar Ambiental, pelo apoio na visitação das áreas aquícolas para conferência em campo. Obrigado pela assistência.

***“Nós, seres humanos, somos organismos que pensam. Não precisamos esperar que os desastres nos ensinem a viver de maneira sustentável”  
(CALLENBACH, 2001)***

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Setores trabalhados pelo GERCO/SC .....	37
<b>Figura 2</b> - Diagrama conceitual.....	39
<b>Figura 3</b> - Balanço do nitrogênio de origem orgânica num cultivo de mexilhões .....	49
<b>Figura 4 (a e b)</b> – Sistema de Coletores Artificiais para captação de sementes de mexilhão <i>Perna perna</i> .....	51
<b>Figura 5</b> - Processo de Repicagem para obtenção de sementes de mexilhão <i>Perna perna</i> .....	52
<b>Figura 6</b> - <i>Isognomon bicolor</i> (C. B. Adams, 1845) .....	53
<b>Figura 7</b> - Evolução da produção de mexilhões em Santa Catarina (t.) .....	53
<b>Figura 8</b> - Sistema de cultivo <i>long-line</i> ou espinhel .....	55
<b>Figura 9</b> - Embalagens de produto tóxico, utilizadas como flutuadores nos cultivos (Penha/SC).....	55
<b>Figura 10</b> - Bóias de garrafas PET utilizadas nos cultivos (Ganchos/SC).....	56
<b>Figura 11</b> - Sistema de cultivo suspenso fixo .....	56
<b>Figura 12</b> - Estruturas fixas abandonadas (Baía Sul, Florianópolis/SC).....	57
<b>Figura 13</b> - Pontos de coleta no litoral catarinense (isóbatas de 5, 10 e 20m) .....	89
<b>Figura 14</b> - Navio de Pesquisa Soloncy Moura .....	91
<b>Figura 15</b> - Cálculo das áreas aquícolas no Município de Governador Celso Ramos. Carta Náutica nº 1.906.....	95
<b>Figura 16</b> - Diagrama síntese do processo metodológico .....	105
<b>Figura 17</b> - Distribuição horizontal em superfície das concentrações de clorofila-a ( $\mu\text{g/l}$ ), março de 2005.....	143
<b>Figura 18</b> - Distribuição horizontal em superfície das concentrações de clorofila-a ( $\mu\text{g/l}$ ), PROSAR 3 (dez./2005) .....	145
<b>Figura 19</b> - Comparação da variação registrada para “Coliformes Fecais” entre os pontos amostrais do Setor Norte catarinense, entre 2002 e 2003.....	156
<b>Figura 20</b> - Comparação da variação registrada para “Coliformes Fecais” entre os pontos amostrais do Setor Centro-Norte catarinense, entre 2002 e 2003.....	158
<b>Figura 21</b> - Comparação da variação registrada para “Coliformes Fecais” entre os pontos amostrais do Setor Centro catarinense, entre 2002 e 2003.....	161
<b>Figura 22</b> - Comparação da variação registrada para “Coliformes Fecais” entre os pontos amostrais do Setor Centro-Sul catarinense, entre 2002 e 2003 .....	164
<b>Figura 23</b> - Diagrama Temperatura e Salinidade (T/S), considerando os valores médios anuais obtidos nos pontos amostrais monitorados no litoral catarinense.....	166
<b>Figura 24a</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) e de transparência da coluna d’água (m) entre 2002 e 2003, no ponto amostral “Baía da Babitonga”, setor Norte do litoral de Santa Catarina.....	169
<b>Figura 24b</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) e de transparência da coluna d’água (m) entre 2002 e 2003, no ponto amostral “Ilha dos Remédios”, setor Norte do litoral de Santa Catarina .....	170
<b>Figura 24c</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) e de transparência da coluna d’água (m) entre 2002 e 2003, no ponto amostral “São Francisco”, setor Norte do litoral de Santa Catarina.....	170
<b>Figura 25a</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Penha” (5 m), do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina .....	172

<b>Figura 25b</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Penha” (10 m), do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina .....	172
<b>Figura 25c</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Penha” (20 m), do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina .....	172
<b>Figura 25d</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Barra Itajaí-Açú”, do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina .....	173
<b>Figura 25e</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Laranjeiras”, do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina .....	173
<b>Figura 25f</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Porto Belo”, do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina .....	173
<b>Figura 25g</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Zimbros”, do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina .....	174
<b>Figura 25h</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Ilha do Arvoredo”, do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina .....	174
<b>Figura 26a</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Ganchos”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	175
<b>Figura 26b</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “ARGA”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	176
<b>Figura 26c</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “A. Piedade”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	176
<b>Figura 26d</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “I. Ratonos Grande”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	176
<b>Figura 26e</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “I. Campeche” (10 m), do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	177
<b>Figura 26f</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “I. Campeche” (20 m), do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	177
<b>Figura 26g</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “B. Caiacanga”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	177
<b>Figura 26h</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Caiacangaçú”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	178
<b>Figura 26i</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “I. Três Irmãs”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina .....	178

<b>Figura 27a</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “I. Corais”, do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina.....	180
<b>Figura 27b</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Garopaba” (5 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina.....	180
<b>Figura 27c</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Garopaba” (10 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina.....	181
<b>Figura 27d</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Garopaba” (20 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina.....	181
<b>Figura 27e</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Imbituba” (5 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina.....	181
<b>Figura 27f</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Imbituba” (10 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina.....	182
<b>Figura 27g</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Imbituba” (20 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina.....	182
<b>Figura 27h</b> - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Laguna”, do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina.....	182
<b>Figura 28a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água ( $^{\circ}\text{C}$ ), no ponto amostral “Baía da Babitonga”, setor Norte, no período 2002-2003.....	185
<b>Figura 28b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade ( $\text{‰}$ ), no ponto amostral “Baía da Babitonga”, setor Norte, no período 2002-2003.....	185
<b>Figura 28c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Baía da Babitonga”, setor Norte, no período 2002-2003.....	186
<b>Figura 29a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água ( $^{\circ}\text{C}$ ), no ponto amostral “I. dos Remédios”, setor Norte, no período 2002-2003.....	186
<b>Figura 29b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade ( $\text{‰}$ ), no ponto amostral “Ilha dos Remédios”, setor Norte, no período 2002-2003.....	186
<b>Figura 29c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. dos Remédios”, setor Norte, no período 2002-2003.....	187
<b>Figura 30a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água ( $^{\circ}\text{C}$ ), no ponto amostral “S. Francisco”, setor Norte, no período 2002-2003.....	187
<b>Figura 30b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade ( $\text{‰}$ ), no ponto amostral “S. Francisco”, setor Norte, no período 2002-2003.....	187

<b>Figura 30c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “S. Francisco”, setor Norte, no período 2002-2003 .....	188
<b>Figura 31a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Penha” (5 m), setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	191
<b>Figura 31b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Penha” (5 m), setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	192
<b>Figura 31c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Penha” (5 m), setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	192
<b>Figura 32a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “B. Itajaí-Açú”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	192
<b>Figura 32b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “B. Itajaí-Açú”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	193
<b>Figura 32c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “B. Itajaí-Açú”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	193
<b>Figura 33a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Laranjeiras”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	193
<b>Figura 33b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Laranjeiras”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	194
<b>Figura 33c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Laranjeiras”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	194
<b>Figura 34a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Porto Belo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	194
<b>Figura 34b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Porto Belo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	195
<b>Figura 34c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Porto Belo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	195
<b>Figura 35a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Zimbros”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	195
<b>Figura 35b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Zimbros”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	196
<b>Figura 35c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Zimbros”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	196

<b>Figura 36a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Arvoredo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003.....	196
<b>Figura 36b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Arvoredo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	197
<b>Figura 36c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Arvoredo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003 .....	197
<b>Figura 37a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Ganchos”, setor Centro, no período 2002- 2003.....	203
<b>Figura 37b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Ganchos”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	203
<b>Figura 37c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Ganchos”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	203
<b>Figura 38a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Palmas”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	204
<b>Figura 38b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Palmas”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	204
<b>Figura 38c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Palmas”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	204
<b>Figura 39a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “A. Piedade”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	205
<b>Figura 39b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “A. Piedade”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	205
<b>Figura 39c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “A. Piedade”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	205
<b>Figura 40a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Ratores Grande”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	206
<b>Figura 40b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Ratores Grande”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	206
<b>Figura 40c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Ratores Grande”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	206
<b>Figura 41a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Campeche” (20 m), setor Centro, no período 2002-2003.....	207

<b>Figura 41b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Campeche” (20 m), setor Centro, no período 2002-2003 .....	207
<b>Figura 41c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Campeche” (20 m), setor Centro, no período 2002-2003 .....	207
<b>Figura 42a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Caiacangaçú”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	208
<b>Figura 42b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Caiacangaçú”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	208
<b>Figura 42c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Caiacangaçú”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	208
<b>Figura 43a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “B. Caiacanga”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	209
<b>Figura 43b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “B. Caiacanga”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	209
<b>Figura 43c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “B. Caiacanga”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	209
<b>Figura 44a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Três Irmãs”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	210
<b>Figura 44b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Três Irmãs”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	210
<b>Figura 44c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Três Irmãs”, setor Centro, no período 2002-2003 .....	210
<b>Figura 45a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Corais”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	213
<b>Figura 45b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Corais”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003 .....	214
<b>Figura 45c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Corais”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	214
<b>Figura 46a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Garopaba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003 .....	214
<b>Figura 46b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Garopaba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	215

<b>Figura 46c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Garopaba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	215
<b>Figura 47a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Imbituba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	215
<b>Figura 47b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Imbituba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	216
<b>Figura 47c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Imbituba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	216
<b>Figura 48a</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Laguna”, setor Centro Sul, no período 2002-2003.....	216
<b>Figura 48b</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Laguna”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	217
<b>Figura 48c</b> - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Laguna”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003.....	217
<b>Figura 49</b> - Ocupação relativa (%), por Setor do Litoral Catarinense, considerando o Projeto (1995).....	221
<b>Figura 50</b> - Ocupação relativa (%), por Setor do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003).....	230
<b>Figura 51</b> - Número de Áreas (n) utilizadas pela malacocultura, segundo o Projeto de 1995; TAC (2003) e Vistorias Técnicas em 2005.....	232
<b>Figura 52</b> - Áreas aquícolas declaradas ao TAC (2003), como “em operação”, na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna/SC.....	236
<b>Figura 53</b> - Vista geral da área declarada como ocupada pelo empreendimento aquícola na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna.....	237
<b>Figura 54</b> - Ocupação relativa (%), por Setor do Litoral Catarinense, considerando as Vistorias de Campo (2005).....	237
<b>Figura 55</b> - Área total (ha.) ocupada pela malacocultura no litoral de Santa Catarina, segundo o Projeto de 1995, o TAC (2003) e a Vistoria Técnica (2005)...	239
<b>Figura 56</b> - Evolução no processo de ocupação pela malacocultura, por setor do litoral catarinense, entre os anos de 1995 e 2005.....	240
<b>Figura 57</b> - Taxa de Ocupação Superficial das Áreas Aquícolas, considerando as Vistorias (2005) no Setor Norte do litoral de Santa Catarina.....	244
<b>Figura 58</b> - Localização em destaque, do Parque Aquícola inexistente (A04PEAI), na enseada de Armação de Itapocorói, município de Penha/SC.....	246
<b>Figura 59</b> – “Long-lines” fixados ao costão rochoso no parque aquícola de Laranjeiras (município de Balneário Camboriú).....	248
<b>Figura 60</b> - Parque de cultivo Canto da Praia (Itapema).....	249
<b>Figura 61</b> - Cultivo com irregularidade na enseada de Zimbros (Bombinhas), com destaque aos cabos fixados ao costão.....	250
<b>Figura 62</b> – Taxa de Ocupação Superficial das <u>Áreas Aquícolas</u> , considerando as Vistorias (2005) - Penha/Piçarras-SC.....	252

<b>Figura 63</b> - Taxa de Ocupação Superficial das <u>Áreas Aqüícolas</u> , considerando as Vistorias (2005), B. Camboriú (Laranjeiras), Itapema, Porto Belo, Bombinhas .....	253
<b>Figura 64</b> - Cultivo em Canto dos Ganchos, com cabos fixados ao costão e flutuadores de diferentes materiais, formas e cores (impacto visual indesejável) ...	255
<b>Figura 65</b> - Velocidade média induzida pela onda de maré M2, na Baía de Florianópolis, 04 horas após a maré alta, junto a barra de saída na Baía Sul .....	265
<b>Figura 66</b> - Taxa Superficial de Ocupação das <u>Áreas Aqüícolas</u> , considerando a Vistoria (2005) - Gov. Celso Ramos, Biguaçu, São José, Florianópolis .....	267
<b>Figura 67</b> - Taxa Superficial de Ocupação das <u>Áreas Aqüícolas</u> , considerando os <u>dados da Vistoria CEPSUL (2005)</u> - São José, Florianópolis, Palhoça .....	268
<b>Figura 68</b> - Taxa Superficial de Ocupação das <u>Áreas Aqüícolas</u> , considerando a Vistoria (2005) – Garopaba .....	271
<b>Figura 69</b> – Taxa Superficial de Ocupação das <u>Áreas Aqüícolas</u> considerando a Vistoria de 2005 – Jaguaruna.....	272
<b>Figura 70</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina.....	277
<b>Figura 71</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Canal do Linguado.....	278
<b>Figura 72</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Enseada.....	279
<b>Figura 73</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Capri .....	280
<b>Figura 74</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Capri .....	281
<b>Figura 75</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Paulas.....	282
<b>Figura 76</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Vila da Glória .....	283
<b>Figura 77</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Estaleiro.....	284
<b>Figura 78</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Iperoba.....	285
<b>Figura 79</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Porto Rei.....	286
<b>Figura 80</b> - Cultivo de mexilhão na Armação do Itapocorói (A03PEAI) .....	292
<b>Figura 81</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina.....	294
<b>Figura 82</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Poá .....	295
<b>Figura 83</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Armação do Itapocorói.....	296
<b>Figura 84</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Praia Alegre .....	297
<b>Figura 85</b> - Foz do Rio Camboriú, Barra, Ilhas Fluviais .....	298
<b>Figura 86</b> - Praia de Laranjeiras, município de Balneário Camboriú .....	299
<b>Figura 87</b> – Localização e identificação das <u>Áreas Aqüícolas</u> instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Balneário Camboriú e Laranjeiras.....	300

<b>Figura 88</b> - Proposta de Zoneamento Marinho para o litoral Centro-Norte catarinense, Escala - 1:50.000 .....	304
<b>Figura 89</b> – Localização e identificação das Áreas Aqüícolas instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Itapema.....	306
<b>Figura 90</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Norte - Sede, Ilha João Cunha e Caixa D’Aço, municípios de Porto Belo.....	307
<b>Figura 91</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Norte – Sede .....	308
<b>Figura 92</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Norte – Ilha João Cunha e Caixa D’Aço.....	309
<b>Figura 93</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Norte – Caixa D’Aço.....	310
<b>Figura 94</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Norte – Enseada de Zimbros, Bombinhas.....	313
<b>Figura 95</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Norte – Canto Grande .....	314
<b>Figura 96</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Norte – Zimbros.....	315
<b>Figura 97</b> - Vista aérea das áreas aqüícolas de Canto dos Ganchos (A01GCRCG, A02GCRCG e sem código) .....	317
<b>Figura 98</b> - Área A01GCRCG, onde foi constatada a fixação dos “ <i>long-lines</i> ” ao costão (cultivo com irregularidade).....	318
<b>Figura 99</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Governador Celso Ramos.....	321
<b>Figura 100</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Canto dos Ganchos.....	322
<b>Figura 101</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Calheiros / Ganchos do Meio .....	323
<b>Figura 102</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ganchos de Fora.....	324
<b>Figura 103</b> - Unidades de Conservação Federais Marinho-costeiras, considerando a localização dos empreendimentos de malacocultura nos Setores Centro-Norte e Centro do Litoral de SC.....	330
<b>Figura 104</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Palmas .....	331
<b>Figura 105</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Governador Celso Ramos – Enseada da Armação.....	335
<b>Figura 106</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Enseada da Armação.....	336
<b>Figura 107</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Enseada da Armação.....	337
<b>Figura 108</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Região de Costeira da Armação .....	339
<b>Figura 109</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Armação da Piedade.....	340
<b>Figura 110</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Caieira do Norte .....	341
<b>Figura 111</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Biguaçu .....	342

<b>Figura 112</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – São José .....	345
<b>Figura 113</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Serraria.....	346
<b>Figura 114</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Barreiros.....	347
<b>Figura 115</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ponta de Baixo .....	348
<b>Figura 116</b> - Foto de estruturas suspensas-fixas, utilizadas na malacocultura, na Baía Sul, SC.....	350
<b>Figura 117</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Palhoça e Florianópolis (Baía Sul) .....	352
<b>Figura 118</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Barra do Aririú .....	353
<b>Figura 119</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Praia de Fora.....	354
<b>Figura 120</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Praia do Fora.....	357
<b>Figura 121</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Praia do Cedro .....	358
<b>Figura 122</b> - Estrutura fixa abandonada na região da Baía Sul, SC.....	361
<b>Figura 123</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Enseada do Brito.....	362
<b>Figura 124</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Passagem Maciambú.....	365
<b>Figura 125</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ponta do Papagaio.....	366
<b>Figura 126</b> - Cultivo suspenso-fixo onde se observa, em destaque, as lanternas, utilizadas na produção de ostras, na localidade de Sambaqui, Florianópolis/SC .....	369
<b>Figura 127a</b> - Vista aérea do parque de cultivo localizado em Santo Antonio de Lisboa, Município de Florianópolis. Sistema de Cultivo em Mesa ou Suspenso- fixo.....	370
<b>Figura 127b</b> - Vista aérea da área de cultivo a21fpsal, localizada em Santo Antonio de Lisboa, Florianópolis/SC. Sistema de Cultivo em Mesa ou Suspenso-fixo.....	371
<b>Figura 128</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Cachoeira de Bom Jesus e Praia do Forte – Florianópolis.....	373
<b>Figura 129</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Cachoeira de Bom Jesus .....	374
<b>Figura 130</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Praia do Forte.....	375
<b>Figura 131</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro - Sambaqui, S <sup>to</sup> . Antônio de Lisboa, Cacupé – Florianópolis.....	376
<b>Figura 132</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Sambaqui .....	377
<b>Figura 133</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Sambaqui .....	378
<b>Figura 134</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Santo Antônio de Lisboa .....	379

<b>Figura 135</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Cacupé.....	380
<b>Figura 136</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Cacupé.....	381
<b>Figura 137</b> - Visão geral de uma das áreas que compõem o Parque Aqüícola de Ribeirão da Ilha, Baía Sul, Florianópolis/SC.....	383
<b>Figura 138</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Tapera e Ribeirão da Ilha.....	386
<b>Figura 139</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Tapera.....	387
<b>Figura 140</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	388
<b>Figura 141</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	389
<b>Figura 142</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	390
<b>Figura 143</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	391
<b>Figura 144</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	396
<b>Figura 145</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	397
<b>Figura 146</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	398
<b>Figura 147</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	399
<b>Figura 148</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	400
<b>Figura 149</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha.....	401
<b>Figura 150</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Sul – Garopaba.....	404
<b>Figura 151</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Sul – Garopaba.....	405
<b>Figura 152</b> - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Sul – Jaguaruna.....	406
<b>Figura 153</b> - Avaliação dos investimentos realizados para operacionalizar as estruturas de malacocultura em SC (R\$), segundo o TAC (2003).....	407
<b>Figura 154</b> - Percentual por espécies produzidas pela atividade de malacocultura, em SC, segundo o TAC.....	408
<b>Figura 155</b> - Representação percentual do sistema de cultivo utilizado pelos malacocultores em SC, segundo o TAC (2003).....	409
<b>Figura 156</b> - Artigos da Constituição Federal de 1988, que se relacionam com os processos de instalação, regularização e fiscalização da malacocultura.....	412
<b>Figura 157</b> - Identificação das Leis Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura.....	413
<b>Figura 158</b> – Identificação das Leis Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura.....	413
<b>Figura 159</b> – Identificação das Leis e Decretos Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura.....	414

<b>Figura 160</b> - Identificação das Leis e Decretos Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura.....	414
<b>Figura 161</b> - Identificação dos Decretos Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura .....	415
<b>Figura 162</b> - Identificação dos Decretos Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura .....	415
<b>Figura 163</b> - Identificação de Decretos e Resoluções Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura.....	416
<b>Figura 164</b> - Identificação de Decretos e Resoluções Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura.....	416
<b>Figura 165</b> - Identificação das Resoluções e Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura.....	417
<b>Figura 166</b> - Identificação das Resoluções e Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura.....	417
<b>Figura 167</b> - Identificação das Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura .....	418
<b>Figura 168</b> - Identificação das Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura .....	418
<b>Figura 169</b> - Identificação das Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura .....	419
<b>Figura 170</b> - Identificação das Instruções / Orientações Normativas Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura ....	419
<b>Figura 171</b> - Identificação das Instruções / Orientações Normativas Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura ....	420
<b>Figura 172</b> - Identificação das Instruções/Orientações Normativas Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura ....	420
<b>Figura 173</b> - Conjunto da legislação federal que interage, simultaneamente, e que tem algum grau de relação com a malacocultura (1967-1989) .....	421
<b>Figura 174</b> - Conjunto da legislação federal que interage, simultaneamente, e que tem algum grau de relação com a malacocultura (1990-1999) .....	422
<b>Figura 175</b> - Conjunto da legislação federal que interage, simultaneamente, e que tem algum grau de relação com a malacocultura (2000-2006) .....	422
<b>Figura 176</b> - Conjunto da legislação federal que interage, simultaneamente, e que tem algum grau de relação com a malacocultura (2007) .....	423
<b>Figura 177</b> - Histórico do processo de ordenamento pesqueiro da atividade de Malacocultura em Santa Catarina .....	429
<b>Figura 178</b> - Passos para obter a autorização de uso de Águas de Domínio da União (Decreto nº 4.895/2003).....	430

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Principais microalgas causadoras de FAN e modalidade de impacto.....	64
<b>Quadro 2</b> - Coordenadas dos pontos de coleta monitorados do litoral catarinense.....	88
<b>Quadro 3</b> - Parâmetros coletados, processados nos pontos definidos para o processo de Monitoramento Ambiental do litoral catarinense .....	91
<b>Quadro 4</b> - Grau de relação que as normas guardam com a malacocultura .....	103
<b>Quadro 5</b> - Valores Médios e respectivos desvios padrão, Mínimos e Máximos de Temperatura superficial (°C), entre 2002 e 2003 por localidade e setor do litoral catarinense .....	107
<b>Quadro 6</b> - Valores Médios, Mínimos e Máximos de Salinidade (‰), entre 2002 e 2003 por setor do litoral catarinense .....	114
<b>Quadro 7</b> - Valores Médios e respectivos desvios padrão, Mínimos e Máximos de Oxigênio Dissolvido (mg/l), entre 2002 e 2003 por setor do litoral catarinense.....	123
<b>Quadro 8</b> - Valores Médios e respectivos desvios padrão, Mínimos e Máximos de Transparência - <i>Secchi</i> (m), entre 2002 e 2003 por setor do litoral catarinense.....	131
<b>Quadro 9</b> - Valores Médios e respectivos desvios padrão, Mínimos e Máximos de Clorofila “a” (µg/l), entre 2002 e 2003 por setor do litoral catarinense.....	138
<b>Quadro 10</b> - Espécies de algas tóxicas de ocorrência identificada para o Setor Norte do litoral catarinense, por estação do ano.....	146
<b>Quadro 11</b> - Espécies de algas tóxicas de ocorrência identificada para o Setor Centro-Norte do litoral catarinense, por estação do ano .....	148
<b>Quadro 12</b> - Espécies de algas tóxicas de ocorrência identificada para o Setor Centro do litoral catarinense, por estação do ano .....	151
<b>Quadro 13</b> - Espécies de algas tóxicas de ocorrência identificada para o Setor Centro-Sul do litoral catarinense, por estação do ano.....	152
<b>Quadro 14a</b> - Coliformes Totais (NMP/100 ml), por ponto de coleta do litoral de Santa Catarina, entre os anos de 2002 e 2003 .....	154
<b>Quadro 14b</b> - Coliformes Totais (NMP/100 ml), por ponto de coleta do litoral de Santa Catarina, entre os anos de 2002 e 2003 .....	154
<b>Quadro 15a</b> - Coliformes Fecais (NMP/100 ml), por ponto de coleta do litoral de Santa Catarina, entre os anos de 2002 e 2003 .....	154
<b>Quadro 15b</b> - Coliformes Fecais (NMP/100 ml), por ponto de coleta do litoral de Santa Catarina, entre os anos de 2002 e 2003 .....	155
<b>Quadro 16</b> - Número (n) e dimensão das áreas propícias à ocupação pela malacocultura (ha.), por município e setor do litoral de Santa Catarina, considerando os resultados do Projeto EPAGRI/IBAMA (1995) .....	218
<b>Quadro 17</b> - Número (n) e dimensão das áreas ocupadas pela malacocultura (ha.), por município e setor do litoral de Santa Catarina, considerando os dados declarados ao TAC (2003) .....	224
<b>Quadro 18</b> - Número (n) e dimensão das áreas ocupadas pela malacocultura (ha.), por município e setor do litoral de Santa Catarina, considerando as Vistorias de Campo em 2005 .....	231

<b>Quadro 19</b> - Número (n) e dimensão (ha.) de áreas ocupadas pela malacocultura em Santa Catarina, a partir do Projeto (1995), TAC (2003) e Vistorias de Campo (2005).....	238
<b>Quadro 20</b> - Áreas Aqüícolas do Setor Norte e respectivos códigos de identificação .....	242
<b>Quadro 21</b> - Comparação entre as Taxas Superficiais de Ocupação das Áreas (ha.) e Lotes (n) Aqüícolas no Setor Norte do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003) e das Vistorias Técnicas (2005) .....	242
<b>Quadro 22</b> - Áreas Aqüícolas do Setor Centro-Norte e respectivos códigos de identificação .....	247
<b>Quadro 23</b> - Comparação entre as Taxas Superficiais de Ocupação das Áreas (ha.) e Lotes (n) Aqüícolas no Setor Centro-Norte do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003) e das Vistorias Técnicas (2005).....	251
<b>Quadro 24</b> - Áreas Aqüícolas do Setor Centro e respectivos códigos de identificação .....	256
<b>Quadro 25</b> - Comparação entre as Taxas Superficiais de Ocupação das Áreas (ha.) e Lotes (n) Aqüícolas no Setor Centro do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003) e das Vistorias Técnicas (2005).....	266
<b>Quadro 26</b> - Áreas Aqüícolas do Setor Centro-Sul e respectivos códigos de identificação .....	269
<b>Quadro 27</b> - Comparação entre as Taxas Superficiais de Ocupação das Áreas (ha.) e Lotes (n) Aqüícolas no Setor Centro-Sul do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003) e das Vistorias Técnicas (2005).....	270
<b>Quadro 28</b> - Taxa média, mínima e máxima de ocupação das enseadas em Santa Catarina .....	273
<b>Quadro 29</b> - Critérios adotados para enquadramento da proposta das Zonas de Manejo Marinho (ZMMA), no litoral Centro-Norte de Santa Catarina.....	303

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Desempenho da produção de mexilhões ( <i>Perna perna</i> ) entre os anos de 1998 e 2004, considerando a área total ocupada (ha.), e o número de maricultores (n) envolvidos na atividade .....	73
<b>Tabela 2</b> - Resultado do cálculo da área prevista para ocupação pela malacocultura no projeto EPAGRI/IBAMA - 1995, na localidade de Governador Celso Ramos/SC .....	96

## LISTA DE SIGLAS

ACAAQ	Associação Catarinense de Aqüicultura
ACARPESC	Associação de Crédito e Assistência Pesqueira de Santa Catarina
ACAS	Água Central do Atlântico Sul
AO	Ácido Ocadáico
APA	Área de Proteção Ambiental
AZP	Azaspirácidos
BTX-B	Brevetoxina-B
CEMAR	Centro Experimental de Maricultura
CEPSUL	Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, ligada à Secretaria do Meio Ambiente do governo paulista
CMMAD	Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento
COFI	Comitê de Pesca da FAO
DTX	Dinofisistoxina
EPAGRI	Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária de Santa Catarina S.A.
FAMASC	Federação de Maricultores de Santa Catarina
FAN	Florações de Algas Nocivas
FAO	Food and Agriculture Organization
GESAMP	Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection
GRPUs	Gerências Regionais do Patrimônio da União
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IOC	International Oceanographic Commission
IUCN-UNEP-WWF	Estratégia mundial para a conservação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NPq	Navio de Pesquisa
PEGC	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PLDMs	Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
SEAP/PR	Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República
SPU	Serviço de Patrimônio da União
SUDEPE	Superintendência do Desenvolvimento da Pesca
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
UC	Unidade de Conservação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura
UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí
VAM	Veneno Amnésico de Molusco
VDM	Veneno Diarréico de Molusco
VNM	Veneno Neurológico de Molusco
VPM	Veneno Paralisante de Molusco
WTO	World Trade Organization

## RESUMO

Neste estudo procurou-se diagnosticar a situação do cultivo de moluscos bivalves marinhos (malacocultura) no litoral catarinense, em apoio à gestão costeira. A pesquisa considerou as relações entre a malacocultura e a ocupação do espaço marinho-costeiro, os impactos ambientais que promove e sofre, as oportunidades sócio-econômicas que proporciona, as questões relacionadas à saúde pública e aos conflitos resultantes de sua expansão. Os seguintes objetivos foram estabelecidos: (a) obter e analisar parâmetros físico-químicos e biológicos da água do litoral catarinense para disponibilizá-los como indicadores de qualidade ambiental; (b) descrever a evolução do processo de planejamento e expansão da malacocultura catarinense entre 1995 e 2005 e dimensionar a área total operacionalizada pela atividade até 2005; (c) definir o percentual de ocupação superficial das baías e enseadas catarinenses em 2005; (d) localizar e analisar a situação legal das áreas aquícolas marinho-estuarinas catarinenses; (e) identificar as principais legislações internacionais e nacionais que têm relação com a atividade de malacocultura e; (f) descrever o processo histórico do ordenamento da atividade e os passos para sua regularização no Brasil. A metodologia utilizada empregou dados de monitoramento ambiental, a análise histórica do desenvolvimento da atividade e da legislação correlata, bem como comparou os dados de áreas aquícolas vistoriadas em relação àqueles declarados ao Termo de Ajustamento de Conduta. Os resultados demonstraram haver localidades inadequadas à atividade, devido ao descumprimento da legislação ou por condições ambientais indesejáveis. Em 2005, cerca de 506 hectares encontravam-se efetivamente utilizados. O setor Centro foi o de maior concentração, com 49,63% do espaço marinho ocupado (aproximadamente 251,47 hectares), seguido pelo Centro-Norte, com 43,68% do total (cerca de 221,31 hectares). A análise da evolução do processo de expansão da atividade apontou problemas relacionados à falta de planejamento, com conseqüências ao meio ambiente, riscos à saúde pública, prejuízos aos maricultores e outros segmentos, como navegação, pesca, Unidades de Conservação e o turismo.

**Palavras-chave:** Gestão Costeira, Malacocultura, Litoral Catarinense.

## ABSTRACT

In this study we tried to diagnose the situation of the cultivation of sea bivalve mollusks (mollusks culture) along Santa Catarina's coast, in support to the coastal administration. The research considered the relationships between the mollusks culture and the occupation of the marine-coastal space, the environmental impacts that it promotes and it suffers, the socioeconomic opportunities that it provides, the subjects related to the public health and to the resulting conflicts of this expansion. The following objectives were established: (a) to obtain and to analyze physiochemical and biological parameters of the coastal catarinense's water to make available them as indicators of environmental quality; (b) to describe the evolution of the planning process and expansion of the malacocultura in Santa Catarina between 1995 and 2005 and to measure the total area used for the activity up to 2005; (c) to define the percentile of superficial occupation of the estuaries in 2005; (d) to locate and to analyze the legal situation of the cultivation of mollusks areas along Santa Catarina's coast; (e) to identify the main international and national legislations that they have relationship with the mollusks culture and; (f) to describe the historical legal process of the activity and the steps to solve the legal problems in Brazil. The methodology used data of environmental conditions, the historical analysis of the development of the activity and of the legislation it correlates, as well as it compared data of the sea areas inspected in relation to the declared to the Term of Adjustment of Conduct. The results demonstrated there to be inadequate places to the activity, due to the noncompliance of the legislation or for undesirable environmental conditions. In 2005, about 506 hectares they were indeed used. The section Center was it of larger concentration, with 49,63% of the busy sea space (about 251,47 hectares), following for the Center-north, with 43,68% of the total (about 221,31 hectares). The analysis of the evolution of the process of expansion of the activity pointed problems related to the planning lack, with consequences to the environment, risks to the public health, damages to the workers of the sea and other segments, as navigation, Units of Conservation and the tourism.

**Key words:** Coastal Planning, Mollusks Culture, Santa Catarina's Coast.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>30</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>34</b>
2.1 Caracterização do litoral catarinense	34
2.2 Parâmetros ambientais (físico-químicos e biológicos)	37
2.3 Histórico da atividade	44
<b>3 A PROBLEMÁTICA</b>	<b>47</b>
3.1 Ambiental	48
3.2 Saúde pública	59
3.3 Espacial	67
3.4 Sócio-econômico	70
3.5 Político-institucional	75
<b>4 PERGUNTAS DE PESQUISA</b>	<b>81</b>
<b>5 HIPÓTESES</b>	<b>82</b>
5.1 Monitoramento ambiental	82
5.2 Histórico de expansão e dimensionamento do espaço marinho ocupado pela atividade no litoral catarinense	82
5.3 Percentual de ocupação aquícola, em relação ao espaço marinho disponível	83
5.4 Localização e identificação da situação legal dos empreendimentos	84
5.5 Base legal	84
5.6 Regularização da malacocultura	84
<b>6 OBJETIVOS</b>	<b>86</b>
6.1 Objetivo geral	86
6.2 Objetivos específicos	86
<b>7 METODOLOGIA</b>	<b>87</b>
7.1 Obtenção e análise de parâmetros físico-químicos e biológicos para utilizá-los como um conjunto de indicadores de qualidade ambiental do litoral catarinense	87
7.1.1 Área de estudo	87
7.1.2 Pontos de coleta em relação às áreas aquícolas	90
7.1.3 Coleta e processamento das amostras	90
7.1.3.1 Parâmetros físico-químicos	91
7.1.3.2 Parâmetros biológicos	92
7.1.4 Estruturação de banco de dados	93
7.1.5 Análise dos dados	94
7.2 Análise do processo de ocupação das áreas do litoral catarinense pela malacocultura ocorrido entre 1995 e 2005 e dimensionamento da área total ocupada	94
7.2.1 Projeto de demarcação e mapeamento de áreas propícias a maricultura no litoral catarinense de 1995	94
7.2.2 Dimensionamento da área total ocupada pela malacocultura	96
7.2.2.1 Sistematização dos dados do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)	96
7.2.2.2 Levantamento e sistematização dos dados obtidos nas vistorias em campo	97
7.3 Definição da taxa superficial de ocupação por baía e/ou enseada no litoral catarinense em 2005	99

<b>7.4 Entendimento da situação legal e localização das áreas aquícolas do litoral catarinense.....</b>	<b>100</b>
<b>7.5 Identificação e análise dos tratados, convenções internacionais e legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta, com a atividade de malacocultura .....</b>	<b>101</b>
7.5.1 Identificação dos Tratados e Convenções internacionais, dos quais o Brasil é signatário.....	101
7.5.2 Identificação e análise das legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta, com a atividade de malacocultura.....	102
<b>7.6 Orientações sobre como ocorre o processo de ordenamento pesqueiro e a descrição dos passos necessários à legalização da atividade no Brasil .....</b>	<b>104</b>
7.6.1 Orientações sobre como ocorre o processo de ordenamento pesqueiro .....	104
7.6.2 Descrição dos passos necessários à legalização da atividade no Brasil .....	104
<b>7.7 Quadro diagnóstico - situação da malacocultura catarinense (Anexo) .....</b>	<b>105</b>
<b>7.8 Diagrama síntese do processo metodológico empregado.....</b>	<b>105</b>
<b>8 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>106</b>
<b>8.1 Identificação e análise dos parâmetros físico-químicos e biológicos da água do litoral catarinense, para a verificação das condições ambientais presentes e da sua adequação ao desenvolvimento da malacocultura.....</b>	<b>106</b>
8.1.1 Parâmetros físico-químicos .....	106
8.1.1.1 Temperatura .....	106
8.1.1.1.1 Setor Norte .....	107
8.1.1.1.2 Setor Centro-Norte .....	109
8.1.1.1.3 Setor Centro .....	110
8.1.1.1.4 Setor Centro-Sul.....	112
8.1.1.2 Salinidade.....	114
8.1.1.2.1 Setor Norte .....	115
8.1.1.2.2 Setor Centro-Norte .....	117
8.1.1.2.3 Setor Centro .....	119
8.1.1.2.4 Setor Centro-Sul.....	121
8.1.1.3 Oxigênio Dissolvido (OD) .....	122
8.1.1.3.1 Setor Norte .....	123
8.1.1.3.2 Setor Centro-Norte .....	125
8.1.1.3.3 Setor Centro .....	127
8.1.1.3.4 Setor Centro-Sul.....	129
8.1.1.4 Transparência .....	130
8.1.1.4.1 Setor Norte .....	131
8.1.1.4.2 Setor Centro-Norte .....	133
8.1.1.4.3 Setor Centro .....	134
8.1.1.4.4 Setor Centro-Sul.....	136
8.1.2 Parâmetros biológicos .....	137
8.1.2.1 Clorofila “a” .....	138
8.1.2.1.1 Setor Norte .....	139
8.1.2.1.2 Setor Centro-Norte .....	140
8.1.2.1.3 Setor Centro .....	141
8.1.2.1.4 Setor Centro-Sul.....	144
8.1.2.2 Algas tóxicas .....	145
8.1.2.2.1 Setor Norte .....	146
8.1.2.2.2 Setor Centro-Norte .....	148

8.1.2.2.3 Setor Centro .....	150
8.1.2.2.4 Setor Centro-Sul.....	152
8.1.2.3 Coliformes totais e fecais .....	153
8.1.2.3.1 Setor Norte .....	155
8.1.2.3.2 Setor Centro-Norte .....	157
8.1.2.3.3 Setor Centro .....	161
8.1.2.3.4 Setor Centro-Sul.....	163
8.1.3 Relação entre parâmetros monitorados (físico-químicos e biológicos) .....	166
8.1.3.1 Transparência e clorofila .....	168
8.1.3.1.1 Setor Norte .....	169
8.1.3.1.2 Setor Centro-Norte .....	170
8.1.3.1.3 Setor Centro .....	174
8.1.3.1.4 Setor Centro-Sul.....	178
8.1.3.2 Coliformes totais e fecais; temperatura; salinidade; oxigênio dissolvido .....	183
8.1.3.2.1 Setor Norte .....	183
8.1.3.2.2 Setor Centro-Norte .....	188
8.1.3.2.3 Setor Centro .....	197
8.1.3.2.4 Setor Centro-Sul.....	211
<b>8.2 Análise do processo de planejamento e expansão da malacocultura em Santa Catarina entre 1995 e 2005 e dimensionamento da área total ocupada até 2005 .....</b>	<b>217</b>
8.2.1 Projeto de demarcação e mapeamento de áreas propícias a maricultura no litoral catarinense de 1995 .....	218
8.2.1.1 Setor Norte .....	219
8.2.1.2 Setor Centro-Norte .....	219
8.2.1.3 Setor Centro .....	220
8.2.1.4 Setor Centro-Sul.....	221
8.2.2 Áreas ocupadas pela malacocultura no litoral catarinense, segundo a análise do Termo de Ajustamento de Conduta - TAC (2003).....	222
8.2.2.1 Setor Norte .....	225
8.2.2.2 Setor Centro-Norte .....	226
8.2.2.3 Setor Centro .....	227
8.2.2.4 Setor Centro-Sul.....	229
8.2.3 Áreas ocupadas pela malacocultura no litoral catarinense, segundo vistoria técnica em 2005.....	230
8.2.3.1 Setor Norte .....	232
8.2.3.2 Setor Centro-Norte .....	232
8.2.3.3 Setor Centro .....	234
8.2.3.4 Setor Centro-Sul.....	235
<b>8.3 Definição do percentual de ocupação superficial de baías e enseadas do litoral catarinense em 2005 .....</b>	<b>240</b>
8.3.1 Setor Norte .....	241
8.3.2 Setor Centro-Norte .....	245
8.3.3 Setor Centro .....	254
8.3.4 Setor Centro-Sul.....	269
8.3.5 Ocupação média mínima e máxima das enseadas em Santa Catarina .....	273
<b>8.4 Análise da situação legal e localização das áreas aquícolas marinho-estuarinas catarinenses .....</b>	<b>274</b>
8.4.1 Setor Norte .....	275
8.4.2 Setor Centro-Norte .....	291

8.4.3 Setor Centro .....	316
8.4.4 Setor Centro-Sul.....	402
<b>8.5 Identificação e Análise dos Tratados, Convenções Internacionais e das Legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta com a atividade de malacocultura .....</b>	<b>409</b>
8.5.1 Identificação das Convenções, Tratados e Acordos Internacionais que exibem algum grau de relação com a atividade da malacocultura .....	409
8.5.2 Identificação das legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta, com a atividade de malacocultura .....	411
<b>8.6 Orientações sobre as regras vigentes de ordenamento pesqueiro e a obtenção da regularização da atividade de malacocultura no Brasil.....</b>	<b>428</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>431</b>
<b>10 CONCLUSÕES .....</b>	<b>440</b>
<b>11 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>443</b>
<b>11.1 Recomendações setoriais .....</b>	<b>447</b>
11.1.1 Setor Norte .....	447
11.1.2 Setor Centro-Norte .....	448
11.1.3 Setor Centro .....	449
11.1.4 Setor Centro-Sul.....	450
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>452</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>479</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Há poucos anos, os oceanos eram considerados fontes virtualmente inesgotáveis de proteína animal, capazes de suprir as necessidades alimentares do conjunto da espécie humana num horizonte de longo prazo. Em decorrência, as zonas pesqueiras sofreram uma expansão contínua desde a 2ª Guerra Mundial, gerando um crescimento do índice de captura global na ordem de 6 a 7% ao ano. Porém, após 1970, devido ao fenômeno da sobrepesca e à extinção de algumas espécies consideradas importantes do ponto de vista econômico, o crescimento médio anual do índice da pesca extrativa caiu para aproximadamente 1% (CMMAD, 1991). Este fato vem favorecendo a gradativa substituição, em termos de perspectivas de produção, da pesca extrativa pela aquicultura, que segundo relatório da FAO (GESAMP, 2001), já exhibe uma taxa de crescimento superior a 10% ao ano.

Em Santa Catarina, mesmo sendo a pesca uma atividade de expressão e culturalmente valorizada, apesar do grande incremento no esforço de exploração empreendidos pelas frotas pesqueiras, artesanal e industrial, a produção extrativa também se manteve estabilizada no patamar de 130 mil toneladas, próxima aos níveis obtidos na década de 70 (ROZANSKI *et al.*, 2000).

Por outro lado, em Santa Catarina, neste mesmo período, a atividade aquícola, incluindo o cultivo de moluscos bivalves marinhos (malacocultura), despontou à frente dos demais estados brasileiros (POLLI *et al.*, 2000). Para os autores, uma coincidência de fatores contribuiu para que assim ocorresse, dentre os quais, o supracitado declínio das capturas da pesca extrativa, as características propícias exibidas pelo litoral catarinense, o período de disponibilidade de crédito e, principalmente, a então despreocupação com os aspectos ambientais. As áreas abrigadas, numerosas, ao longo da costa catarinense, são estratégicas para o desenvolvimento da atividade, não apenas por possuírem águas calmas e ricas em nutrientes, mas também pela logística, considerando a proximidade do continente.

Atualmente, segundo a ACAQ (2003) existiam mais de 1.000 produtores operando neste segmento no estado. Dados de Oliveira Neto (2005) contabilizam 786 produtores, que se encontram organizados em 20 associações locais, sendo parte delas congregadas pela federação no estado (FAMASC), 01 associação estadual (ACAQ), além de 05 cooperativas.

O processo de crescimento foi incentivado, em virtude dos resultados quase que imediatos gerados aos produtores, sem que fossem necessários investimentos expressivos. Outros fatores contribuíram, favoravelmente, ao desenvolvimento da atividade, como o fato de operar a produção de alimentos, conferindo-lhe, juntamente com a pesca, importância estratégica para a segurança alimentar da humanidade, além de proporcionar alternativas promissoras de geração de empregos nas regiões costeiras, num contexto de crise dos modelos usuais de desenvolvimento (ARANA, 2000).

Os problemas evidenciados após sua implantação surgiram a partir de um processo de expansão sem planejamento, que numa análise preliminar e simplificada parecia pretender, tão somente, redirecionar o desenvolvimento, caracterizando-se como alternativa de renda aos pescadores artesanais, sem quaisquer prejuízos ao meio ambiente ou a outros segmentos da sociedade. Infelizmente, estas não foram as únicas resultantes do processo.

Assim, a decisão de realizar um diagnóstico da malacocultura decorreu da identificação de problemas. O diagnóstico é um instrumento indispensável de gestão, sendo uma técnica gerencial de primeira ordem, que apresenta uma visão global e dinâmica, definindo um roteiro geral para o processo de decisão.

Como o espaço costeiro é cada vez mais disputado, tal fato orienta as providências para não mais apenas ocupá-lo e/ou explorá-lo, impondo-se a necessidade de gerí-lo (BRASIL, MMA, 1996).

Segundo Sachs (1994), a noção de gestão está relacionada à tentativa de conciliar os objetivos ligados à esfera da produção e aos da conservação da natureza e envolve um conjunto de problemas que dizem respeito tanto a uma relação de apropriação do objeto da gestão (recurso renovável, gleba cultivada, ecossistema, etc.), quanto à dimensão das finalidades atribuídas ao esforço de gestão (produção, lucro, conservação, etc.). Para Weber (1995), pensar em gestão em termos de variabilidades e de interações entre sociedades e natureza, significa considerar, principalmente, as percepções e as representações dos atores sociais, os direitos que permitem aos usuários reais ou potenciais dispor de acesso aos recursos, os processos de tomada de decisões, envolvendo os atores e seus padrões de racionalidade e as interações entre estes componentes.

Dentre as Políticas Públicas para o setor, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), constituído pela Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, propõe um

sistema integrado de planejamento e ações, com vistas à promoção da proteção ambiental, desenvolvimento, resolução de conflitos, segurança pública e gerenciamento de áreas públicas. Neste contexto amplo, se insere a atividade da maricultura e de forma mais específica, o cultivo de moluscos bivalves, a malacocultura. O Estado de Santa Catarina iniciou seu Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro em 1987, sendo que a partir de 1995, passou a integrar uma Secretaria de Estado, atual Secretaria de Desenvolvimento Sustentável – SDS (SANTA CATARINA, SDS, 2004a).

Portanto, as relações entre a malacocultura e a ocupação do espaço marinho-costeiro, os impactos ambientais que promove e sofre, as oportunidades sócio-econômicas que proporciona, as questões relacionadas à saúde pública e aos conflitos resultantes de sua expansão, compreenderam o cenário tratado por este estudo, que teve por objetivo elaborar um diagnóstico da malacocultura catarinense, em apoio à gestão costeira. Para tanto, foram apresentados subsídios úteis ao estabelecimento de um zoneamento da atividade, às medidas de ordenamento pesqueiro, ao licenciamento ambiental e à autorização de uso dos espaços marinhos dos corpos d'água de domínio da União.

A relevância deste estudo é justificada por haver pesquisado aspectos relacionados à Conservação da Zona Costeira - inserida na Constituição Federal brasileira como Patrimônio Nacional (grifo nosso); ainda pela abordagem de um acontecimento inquestionável, que é o processo de expansão da malacocultura em Santa Catarina; por haver gerado conhecimentos sobre a problemática ambiental local e regional e, finalmente, por ter tratado de temas numa perspectiva interdisciplinar, visando à disseminação e intercâmbio de conhecimentos para o desenvolvimento sustentável.

Assim, dentre os prováveis beneficiários dos resultados gerados estão:

- a) Os consumidores de moluscos, por disporem de esclarecimentos sobre a qualidade dos moluscos cultivados e a procedência do produto;
- b) Os maricultores, por serem disponibilizadas informações que lhes permitirão readequar e regularizar seus cultivos, agregar qualidade ao produto, evitar conflitos com a fiscalização e reavaliar investimentos em áreas de risco e;

- c) O Poder Público, pelos subsídios gerados, úteis à elaboração de políticas públicas, tais como:
- Preservação e conservação dos ecossistemas;
  - Redução de conflitos entre os usuários da área pública;
  - Minimização de gastos com saúde pública.

Em suma, o estudo realizado não resultou em uma quantificação precisa, de forma exata e absoluta sobre a situação das áreas de cultivo de moluscos em Santa Catarina, mas gerou um material que retrata a atividade num aspecto mais amplo, e que possibilita entender as relações que se estabeleceram entre sociedade e a natureza, de modo a fornecer subsídios para as intervenções dos gestores públicos. Trata-se, portanto, de uma ferramenta disponibilizada, que oferece uma visão de conjunto clara e simples.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Caracterização do litoral catarinense

O litoral catarinense estende-se por 530 quilômetros, desde a foz do Rio Saí-Guaçu até a foz do Rio Mampituba. No trecho compreendido entre a fronteira com o Paraná e o Cabo de Santa Marta, tem a direção Norte-Sul (SCHMITTI, 2003).

A região que abrange da Baía da Babitonga até a Ponta de Itapocorói, no município de Penha, caracteriza-se por uma ampla faixa de sedimentos quaternários, de origem marinha, que interligavam gradativamente os blocos cristalinos, anteriormente isolados (QLITORAL, 2005). Entre a Ilha de São Francisco do Sul e o continente encontra-se a Baía da Babitonga, uma das maiores reentrâncias do litoral. As águas calmas penetram profundamente no maciço cristalino continental propiciando, juntamente com as marés, a formação dos extensos bosques de manguezais que circundam em grande parte a Baía da Babitonga, principalmente ao longo do rio Palmital, cobrindo, segundo o IBAMA (1998), uma área aproximada de 6.200 hectares. Senão pelas questões de contaminação das águas, consequência dos efluentes domésticos dos municípios de entorno da baía e oriundos do pólo industrial de Joinville, pelas características desta área, ela poderia ser uma das mais adequadas para a produção de moluscos no estado. À parte leste da Ilha de São Francisco é caracterizada pela formação de extensas praias, que se prolongam pelo continente após o canal do Linguado.

Da Ponta de Itapocorói, no município de Penha, até a Ponta dos Ganchos no município de Governador Celso Ramos, destaca-se a presença de esporões, partes terminais das Serras Cristalinas, que avançam em direção ao oceano e que se apresentam em forma de costões, onde é intenso o trabalho erosivo que se traduz pela fragmentação e pelo aparecimento de blocos rochosos, caracterizando a paisagem litorânea, de modo especial na Ponta da Penha, das Laranjeiras, de Porto Belo e dos Ganchos. Entre os esporões podem surgir profundas reentrâncias, como por exemplo, a enseada de Porto Belo e de Zimbros, interessantes aos empreendimentos aquícolas. No interior das enseadas, encontra-se sedimentação marinha, representada por numerosas praias (QLITORAL, *op. cit.*).

Da Ponta dos Ganchos no município de Governador Celso Ramos até a Ponta do Casqueiro, no município de Paulo Lopes, o litoral apresenta características semelhantes às do Extremo Norte do Estado. Pode-se também observar a presença de esporões cristalinos e a formação de baías profundas, como a Baía Norte e Baía Sul, situadas entre a Ilha de Santa Catarina e o continente, onde no interior destas, encontram-se manguezais de Rationes, Itacorubi e Tavares. A sedimentação do litoral formou restingas e cordões litorâneos que uniram os blocos cristalinos e formaram lagoas, como a Lagoa da Conceição e a do Peri, na Ilha de Santa Catarina e a do Ribeirão, em Paulo Lopes. A sedimentação provocou, igualmente, a retificação do litoral, o que resultou nas praias de Moçambique, Armação, Guarda e Garopaba (QLITORAL, *op. cit.*). A maior parte desta região já se encontra ocupada pelos empreendimentos aquícolas e, senão pelos demais conflitos de uso, algumas localidades ainda exibem potencial para expansão da atividade.

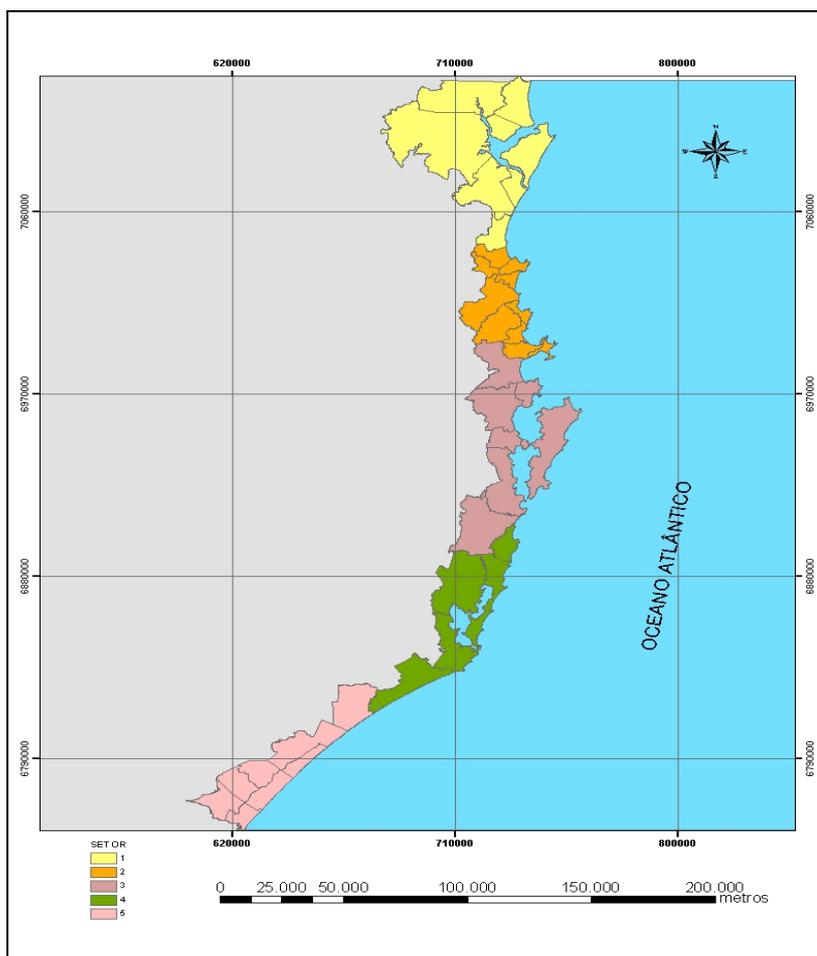
Da Ponta do Casqueiro, no município de Paulo Lopes, até o Cabo de Santa Marta, no município de Laguna, caracteriza-se por apresentar forte processo de sedimentação marinha. Extenso cordão arenoso originou uma restinga que separa do mar as lagoas do Mirim, Imarui e Santo Antônio. Neste trecho, continua a retilinização do litoral que aparece na paisagem sob forma de extensas praias como a de Vila Itarubá, Gi Magalhães e Jaguaruna. O ambiente pouco dinâmico e a intensa sedimentação propiciaram também a formação de manguezais no interior das lagoas de Imaruí e de Santo Antônio, nos municípios de Imaruí e de Laguna, sendo este o limite austral de ocorrência para o ecossistema (QLITORAL, *op. cit.*). A área sul do litoral catarinense ainda não foi explorada pelos maricultores, conforme as demais regiões.

Quanto à hidrografia de Santa Catarina, o estado pode ser dividido no sistema da vertente do interior e vertente do litoral. A vertente do litoral é formada por bacias isoladas com rios que correm diretamente para o mar; orienta-se no sentido Oeste-Leste. Sendo mais amplas em Santa Catarina do que nos Estados de São Paulo e Paraná. Isso acontece em função da ausência da Serra do Mar na maior parte do litoral catarinense. As principais bacias da Vertente do Litoral são: Itapocú, Itajaí, Tijucas, Cubatão, Tubarão e Araranguá.

Santa Catarina está compreendida numa área de transição entre as regiões tropical e temperada. O extenso litoral muito influencia o seu clima, pois a grande superfície líquida do Atlântico Sul atua no sentido de amenizar as temperaturas,

principalmente na planície litorânea. De acordo com a classificação de Strahler, Santa Catarina está na região de confronto entre duas massas de ar com características muito diferentes. Deste confronto resultam mudanças bruscas de tempo em qualquer estação do ano. Devendo-se ressaltar que nas estações frias há um relativo domínio da massa polar, enquanto que nas mais quentes domina a massa tropical. O clima classifica-se, então, como subtropical úmido, característico das porções orientais dos continentes (QLITORAL, *op. cit.*).

No espaço costeiro catarinense encontram-se estabelecidos 36 municípios, universo de ação do Gerenciamento Costeiro Estadual (Figura 1), agrupados nos seguintes setores: I - Litoral Norte (Araquari, Barra do Sul, Barra Velha, Garuva, Itapoá, Joinville, São Francisco do Sul); II – Litoral Centro-Norte (Balneário Camboriú, Camboriú, Itajaí, Itapema, Navegantes, Bombinhas, Porto Belo, Penha, Piçarras); III – Litoral Central (Biguaçu, Florianópolis, Governador Celso Ramos, Palhoça, São José, Tijucas); IV – Litoral Centro-Sul (Garopaba, Imaruí, Imbituba, Jaguaruna, Laguna, Paulo Lopes); V – Litoral Sul (Araranguá, Balneário Arroio da Silva, Balneário Gaivota, Jaguaruna, Passo de Torres, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Sombrio, Içara), que mantém divisa com o mar ou com grandes lagoas costeiras (SANTA CATARINA, SDS, *op. cit.*).



**Figura 1** - Setores trabalhados pelo GERCO/SC  
 Fonte: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente (SANTA CATARINA, SDS, 2004)

## 2.2 Parâmetros ambientais (físico-químicos e biológicos)

A temperatura é um fator físico indispensável quando se realiza monitoramento da água, pois suas oscilações interferem em inúmeras outras variáveis, como alcalinidade, salinidade, pH, toxicidade de elementos/substâncias, capacidade de retenção e saturação de gases, como o oxigênio.

Sabe-se que a abundância natural de nutrientes no meio marinho está sempre associada às baixas temperaturas, no caso, às áreas de afloramento à superfície da Água Central do Atlântico Sul - ACAS, fenômeno conhecido como ressurgência. Contudo, na situação atual, em que as atividades humanas em regiões costeiras têm alterado o uso do solo e dos “habitats”, modificando as taxas e

os balanços dos processos biogeoquímicos naturais, em decorrência da disposição de efluentes domésticos e industriais, verifica-se a disponibilidade de nutrientes no meio, oriunda de outras fontes. Este fenômeno é chamado de “eutrofização cultural” (NIXON *et al.*, 1996; JICKELLS, 1998; CLOERN, 2001; SMITH *et al.*, 2003), cujas conseqüências desestabilizadoras advindas deste “*input*” energético não costumam ser bem dimensionadas. Evidentemente, o processo de eutroficação depende das condições ecológicas globais do ecossistema, onde as correntes marinhas (DURSTALL; MENZEL, 1971) e a estratificação térmica (VOLLENWEIDER, 1968) são importantes fatores. No caso da malacocultura, em áreas de temperaturas mais elevadas e abundância de nutrientes, o metabolismo dos organismos se acelera e o tempo de crescimento do molusco reduz, o que interessa ao produtor de forma imediata. Em geral, considera-se que, em organismos pecilotérmicos, os processos metabólicos podem ser aumentados num fator de “2”, para cada aumento de 10°C (RÉ, 2001).

Para Lunetta (2003), a avaliação da viabilidade econômica de um cultivo deve ser precedida, dentre outras, do estudo sobre a velocidade de crescimento da espécie em função do tempo, o que é influenciado por uma série de fatores exógenos, sendo um aspecto fundamental, que determina quanto tempo após o início do cultivo, o animal atinge o tamanho ideal para ser comercializado. Rosenberg e Loo (1983), também consideram que a temperatura interfere tanto diretamente no desenvolvimento dos mexilhões, em relação à taxa de crescimento, ciclo sexual e filtração, como indiretamente, por conseqüência da energia radiante, fundamental na disponibilidade de alimento, por condicionar a produção primária.

Este tipo de avaliação, entretanto, parece não considerar que o metabolismo acelerado dos organismos cultivados também exige o aumento proporcional pela demanda de oxigênio disponível, já reduzido em sua concentração na água pelo próprio processo físico relacionado à elevação da temperatura.

Vários autores (SOMMER, 1994; SIPAÚBA-TAVARES, 1994; ESTEVES, 1988; FEIDEN, 1999 *apud* FARIA *et al.*, 2001), destacam que a temperatura da água exerce influência sobre o desenvolvimento de organismos aquáticos, atuando sobre a velocidade das reações metabólicas e sobre a disponibilidade de gases e sólidos dissolvidos na água.

A salinidade, definida como a concentração total de sais minerais dissolvidos na água, corresponde ao peso em gramas dos sais presentes em 1.000g de água

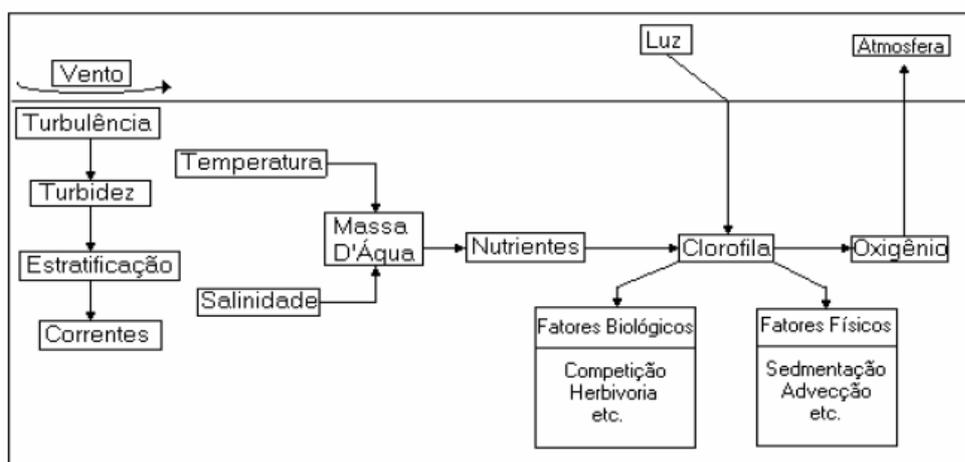
(ESTEVES, 1988). O grau de salinidade do corpo aquático influencia na capacidade de dissolução de gases, como o gás oxigênio na água, ou seja, quanto maior a salinidade, menor é a quantidade de oxigênio dissolvido e retido na água.

Conseqüentemente, a diversidade vegetal e animal do sistema têm relação com a concentração de sais, devido à interferência direta e indireta sobre os processos vitais dos organismos aquáticos. Vários fatores interferem na concentração de sais, mas para os ambientes marinho-costeiros destacam-se a precipitação atmosférica e o balanço evaporação/precipitação.

De acordo com a Resolução CONAMA n° 357/2005, classifica-se como água doce, aquela que exibe a salinidade máxima de  $0,5^{0}/_{00}$  (500 mg/l), a salobra oscila entre  $0,5^{0}/_{00}$  até  $30^{0}/_{00}$  (30.000 mg/l) e a salgada igual ou acima de  $30^{0}/_{00}$ .

Carvalho *et al.* (1998) consideram a grande variação sazonal de salinidade e temperatura que ocorre sobre a Plataforma Interna (PI), limitada pela costa e as isóbatas de 40 e 50 metros. Castro Filho (1990) propõe um modelo conceitual para a circulação gerada pelo vento na Plataforma Continental Sudeste (PCSE), que explica esta variação sazonal da estrutura hidrográfica encontrada na PI, onde no verão observa-se uma forte estratificação de densidades, devido à penetração da ACAS e durante o inverno, a coluna d'água é predominantemente homogênea.

Dentre os parâmetros físico-químicos monitorados durante este estudo, dois deles, a temperatura e a salinidade, têm relação direta com a identificação das massas d'água. Essas transportam os nutrientes, que são uma segunda forma de entrada de energia para o sistema fotossintético, com posterior produção de oxigênio (PEREIRA, 2002), conforme demonstrado esquematicamente pela figura 2.



**Figura 2** - Diagrama conceitual  
Fonte: Pereira (2002)

Ré (2001) também descreve que distintas massas de água são resultado das diferenças registradas na temperatura e na salinidade e no seu efeito na densidade da água. Segundo o autor, as massas de água superficiais incluem as águas bem misturadas da superfície dos oceanos, acima da termoclina, zona onde a temperatura decresce mais rapidamente.

Emilson (1961) classificou as massas d'água que ocorrem na Plataforma Continental Sudeste brasileira (PCSE), limitada ao norte pelo Cabo Frio (23°S) e ao sul, pelo Cabo de Santa Marta (28°S), como: Água Tropical (AT), com temperaturas >20°C e salinidade > 36,40‰, a qual é transportada para sul pela Corrente do Brasil; Água Costeira (AC) muito influenciada pelo aporte continental de água doce e; Água Subtropical, com temperaturas <20°C e salinidade <36,40‰. Esta classificação foi, posteriormente, redefinida, passando à Água Central do Atlântico Sul (ACAS), originada na convergência subtropical e Água de Plataforma (AP), resultante da mistura da ACAS, com AT e AC, sobre a PCSE (CARVALHO *et al*, 1998).

Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio (O<sub>2</sub>), é um dos mais importantes na dinâmica de caracterização dos ecossistemas aquáticos, cabendo destacar que as principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e o processo de fotossíntese (ESTEVES, 1988).

A solubilidade dos gases na água salgada, como o mencionado, também é uma função da temperatura, pois esta influencia tanto na respiração dos organismos, quanto nos processos oxidativos relacionados à degradação da matéria orgânica morta. Quanto mais baixa for a temperatura, maior é a solubilidade. Ré (2001) descreve que a uma temperatura de 0°C, um corpo de água com 35‰ de salinidade pode conter 8mg de O<sub>2</sub> por litro, enquanto a uma temperatura de 20°C a quantidade de oxigênio dissolvido cai para cerca de 5,4 mg/l. Portanto, a temperatura tem um efeito direto sobre a taxa ou cinética das reações químicas, nas estruturas protéicas e funções enzimáticas dos organismos.

Segundo Niencheski *et al.* (2002), os dados de oxigênio dissolvido, por si só, são insuficientes para uma caracterização do ecossistema, tendo em vista que a solubilidade deste gás na água depende não somente da temperatura, mas da pressão atmosférica, da pressão de vapor e da salinidade da água. O cálculo do percentual de sua saturação no ambiente considerado contempla todas essas influências. Por isso, os valores resultantes do mesmo são mais adequados para as interpretações da qualidade ambiental.

O oxigênio dissolvido é muito usado para verificar a qualidade das águas, pois indica as condições sanitárias básicas das águas superficiais (MACEDO, 2001). A legislação brasileira estabelece padrões mínimos de qualidade da água para os diferentes fins (Resolução CONAMA nº 357/2005), sendo que para águas salinas utilizadas para o cultivo de organismos aquáticos, em qualquer amostra (grifo nosso), e não apenas na média calculada para um conjunto de amostras do local, a concentração de oxigênio dissolvido deve ser igual ou superior a 6,0mg/l. Apesar de ser um produto da fotossíntese, Pereira (2002) descreve que sua disponibilidade no meio não acompanha necessariamente o mesmo padrão da clorofila, devido ao consumo pelos processos de respiração, de oxidação da matéria orgânica e geoquímica de todo o ecossistema, além de sua maior parte ser exportada para a atmosfera.

Quanto à transparência da água, do ponto de vista óptico, pode ser considerada uma medida oposta à turbidez. Depende de vários fatores, entre eles da quantidade de partículas em suspensão, orgânicas ou inorgânicas. A presença de compostos químicos que conferem cor à água pode alterar a transparência. O equipamento conhecido como Disco de *Secchi* pode ser usado para estimar, de forma indireta, o coeficiente de atenuação difusa da água para a luz não direcional, algumas vezes também chamado de coeficiente de extinção. O valor obtido de transparência (m), responderá à profundidade na qual a incidência de luz corresponde a 1%, sendo o limite entre a zona eufótica e afótica. O cálculo da profundidade da zona eufótica servirá de apoio para a interpretação dos dados de fitoplâncton e nutrientes na água do ambiente amostrado (INSTITUTO MILÊNIO RECOS, 2006).

A transparência diminui na coluna d'água à medida que a profundidade e a concentração de partículas no meio aquático aumentam. Os dados de transparência na coluna d'água, segundo Gomes (1999), dão indícios da disponibilidade potencial de alimento para o mexilhão, sendo que esta condição também pode ser avaliada, a partir da concentração de clorofila "a", que é reflexo direto da atividade fotossintética. Por outro lado, os fatores que favorecem a produtividade fitoplanctônica são: (a) a radiação solar; (b) a temperatura e; (c) as concentrações mais elevadas de nitrato.

Como os nutrientes disponíveis no meio são rapidamente consumidos quando a luz se torna favorável ao crescimento algal, é de se esperar que esses dois fatores limitantes das populações fitoplanctônicas (PEREIRA, *op. cit.*) exibam uma relação

inversa, ou seja, os picos de maior transparência devem coincidir, naquele momento ou no imediatamente posterior, com os mínimos de clorofila “a”.

A clorofila “a” está presente em todas os vegetais verdes, sendo que para o fitoplâncton a concentração deste pigmento constitui, aproximadamente, de 1 a 2% de seu peso seco. Outros pigmentos presentes no fitoplâncton incluem as clorofilas “b” e “c”, xantofilas, ficobilinas e carotenos. Os produtos da degradação da clorofila encontrados nos ecossistemas aquáticos são os feoforbídeos, que constituem os feopigmentos, e os clorofilídeos, que podem interferir na correta determinação da clorofila “a”, por absorverem luz e fluorescerem na mesma região do espectro que a clorofila “a”. No caso, os feopigmentos presentes na amostra podem levar a erros significativos na mensuração da concentração de clorofila “a” (BARROSO; LITTLEPAGE, 1998).

Ré (2001) descreve que o fitoplâncton é essencialmente constituído por algas microscópicas unicelulares (excepcionalmente pluricelulares) isoladas ou coloniais, responsáveis por grande parte da produção primária nos oceanos.

O fenômeno responsável pelos máximos subsuperficiais de clorofila na base da zona eufótica em diversos setores da região sul é a intrusão da Água Central do Atlântico Sul – ACAS - no assoalho da plataforma durante o verão, acentuando a termoclina. Esta condição é uma conseqüência da incidência constante de ventos do quadrante nordeste (CASTRO FILHO *et al.*, 1987; MATSUURA, 1986). Devido ao efeito de Coriolis, esses ventos deslocam águas de superfície para fora da plataforma permitindo a penetração de águas profundas da ACAS em direção à costa (BRANDINI, 1986, 1990; BRANDINI *et al.*, 1988; AIDAR *et al.*, 1993; ODEBRECHT; DJURFELDT, 1996).

As algas fitoplanctônicas habitam os oceanos do mundo e além da importante atividade fotossintética que desempenham se constituem na principal fonte de alimento tanto para os moluscos filtradores (ostras, mexilhões, vieira), como para larvas de crustáceos comercialmente importantes e inúmeras espécies de peixes (IOC-UNESCO, 1995). Então, a proliferação das algas de plâncton denominada de “floração algal”, até milhões de células por litro, é considerada benéfica para aqüicultura e à pesca extrativa. Porém, em algumas situações podem ter um efeito negativo, causando perdas econômicas severas tanto à aqüicultura, quanto às pescarias e operações de turismo, além de promoverem impactos negativos ao meio ambiente e aos humanos.

Este fenômeno, denominado “marés vermelhas”, constitui florações de algas nocivas (FAN). Dentre as 5.000 espécies conhecidas do fitoplâncton marinho, cerca de 300 delas podem ocorrer em concentrações tão elevadas, que se tornam capazes de alterar a cor da superfície do mar. Destas, aproximadamente, 40 espécies têm a capacidade para produzir toxinas potentes, que podem afetar a fauna aquática e a saúde de seus consumidores (SOURNIA *et al.*, 1991).

As algas podem ser classificadas em três grupos maiores, dependendo dos problemas causados: (a) o primeiro é composto por espécies não tóxicas que alteram a cor da água e sob algumas condições, promovem um quadro de anoxia no ambiente, resultando em mortalidade massiva de peixes e invertebrados (HALLEGRAEFF *et al.*, 1995); (b) um segundo, recentemente reconhecido, foi detectado, em função do crescente aumento da aquicultura intensiva. Algumas espécies de microalgas podem danificar brânquias de peixes com espinhos ou por produzir substâncias hemolíticas; enquanto estoques de peixes selvagens podem evitar tais áreas, os cultivados são extremamente vulneráveis a este efeito (DARANAS *et al.*, 2001) e; (c) o terceiro grupo de espécies é produtor de toxinas que causam efeitos neurológicos e gastrointestinais, contaminando os seres humanos por meio da ingestão de organismos vetores específicos que acumulam essas substâncias em seus tratos gastrointestinais e/ou tecidos corpóreos.

Todas promovem algum tipo de impacto negativo para o homem, quer à saúde da população pela ingestão de frutos do mar contaminados, quer devido aos prejuízos diretos gerados às atividades econômicas, como os causados aos cultivos de organismos aquáticos em áreas afetadas ou às atividades turísticas.

Com relação à qualidade sanitária das águas, muitos pesquisadores a avaliam, mais especificamente a qualidade microbiológica, utilizando a colimetria, que verifica a contaminação da água por bactérias (18) do grupo coliformes (WANG, 1997; VIEIRA *et al.*, 1999; DIONÍSIO; RHEINHEIMER; BORREGO, 2000).

Conforme a definição contida na legislação<sup>1</sup>, coliformes totais (bactérias do grupo coliforme), são bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tenso-ativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a  $35,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  em 24 a 48 horas, e que podem

---

<sup>1</sup> Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004, capítulo 2, artigo 4º, itens VI e VII.

apresentar atividade da enzima  $\beta$ -galactosidase. A mesma norma considera coliformes fecais ou termotolerantes o subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a  $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$  em 24 horas, tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal.

Silva *et al.* (2003) descreveram, entretanto, que o grupo de coliformes inclui pelo menos 3 gêneros: *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, dos quais os 2 últimos incluem cepas de origem não fecal. O microrganismo predominante entre os coliformes fecais é a bactéria *Escherichia coli*, cujo habitat exclusivo é o trato intestinal de animais homeotérmicos, onde seus percentuais equivalem a 98% da flora intestinal (APHA; AWWA; WEF, 1998). Por este motivo, como identificação de contaminação fecal, a presença de coliformes fecais na água e alimentos é menos representativa do que a enumeração direta de *E. coli*, porém é muito mais significativa do que a presença de coliformes totais.

Schmitti (2003) explica que, como alguns coliformes não são enterobactérias, mas sim bactérias comumente encontradas na natureza, os padrões legais estabelecidos para qualidade da água especificam apenas a concentração de coliformes fecais. Andrews *et al.* (1975) também apóiam somente o uso de coliformes fecais e não os totais para água de cultivo, por julgar a segurança do molusco cultivado.

### **2.3 Histórico da atividade**

Com relação, especificamente, ao cultivo de mexilhões, chamado de mitilicultura, este teve seu início atribuído ao irlandês Patrick Walton, que naufragou na baía de *Aguillon* na França, tornando-se desde então, importante atividade comercial em muitos países (MASON, 1971).

De acordo com Andréu (1976), foi no início da década de 40, na Espanha, que a atividade ganhou expressão econômica, que permaneceu como maior produtor mundial até o final da década de 80, quando a produção chinesa passou a ser conhecida (FAO, 1992). Magalhães e Ferreira (2004) informaram que nos últimos 50 anos os cultivos se espalharam primeiramente pela Europa, avançando

na direção dos países asiáticos, expandindo-se até a Nova Zelândia e, finalmente, América do Sul (Venezuela, Chile e, mais recentemente, Brasil).

No Brasil, as informações disponíveis contabilizavam até a metade da década de 80, uma produção inferior a 200 toneladas/ano, sendo que a evolução ocorreu a partir da implantação dos cultivos em Santa Catarina (MAGALHÃES; FERREIRA, *op. cit.*). A produção brasileira, na década de 90 atingiu um volume em torno de 10 mil t./ano (MAGALHÃES; FERREIRA, *op. cit.*). Ainda assim, segundo Gosling (1992), esta se encontrava muito distante da produção obtida neste período por países como a China (429 mil t./ano); Espanha (209 mil t./ano); Itália (85 mil t./ano); França (54 mil t./ano), onde as condições climáticas e as características da espécie utilizada (*Mytilus edulis*) propiciam um desenvolvimento mais lento.

Na região sul do Brasil, como atividade emergente e desconhecida dos produtores, técnicos e universidades da região, a aqüicultura surgiu no bojo das medidas, ações, instrumentos e instituições criadas para reforçar e ampliar o papel da agricultura no Brasil (POLLI *et al.*, 2000). Segundo os autores, destaca-se no período a criação da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRATER), com implantação de suas filiais nos três estados. Surgiu a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) integrando e/ou reforçando os sistemas estaduais de pesquisa; os institutos de planejamento agrícola dos estados, dentre outros.

Em Santa Catarina foi instalado o serviço de extensão pesqueira e postos e estações de piscicultura em vários municípios. Inicialmente, na década de 80, iniciou-se na área a Universidade Federal de Santa Catarina, principalmente através dos Centros de Ciências Agrárias e de Biologia e, posteriormente, com o Departamento de Aqüicultura. Mais tarde, a Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e a Universidade Regional de Joinville (UNIVILLE) passaram a operar também com a pesquisa e extensão voltadas a desenvolver a atividade aqüícola.

Segundo Wegner (comunicação pessoal), as primeiras experiências de cultivo do marisco (mexilhão) *Perna perna* no litoral de Santa Catarina foram realizadas em 1983 na praia de Taquaras, Balneário Camboriú. Inicialmente, foi construída uma balsa de madeira que não resistiu a uma forte ressaca, sendo, posteriormente, substituída pelo sistema em espinhel. Apesar dos resultados animadores com o rápido crescimento dos mitilídeos, o empreendimento não teve continuidade devido a problemas com furto das cordas (WEGNER, *op. cit.*).

O cultivo em larga escala iniciou em 1989 aproveitando, como o informado acima, as experiências desenvolvidas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e o incentivo promovido pela antiga Associação de Crédito e Assistência Pesqueira de Santa Catarina (ACARPESC), atual Empresa de Pesquisa e Extensão Agropecuária de Santa Catarina S.A. (EPAGRI), que também fomenta e presta assistência técnica aos cultivos de ostra do Pacífico (*Crassostrea gigas*), espécie não-nativa.

A referida espécie de ostra teve a sua introdução no país efetuada na década de 70, pelo extinto Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), atual, Instituto de Estudos Almirante Paulo Moreira (IEAPM), situado em Arraial do Cabo, RJ (POLI; OSTINI, 1990). Porém, de acordo com o autor, bons rendimentos para a produção em escala comercial de *C.gigas* somente foram obtidos na baía norte da Ilha de Santa Catarina.

Os mexilhões foram os que tiveram importante papel no desenvolvimento do cultivo de moluscos no estado, pois a maioria dos produtores deu preferência por iniciar a atividade utilizando esta espécie. Assim, os resultados positivos obtidos os cultivando, com sementes oriundas dos costões rochosos, motivaram inúmeras famílias de comunidades pesqueiras tradicionais a ingressar na atividade.

Os bons resultados observados desde 1990, com uma safra que evoluiu de 190 toneladas até atingir 9.460 toneladas em 1999 (OLIVEIRA NETO, 2005) e seus reflexos de melhoria no sistema em toda a cadeia produtiva, resultou na construção de unidades de beneficiamento em Bombinhas, Palhoça, Penha e Governador Celso Ramos, com o apoio do Banco Mundial, Ministério do Meio Ambiente, Governo do Estado e Prefeituras Municipais.

A partir de então, também é possível perceber os indícios de sobre-exploração dos bancos naturais para coleta de sementes de mariscos para suprir os cultivos (Figura 7), além de outros impactos observados sobre o meio físico natural e os conflitos de uso, em função da expansão da atividade, que serão tratados a seguir.

### 3 A PROBLEMÁTICA

Em GESAMP (2001) foram descritas razões que justificam o empenho para se tentar obter melhor integração da aqüicultura ao desenvolvimento costeiro, considerando que a atividade agrega vantagens às economias nacionais, além de beneficiar comunidades litorâneas ao redor de todo o mundo. Para alcançar tais objetivos, dentre outras medidas, é sugerido o emprego de 02 ferramentas fundamentais: (a) utilização de um Sistema de Informações Geográficas para definir zonas adequadas para instalações de áreas aqüícolas e; (b) a estimativa da capacidade de suporte das áreas, o que tornaria possível estabelecer um balanço apropriado de cada local que se pretende ocupar.

Para Barros e Lehfeld (1997) a definição de um problema indica a área de interesse a ser investigada, bem como aponta os caminhos de aprofundamento do tema, devendo ser delimitado a uma dimensão variável. No caso da malacocultura catarinense, embora se destaquem os aspectos sócio-econômicos positivos, uma avaliação mais detalhada da situação permite identificar problemas de caráter cumulativo que já afetam o desenvolvimento e a expansão da atividade. Assim, inúmeros autores admitem que, se por um lado parece indiscutível a importância da aqüicultura para a segurança alimentar da humanidade e para o futuro imediato das comunidades de pescadores artesanais, por outro, têm recentemente apontado uma série de problemas sócio-ambientais ocasionados por práticas predatórias, em estreito paralelismo com as tendências observadas no desenvolvimento da pesca e da agricultura modernas (GOWEN; ROSENTHAL, 1993; WILEY, 1993; LANDESMAN, 1994; WILKS, 1995; TOMASSO, 1996; SHAW, 1996).

A concordância com essa percepção foi que estimulou o desenvolvimento deste estudo, considerando os principais problemas identificados e discriminados a seguir.

### 3.1 Ambiental

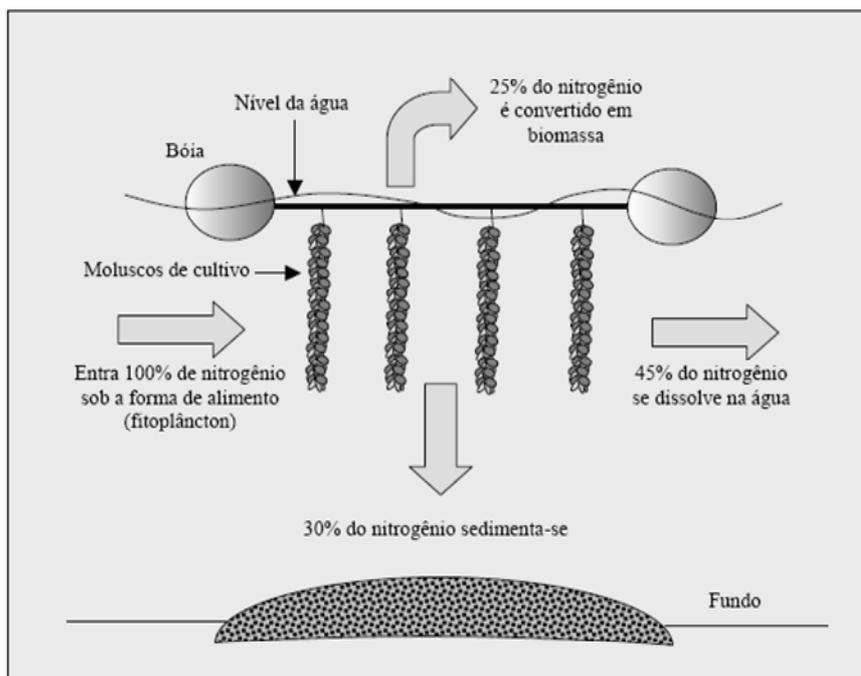
A preocupação com o meio ambiente relacionada à criação de moluscos no litoral catarinense é um fato recente. Até então, os empreendimentos foram e têm sido instalados seguindo uma orientação voltada, mais especificamente, para o aumento da produção, conforme descrito por Polli *et al.* (2000).

Alguns autores, como Edwards (1998), criticam o modelo adotado e afirma que, cientificamente, o entendimento da maricultura é reducionista e que os fenômenos são estudados separadamente do todo, ignorando o ecossistema. Segundo Asche *et al.* (1999 *apud* MARENZI, 2002), a aqüicultura está vinculada ao ambiente e é dependente dele, ou seja, a deterioração do ambiente natural causa uma incerteza quanto a sua sustentabilidade, podendo levar a mais um ciclo econômico temporário, fenômeno tão comum em nossa história.

Segundo a FAO (1994):

[...] para que a aqüicultura produza benefícios reais e permanentes aos países produtores, terá que se encontrar a forma de desenvolver e estabilizar a atividade, aumentar seus rendimentos e diminuir seus efeitos adversos. Para isto, será necessário identificar o tipo justo de apoio comercial e técnico, um planejamento e assessoramento regulamentares, um cuidado especial na gestão dos recursos e uma avaliação social e ecológica das regiões com potencial aqüícola. O conceito de 'sustentabilidade' constitui a base do ordenamento pesqueiro e aqüícola, e compreende não só a sustentabilidade dos recursos biológicos, mas também o valor e os benefícios sociais que dela derivam.

Para Folke e Kautsky (1989), o principal impacto ambiental do cultivo de moluscos é a deposição de matéria orgânica no fundo dos locais de cultivo. Por exemplo, abaixo de um cultivo de 100 toneladas de mexilhão, a taxa de sedimentação de partículas é três vezes superior do que em condições naturais (Figura 3).



**Figura 3** - Balanço do nitrogênio de origem orgânica num cultivo de mexilhões  
 Fonte: Folke e Kautsky (1989 *apud* ARANA, 2000)

Torrens (2005) apresentou uma estimativa de produção diária de matéria orgânica seca por mexilhão, oriunda de duas áreas de cultivo na Baía da Babitonga, Santa Catarina, nas localidades de Paulas e Iperoba, cujo resultado foi, respectivamente, de 0,042g/dia e 0,041g/dia, considerando para efeitos de análise, exemplares adultos, com peso médio de 45g.

Chamberlain *et al.* (2001), constataram que o efeito da sedimentação da matéria orgânica produzida pelos cultivos ocorre num raio de até 40m das instalações. Hartcher *et al.* (1994) dimensionaram a taxa de sedimentação de um local de cultivo de *Mytilus edulis* e *M. trossulus* no Canadá, utilizando caixas localizadas sob os cultivos, em comparação a uma outra área controle, sem cultivo. A taxa de sedimentação anual para o controle foi de 36,4g/m<sup>2</sup>/dia, enquanto para o ponto de cultivo foi de 88,7g/m<sup>2</sup>/dia.

A análise efetuada por Schettini *et al.* (1997 *apud* MARENZI, 2002), considera que, se por um lado, a forma de alimentação dos moluscos é vantajosa (filtradores), pois não depende do fornecimento externo de ração, por outro, é um fator crítico na sustentabilidade das áreas de cultivo, devido às mudanças impostas na dinâmica do fluxo vertical de material particulado no ambiente. De acordo com os autores, quando as partículas suspensas na coluna de água são filtradas nos *ctenídeos*,

estas permanecem aglutinadas por um muco, sendo que tanto as selecionadas como alimento e transformadas em fezes, quanto as que são rejeitadas e expelidas como pseudofezes, passam a ter maior volume e precipitam, tornando-se um incremento considerável na sedimentação e na formação de biodepósitos.

As considerações efetuadas por Cripps e Kumar (2003) afirmam que o enriquecimento orgânico do sedimento ocorre pela sedimentação de pseudofezes de mexilhões, promovendo a alteração das comunidades bentônicas.

Smaal (1991) descreve ainda, que o consumo do fitoplâncton disponível na coluna d'água pelos mexilhões, também gera conseqüências desastrosas, pois torna mais escasso o alimento ao zooplâncton, base da cadeia trófica dos mares.

Além dos problemas relacionados à bioacumulação de matéria orgânica sob os cultivos, a depredação dos costões para a obtenção de sementes<sup>2</sup> para engorda, também pode ser citada. Os "habitats" costeiros bentônicos estão entre os ambientes marinhos mais produtivos do planeta, pois comportam uma rica e complexa comunidade biológica. Diferentes grupos apresentam adaptações e formas de vida relacionadas ao local que habitam e, da mesma forma que nos sistemas terrestres, os costões de regiões tropicais são mais biodiversos (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2005).

Boa parte dos organismos é de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos e uma variedade de peixes (AMBIENTE BRASIL, 2005). Por isso, os costões rochosos são fornecedores de produtos, dentre os quais, as sementes utilizadas nos cultivos. A obtenção de sementes de mexilhão é primordial para a manutenção da atividade de mitilicultura. Segundo Marenzi e Cuadrado (2003), em Santa Catarina provêm basicamente dos estoques naturais nos costões rochosos, sendo poucos os produtores que empregam os coletores de sementes como rotina de manejo na atividade.

O processo de obtenção pode ocorrer das seguintes formas: (a) extração dos estoques naturais nos costões rochosos; (b) captação por meio de coletores artificiais (Figura 4 - a e b); (c) repicagem das cordas e estruturas de cultivo (Figura 05) e; (d) produção em laboratório. Esta última, embora eficiente e a técnica

---

<sup>2</sup> Sementes – Indivíduos jovens da espécie *P. perna*, com tamanho entre 2,0 e 3,0 cm de comprimento total, medida tomada no seu maior eixo, raspadas dos costões rochosos e utilizadas para engorda nos cultivos (IN IBAMA nº 105/2006).

dominada, aumenta os custos de produção, não sendo ainda uma opção economicamente viável.



**Figura 4 (a e b)** – Sistema de Coletores Artificiais para captação de sementes de mexilhão *Perna perna*  
Fonte: UNIVALI/CEMAR (2005)

O uso de coletores artificiais consiste na disposição de estruturas para fixação das larvas de mexilhão presentes na água do mar até que sofram metamorfose e se transformem em sementes. É um método mais racional e ecológico. Para o emprego desta técnica, é necessário o conhecimento das condições oceanográficas do local, das épocas de reprodução, uma vez que as estruturas devem ser dispostas na água cerca de dois meses antes dos picos de desova, sendo necessário também, o desenvolvimento de um trabalho de sensibilização junto aos maricultores, visto que muitos ainda preferem utilizar a prática de retirada dos estoques naturais (GRUPO DIPEMAR, 2005). Segundo o Sr. Almir Henning (maricultor no município de São Francisco do Sul), nos experimentos de captação de sementes que vem desenvolvendo, a eficiência na captação ocorre nos primeiros 20 cm da coluna d'água.



**Figura 5** - Processo de Repicagem para obtenção de sementes de mexilhão *Perna perna*  
Fonte: UNIVALI/CEMAR (2005)

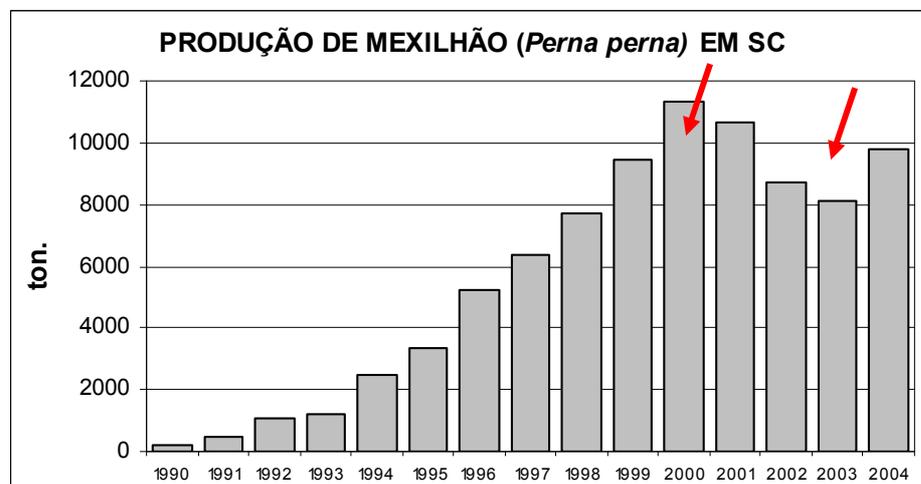
A exploração intensiva dos bancos naturais ainda favorece a ampliação de outro problema, o da colonização do espaço disponível por espécie exótica, em detrimento das comunidades nativas. Neste caso, a introdução pode ser considerada acidental, pois não há a intenção de promovê-la. As espécies exóticas podem ser consideradas uma ameaça à biodiversidade, na medida em que seu crescimento acentuado cause o desaparecimento de espécies nativas, pela ocupação de seus nichos. De acordo com Moyle e Willians (1990), espécie exótica ou alóctone é considerada uma das maiores causas de perda da biodiversidade, agindo também como um veículo de disseminação de patógenos.

Em Santa Catarina, a coleta de sementes nos costões, a fim de suprir os cultivos, tem contribuído para que uma espécie não nativa de molusco bivalve, *Isognomon bicolor* (Figura 6), originária do Caribe, introduzida por água de lastro, ampliasse sua área de ocupação, colonizando também os costões rochosos do estado.



**Figura 6** - *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845)  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2006)

A queda da produtividade dos próprios cultivos também é, em parte, atribuída à exploração intensiva de sementes nos costões rochosos. O declínio na produção entre os anos de 2000 e 2003 (Figura 7), com alguma recuperação, apenas a partir da safra de 2004, evidenciou o problema de escassez de sementes de mariscos devido ao aumento da demanda.



**Figura 7** - Evolução da produção de mexilhões em Santa Catarina (t.)  
Fonte: Oliveira-Neto (2005)

De acordo com EPAGRI, a queda na produção em 2003, deveu-se também a uma mortandade que ocorreu, principalmente, em Penha, em função de uma doença que se abateu sobre os mariscos (JORNAL SANTA CATARINA, 2004), o que sugere outro problema, qual seja: o da superação da capacidade de suporte de algumas localidades sobreutilizadas pelos empreendimentos aquícolas. Marenzi (comunicação pessoal) considera que o problema foi gerado devido a uma

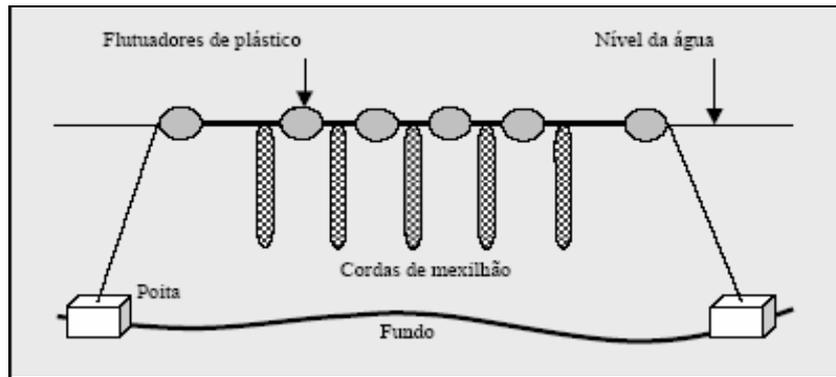
infestação provocada por uma espécie de copépodo, que em Penha, afetou, principalmente, a parte mais externa do cultivo.

Em relação à deposição de resíduos no meio natural, outra preocupação de natureza ambiental ocorre. Rosa (1997) identificou que na localidade de Enseada do Brito 60% dos resíduos de conchas eram utilizados para aterro, o que seria uma prática recomendada, ao invés de jogá-las em lixões ou devolvê-las ao ambiente natural. No entanto, em Ganchos de Fora, 81% deste resíduo eram depositados no mar. Em Canto Grande, este contingente atingia 95%, o que certamente acelera o processo de assoreamento da área, com prejuízos no médio prazo. De acordo com Mercado da Pesca (2005), em muitas comunidades estas conchas são jogadas no mar ou nas encostas dos morros da orla marítima e, com o início de operação das unidades industriais, essa situação tende a se intensificar.

As praias, similarmente ao ambiente marinho, também passam por processo de degradação ambiental, devido aos resíduos descartados das estruturas e dispensados no mar. Estes são constituídos, principalmente, por restos de cabos e panos de redes utilizadas para ensacar as sementes e fixá-las às estruturas. O material abandonado ancora nas areias das praias, costões e manguezais. Como consequência, os banhistas, veranistas, grupos envolvidos com o segmento de turismo e aqueles que possuem residência nos locais afetados sofrem os prejuízos diretos, pois tanto a paisagem quanto a qualidade das praias ficam comprometidas.

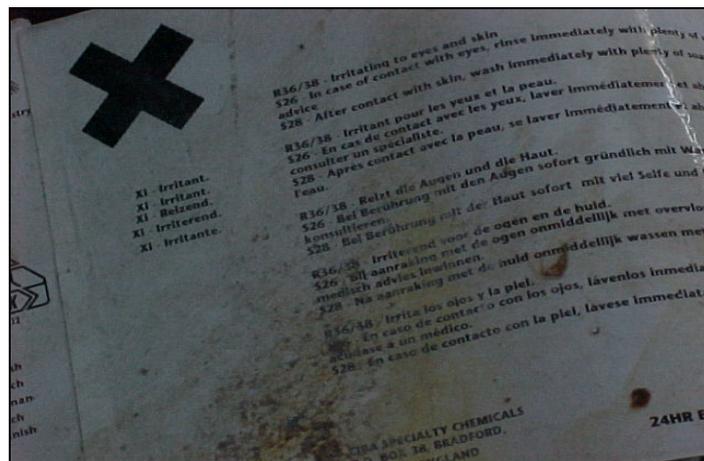
Quanto aos demais ecossistemas costeiros citados, estes também sofrem, embora indiretamente, com este descuido, em especial os organismos que se emalham nos restos de panagem de rede abandonados.

Outras questões ainda merecem ser destacadas. Os mariscos e as ostras são moluscos filtradores. Logo, absorvem do meio os contaminantes presentes na coluna d'água. Portanto, a utilização das bombonas que armazenaram produtos tóxicos, como flutuadores, não é recomendada, pois além do impacto visual que promovem, geram riscos ao ambiente e ao consumidor do produto, embora amplamente empregadas no sistema "*long-line*" (Figura 8).



**Figura 8** - Sistema de cultivo *long-line* ou espinhel  
 Fonte: Arana (2000)

A maioria delas não passa por um processo prévio de higienização, o que torna sua aquisição mais acessível. Segundo informações prestadas por maricultor não identificado, durante Reunião de Ordenamento Pesqueiro ocorrida no CEPESUL/IBAMA, em agosto de 2005, o preço de comercialização do material era de R\$ 2,50 (bombona não lavada) e de R\$ 3,00 (bombona lavada) (Figura 9).



**Figura 9** - Embalagens de produto tóxico, utilizadas como flutuadores nos cultivos (Penha/SC)  
 Fonte: CEPESUL/IBAMA (2005)

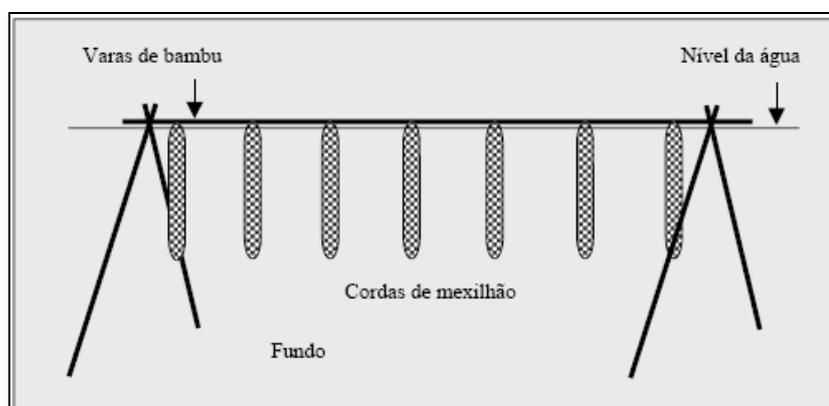
As bombonas permanecem no ambiente marinho, pelo tempo equivalente a sua durabilidade e possuem tamanho superior ao necessário para suportar o peso das cordas de cultivo, cores e formas variadas, permanecendo quase que totalmente expostas na superfície da água. Tal fato, além de aumentar consideravelmente o impacto visual promovido, expõe-nas às intempéries climáticas, às tormentas oceanográficas e aos conseqüentes prejuízos com o extravio devido, principalmente, à ação de ondas fortes (ENGEPECA, comunicação pessoal). São vulneráveis também aos acidentes promovidos por colisões com embarcações e outras

estruturas, podendo perder suas tampas, o que aumenta os riscos ao cultivo e ao ambiente marinho. Outra técnica utilizada são os amarrados com garrafas PET que se constituem na segunda alternativa empregada para promover a flutuação das cordas de cultivo no sistema “*long line*”, o que apesar de reduzir os custos da estrutura, contribui para alterar de forma negativa a paisagem (Figura 10).



**Figura 10** - Bóias de garrafas PET utilizadas nos cultivos (Ganchos/SC)  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)

Em 48,2% das localidades pesquisadas por Rosa (1997), o sistema de cultivo utilizado era o “*long-line*”, sendo que o restante operava com o sistema suspenso-fixo (Figura 11).



**Figura 11** - Sistema de cultivo suspenso fixo  
Fonte: Arana (2000)

Contudo, quando não há mais o interesse na manutenção do cultivo, a estrutura fixa é abandonada, sem qualquer sinalização, gerando riscos à navegação (Figura 12).



**Figura 12** - Estruturas fixas abandonadas (Baía Sul, Florianópolis/SC)  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

Assim, a poluição visual, causada pela falta de padronização e a distribuição desordenada das estruturas de cultivo, consiste em um dos entraves para a consolidação competitiva e sustentável da cadeia produtiva dos moluscos bivalves, como atividade geradora de divisas e empregos.

A malacocultura também é altamente vulnerável à poluição causada por outros usuários dos recursos ambientais. Logo, se mal planejada e/ou controlada pode causar e sofrer com esta poluição ou a propagação de doenças (GESAMP, 2001). Segundo Polette (1997), os recursos aquáticos vivos não respeitam fronteiras determinadas pelo homem, muito menos os processos que ali se situam.

Portanto, estabelecer limites às atividades desenvolvidas na Zona Costeira não é uma tarefa simples. Os eventos que ocorrem em qualquer um de seus compartimentos, refletem sobre os demais, gerando impactos de diferentes magnitudes. As mudanças no ambiente costeiro estão relacionadas com uma complexa hierarquia de interações dentro e fora do sistema.

Altvalter (1995) abordou a dificuldade em delimitar de forma precisa os valores limites na utilização dos recursos naturais, principalmente, quando se trata do que está submerso. Contudo, Goos (2000) considerou que o conhecimento de certo número de variáveis centrais, se observadas com a devida resolução, pode

fornecer a base das informações necessárias para detectar e prever mudanças na zona costeira e na disponibilidade de seus recursos, beneficiando um grande número de usuários, mesmo considerando que o ambiente marinho exiba dimensões, cujo amplo controle seja uma tarefa complexa e custosa.

Assim, no caso catarinense, dentre os problemas detectados, de natureza ambiental, em decorrência da expansão da malacocultura de forma não planejada, podem ser destacados:

a) Adensamento das estruturas de cultivo em áreas restritas:

Causas: (a) expansão não planejada da atividade; (b) demanda crescente de mercado; (c) desemprego.

Conseqüências: (a) redução da hidrodinâmica local; (b) acúmulo de matéria orgânica (fezes e pseudofezes) sob os empreendimentos aquícolas; (c) interferências na cadeia trófica; (d) alteração da biota local; (e) declínio da produtividade das áreas aquícolas; (f) poluição visual.

b) Depredação dos costões rochosos:

Causa: Sobreexploração de sementes de mexilhões (*Perna perna*) nos costões rochosos para suprir os cultivos.

Conseqüências: (a) perda de “micro-habitats” e de biodiversidade; (b) disponibilização do nicho para a invasão de espécies não nativas (exóticas); (c) declínio da produção pesqueira; (d) declínio da produtividade dos cultivos.

c) Descarte de conchas e restos de panagem das cordas nas praias:

Causa: (a) falta de um planejamento para disposição adequada ou a reutilização dos resíduos e de efetivo controle pelas instituições fiscalizadoras sobre a atividade; (b) falta de educação dos produtores; (c) falta de cobrança da coletividade.

Conseqüências: Assoreamento nas áreas de depósitos, degradação do ambiente marinho e das praias e acirramento de conflitos entre usuários da área.

d) Poluição visual, contaminação do ambiente e do produto:

Causa: Utilização de embalagens que armazenavam produtos químicos, em alguns casos, compostos tóxicos e garrafas PET, como flutuadores.

Conseqüência: (a) possibilidade de contaminação da água e do produto; (b) impacto visual; (c) prejuízos à biota; (d) acirramento de conflitos.

### 3.2 Saúde pública

Existem vários tipos de vírus, bactérias, parasitas e toxinas que contaminam o meio aquático, havendo risco real de que os moluscos os absorvam, pois são filtradores da água do mar, como já comentado anteriormente. No caso da maricultura a preocupação procede, pois os cultivos se encontram instalados em áreas que sofrem a influência direta da disposição de resíduos oriundos de outras atividades antrópicas desenvolvidas em ambientes terrestres contíguos, que promovem, de forma aditiva, a degradação do meio aquático.

Ferreira e Magalhães (2004) destacam ainda, que o sistema de circulação de água no interior do organismo do mexilhão facilita o acúmulo de partículas no seu tecido, possibilitando que este seja até de 100 a 1.000 vezes superior à disponibilidade das mesmas partículas no meio, sendo que esta concentração não afeta ao organismo do marisco, ao contrário, pode acelerar o seu crescimento, mas o torna inadequado ao consumo humano.

Garcia (2005) alerta para diversas doenças associadas à ambientes marinhos que estão relacionadas à presença de microrganismos patogênicos, decorrentes, principalmente, de lançamentos de efluentes domésticos lançados “*in natura*” no ambiente, contaminando estuários e águas costeiras. A autora pondera que altos índices alcançados por estes microrganismos servem de alerta, já que a presença destes consiste em um potencial indicador de diversos agentes etiológicos, podendo, inclusive, interferir na balneabilidade das praias. CETESB (1978 *apud* GARCIA, 2005), destaca que o grupo dos coliformes tem grande importância, pois embora inclua organismos considerados não patogênicos (com exceção de algumas linhagens), são bons indicadores de contaminação fecal.

A água comprometida por recepção de esgotos, que de alguma maneira entra em contato com alimento, como os moluscos cultivados em ambientes costeiros, também pode ser o veículo de contaminação viral.

Dentre os vírus presentes no esgoto doméstico que podem ser despejados nos mares, contaminando as águas de cultivo, destacam-se: (a) o vírus da hepatite “A” (HAV), principal causador das hepatites infecciosas no mundo todo e, representando 24% das contaminações dos moluscos por agentes virais (MUJIKA *et al.*, 2003); (b) o norovírus, principal causador de epidemias de gastroenterites severas em adultos, representam dois terços de todas as enfermidades transmitidas por alimentos contaminados (BRESEE *et al.*, 2002); (c) os adenovírus, cuja detecção em humanos tem colocado estes vírus como um modelo de parâmetro molecular para monitorar a presença de vírus humanos no meio ambiente aquático (MUJIKA *et al.*, *op. cit.*). As bactérias como *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Listeria*, *Clostridium*, *Staphylococcus* e *Escherichia coli* também estão relacionadas com a contaminação fecal (SANTA CATARINA, 2004b).

A preocupação se justifica, pois a lista de veículos alimentares envolvidos em surtos de doenças virais é dominada por moluscos bivalves (HUSS, 1997). Com apenas algumas exceções, todos os casos referidos de infecções virais associadas ao pescado têm sido resultantes do consumo de moluscos crus ou imprópriamente cozinhados (KILGEN; COLE, 1991).

Ferreira e Silveira (2004) descrevem que o vírus da hepatite “A” pode sobreviver longos períodos na água (de 12 semanas até 10 meses), sendo que os moluscos e crustáceos podem reter e acumular o vírus até 15 vezes mais do que o nível original encontrado na água.

Outra situação preocupante para esta atividade, relacionada aos riscos de contaminação, quer seja pela ausência de informação técnica adequada, quer pela frequência, intensidade e danos que podem gerar, é o problema das conhecidas “marés vermelhas” (HALLEGRAEFF *et al.*, 1995), hoje denominadas de Florações de Algas Nocivas (FAN). Estas florações caracterizam-se pelo crescimento excepcional das populações de microalgas planctônicas. O problema tornou-se tão sério que levou a UNESCO a criar um comitê especializado em florações algais, subordinado ao “*International Oceanographic Commission*”, responsável pela gestão e pesquisa dos fenômenos de FAN (IOC, 2003).

Existem três diferentes tipos de efeitos nocivos gerados pelas FAN: (a) aqueles gerados por espécies não tóxicas que, após uma floração podem ocasionar depleção do oxigênio na coluna d’água e no bentos, levando à morte os organismos por anoxia; (b) aqueles promovidos por espécies produtoras de toxinas, as quais

podem atingir o homem ou animais marinhos via cadeia trófica, causando problemas gastrointestinais e neurológicos e; (c) aqueles provocados por espécies não tóxicas ao homem, mas nocivas aos peixes ou invertebrados marinhos, levando à morte por danos às brânquias, obstrução do sistema de filtração ou produção de toxinas nocivas a peixes e invertebrados (HALLEGRAEFF *et al.*, *op. cit.*).

Assim, a preocupação vai além do problema da acumulação de toxinas em moluscos. De acordo com alguns importantes trabalhos neste campo, estas toxinas, em concentrações muito inferiores aos níveis permitidos por lei em diversos países, podem causar alterações genéticas (MATIAS *et al.*, 1996; MATIAS; CREPPY, 1996; MATIAS; CREPPY, 1998; MATIAS *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2003).

As manifestações mais freqüentes de intoxicação alimentar aguda são identificadas por meio de sintomas que incluem diarréias, cólicas, febre e vômito, porém o risco de morte não é descartado às pessoas imunocomprometidas.

As toxinas produzidas por algas tóxicas são potentes promotoras de tumor, causam distúrbios em várias funções celulares, inibem a síntese de proteínas e algumas ainda são neurotóxicas. Além disso, sabe-se que algumas são mutagênicas, ou seja, alteram a seqüência das bases do DNA e podem acelerar ou aumentar o aparecimento de mutações que estão associadas ao desenvolvimento de neoplasias (HUMPAGE *et al.*, 2000). A maioria das espécies tóxicas é do grupo dos dinoflagelados, mas diatomáceas e cianobactérias também produzem substâncias neurotóxicas que podem afetar o homem. As toxinas são classificadas de acordo com os sintomas observados em humanos, como:

- a) **Veneno Paralisante de Molusco (VPM)**. Os sintomas do envenenamento por VPM são puramente neurológicos e aparecem rapidamente. Dentro de 30 minutos ocorre um formigamento ou entorpecimento dos lábios, que gradualmente expandem para a face e pescoço. Uma sensação de “espinhamento” na ponta dos dedos, dor de cabeça, febre, náuseas, vômitos e diarréia também se manifestam. Os casos mais intensos resultam em parada respiratória após 24h da ingestão da toxina;
- b) **Veneno Diarréico de Molusco (VDM)**. Por causa da abundância, a detecção da toxina foi correlacionada com o aparecimento do dinoflagelado *Dinophysis fortii*. Por isso, a toxina responsável pelo envenenamento foi nomeada dinofisistoxina (DTX<sub>1</sub>). As estruturas

químicas dessas toxinas emergiram seguindo o isolamento de um novo polieter de ácidos graxos nomeado de ácido ocadáico (AO), originário da esponja negra *Halichondria okadai* (TACHIBANA *et al.*, 1981 *apud* QUILLIAN; WRIGHT, 1995) e *H. melanodocia* (SCHMITZ *et al.*, 1981 *apud* QUILLIAN; WRIGHT, 1995). A similaridade entre o AO e DTX<sub>1</sub> isolada de vieiras conduziu à sua caracterização estrutural. O efeito tóxico do AO e seus derivados em humanos está relacionado a distúrbios gastrointestinais incluindo calafrios, diarreia, náusea e vômitos que podem persistir por até três dias após sua ingestão. Normalmente, os sintomas começam dentro de 30 minutos a algumas horas após o consumo de moluscos contaminados. A recuperação ocorre dentro de três dias, com ou sem tratamento médico. Contudo, alguns poliéteres tóxicos podem promover tumores estomacais e assim produzem problemas crônicos em consumidores freqüentes de moluscos;

- c) **Veneno Neurológico de Molusco (VNM)**. Brevetoxina-B (BTX-B) foi a primeira toxina incluída nesse grupo e também o primeiro poliéter isolado do dinoflagelado *Gymnodinium breve* (NAKANISHI 1985). Na síndrome de intoxicação por VNM, os sintomas gastrointestinais e neurológicos predominam. A formação de aerossóis tóxicos pela ação das ondas durante as florações de microalgas pode produzir sintomas de asma respiratória. Programas de monitoramento, baseados na contagem de células de *Gymnodinium breve* são geralmente suficientes para prevenir as intoxicações humanas (FLEMING *et al.*, 1995);
- d) **Veneno Amnésico de Molusco (VAM)**. De todos os envenenamentos citados, os agentes descobertos mais recentemente foram as toxinas do grupo VAM. A molécula denominada de ácido domóico foi identificada como responsável por estas intoxicações (WRIGHT *et al.*, 1989 *apud* DARANAS *et al.*, 2001). Estudos subseqüentes identificaram a diatomácea *Pseudonitzschia pungens f multiseriis* como a produtora desta toxina (BATES *et al.*, 1989). O ácido domóico é a maior toxina do grupo VAM, presente no plâncton ou contaminando moluscos, embora três isômeros geométricos, ácidos isodomóicos D, E e F e o C-5 diastereoisômero tenham sido isolados em pequenas quantidades em ambos os vetores. Os sintomas incluem gastroenterites, que usualmente se

desenvolvem em 24 horas após o consumo de mexilhões contaminados. Em alguns tóxicos, sintomas neurológicos também aparecem, usualmente após 48 horas. Vertigem, dor de cabeça, desorientação, perda de memória temporária, dificuldade de respiração e coma são também observados. Desde que a perda da memória foi apresentada como sintoma, essa intoxicação foi chamada de “intoxicação amnésica” (VAM) e;

e) **Azaspirácidos (AZP)**. O mais recente grupo tóxico descoberto são os azaspirácidos (SATAKE *et al.*, 1998). Essa toxina causa necrose do intestino delgado e tecido linfático. Os linfócitos também são afetados e alterações de ácidos graxos são observadas no fígado. Essas alterações diferem das causadas pelas toxinas representativas do grupo VDM (ITO *et al.*, 2000). Estudos apontam para que dinoflagelados sejam os prováveis produtores dos azaspirácidos, por causa da estrutura altamente oxigenada e a ocorrência sazonal (DARANAS *et al.*, 2001).

A lista de espécies tóxicas vem aumentando a cada ano, devido à descoberta de novas toxinas e ao estudo de microalgas antes não reconhecidas como tóxicas (ZINGONE; ENEVOLDSEN, 2000). Contudo, a possibilidade de minimizar os impactos negativos das florações algais sobre a aqüicultura já foi demonstrada em várias regiões do mundo com o emprego de diferentes técnicas, além da adoção de procedimentos de segurança como a quarentena e o monitoramento ambiental.

Algumas toxinas foram detectadas em nosso litoral (PROENÇA *et al.*, 1996; PROENÇA *et al.*, 1998; PROENÇA; OLIVEIRA, 1999; PROENÇA *et al.*, 1999). Mesmo com poucos estudos de taxonomia, estes já indicam a presença de várias espécies de microalgas potencialmente produtoras de toxinas e formadoras de florações (CARDOSO, 1993; BALECH, 1988; BRANDINI; LOPES; GUTSEIT, 1997; RÖRIG *et al.*, 1998; SCHMITT; PROENÇA, 2000; CARVALHO PINTO-SILVA, 2005).

Schmitti (2003) adaptou, a partir de Zingone e Enevoldsen (2000); Bergh *et al.* (2002) e IOC-UNESCO (2002), uma listagem que discrimina as principais espécies de algas tóxicas causadoras de FAN e a modalidade do impacto produzido (Quadro 1).

Organismo Causador (grupo)	Espécie Algal	Impactos			
		Tox	SH	Tur	BioE
Cianobactéria	<i>Anabena circinalis</i>	●	●	○	○
	<i>Nodularia spumigena</i>	●	●	○	○
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	●	●	○	○
Diatomáceas	<i>Amphora coffeaeformis</i>	●	●	○	○
	<i>Nitzschia navis-varingica</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia australis</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia fraudulenta</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia multiseriis</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia pseudodelicatissima</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia seriata</i>	●	●	○	○
	<i>Pseudo-nitzschia turgidula</i>	●	●	○	○
	<i>Chaetoceros spp.</i>	○	○	○	●
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	○	○	●	○
	<i>Skeletonema costatum</i>	○	○	○	●
	<i>Thalassiosira spp.</i>	○	○	○	●
Dinoflagelados	<i>Dinophysis acuminata</i>	●	●	○	●
	<i>Dinophysis acuta</i>	●	●	○	○
	<i>Dinophysis caudata</i>	●	●	○	○
	<i>Dinophysis fortii</i>	●	●	○	○
	<i>Dinophysis mitra</i>	●	●	○	○
	<i>Dinophysis norvegica</i>	●	●	○	○
	<i>Dinophysis rapa</i>	●	●	○	○
	<i>Dinophysis rotundata</i>	●	●	○	○
	<i>Dinophysis sacculus</i>	●	●	○	○
	<i>Dinophysis tripos</i>	●	●	○	○
	<i>Alexandrium acatenella</i>	●	●	○	●
	<i>Alexandrium andersonii</i>	●	●	○	●
	<i>Alexandrium balechii</i>	○	○	●	●
	<i>Alexandrium catenella</i>	●	●	○	●
	<i>Alexandrium fundyense</i>	●	●	○	○
	<i>Alexandrium margalefii</i>	○	○	●	●
	<i>Alexandrium minitum</i>	●	●	○	●
	<i>Alexandrium monilatum</i>	●	○	●	●
	<i>Alexandrium ostenfeldii</i>	●	●	○	○
	<i>Alexandrium tamarense</i>	●	●	○	○
	<i>Alexandrium taylori</i>	○	○	●	●
	<i>Alexandrium tamiyavanichii</i>	●	●	○	○
	<i>Proticeratium reticulatum</i>	○	●	○	○
	<i>Coolia monotis</i>	○	●	○	○
	<i>Ostreopsis siamensis</i>	○	●	○	○
	<i>Protoperidinium crassipes</i>	○	●	○	○
	<i>Prorocentrum arenarium</i>	●	●	○	○
	<i>Prorocentrum belizeanum</i>	●	●	○	○
	<i>Prorocentrum borbonicum</i>	●	●	○	○
	<i>Prorocentrum cassubicum</i>	●	●	○	○
	<i>Prorocentrum emarginatm</i>	○	●	○	○
	<i>Prorocentrum faustiae</i>	●	●	○	○
<i>Prorocentrum hoffmannianum</i>	●	●	○	○	

Organismo Causador (grupo)	Espécie Algal	Impactos			
		Tox	SH	Tur	BioE
	<i>Prorocentrum lima</i>	●	●	○	○
	<i>Prorocentrum maculosum</i>	●	●	○	○
	<i>Prorocentrum mexicanum</i>	○	●	○	○
	<i>Prorocentrum minium</i>	●	○	○	○
	<i>Amphidinium carterae</i>	●	○	○	○
	<i>Amphidinium operculatum</i>	●	○	○	○
	<i>Amphidinium operculatum</i> var. <i>gibbosum</i>	●	○	○	○
	<i>Karena brevis</i>	●	●	○	○
	<i>Chattonella marina</i>	○	●	○	○
	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	●	●	○	○
	<i>Heterocapsa triquetra</i>	●	○	○	●
	<i>Gambierdiscus toxicus</i>	●	●	○	○
	<i>Gonyaulax</i> spp.	●	●	○	○
	<i>Gymnodinium breve</i>	●	●	○	●
	<i>Gymnodinium catenatum</i>	●	●	○	○
	<i>Gyrodinium aureolum</i>	●	○	●	●
	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	●	●	○	●
	<i>Noctiluca scintillans</i>	●	○	●	●
	<i>Pyrodinium bahamense</i> var. <i>compressum</i>	●	●	○	○
	<i>Pfiesteria piscicida</i>	●	●	○	○
Prymnesiofitas	<i>Chrysochromulina</i> spp.	●	○	○	●
	<i>Phaeocystis</i> spp.	○	○	●	●
	<i>Prymnesium</i> spp.	●	○	○	●
Raphidofitas	<i>Fibrocapsa japonica</i>	●	○	○	●
	<i>Heterosigma akashiwo</i>	●	○	○	●
	<i>Chatonella</i> spp.	●	○	○	●
	<i>Aureococcus anophagefferens</i>	○	○	●	●
	<i>Aureoumbra lagunensis</i>	○	○	○	●

**Quadro 1** - Principais microalgas causadoras de FAN e modalidade de impacto

Legenda: Tox = toxicidade; SH = saúde humana; Tur = turismo; BioE = bioeconômico

● = Causa risco; ○ = Não causa risco

Fonte: Schmitti (2003), adaptado de Zingone e Enevoldsen, 2000; Bergh *et al.*, 2002; IOC-UNESCO, 2002

Lamentavelmente, no Brasil e em Santa Catarina não existe um sistema de gestão de risco aplicado na problemática das FAN, que aparentemente vem crescendo no estado, dada a ocorrência de quatro florações em um período de tempo menor do que um ano (SCHMITTI, *op. cit.*).

Então, a possibilidade de ocorrência de qualquer contaminação alimentar ampla comprometerá também a atividade, incluindo seu ingresso no potencial mercado externo. Deduz-se que o desenvolvimento da malacocultura depende de águas isentas de organismos patogênicos e de elementos químicos capazes de afetar a saúde dos organismos cultivados, bem como a dos consumidores finais.

Assim, vários autores recomendam avaliações da qualidade sanitária de águas e mariscos através de programas de monitoramento de microrganismos

indicadores (bioindicadores microbiológicos) e as respostas da exposição destes à contaminantes (MELANCON, 1995).

Entre 2004 e 2006, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio do Laboratório de Virologia Aplicada em Sanidade de Moluscos do Centro de Ciências Biológicas, com o apoio da *Blue Water Aquaculture Ltda.*, desenvolveu trabalho de validação das técnicas de uso da depuradora comercial em sistema fechado (BARARDI, comunicação pessoal), que gerou contribuições interessantes a serem transferidas e adotadas pelo setor produtivo. As unidades depuradoras podem aplicar procedimentos relativamente simples e baratos, mas eficientes, para garantir a qualidade do produto.

A falta de saneamento básico no litoral catarinense foi constatada por Carvalho Pinto-Silva (2005) em parceria com o presente estudo, a partir de campanhas de monitoramento da qualidade da água do litoral catarinense efetuadas entre 2002 e 2003.

Para finalizar, além dos problemas apontados, ainda existem outros riscos associados à atividade, principalmente, à contaminação de áreas por metais pesados, muito embora este tema não tenha sido analisado pelo presente estudo. Os metais estão naturalmente presentes no ambiente em baixas concentrações, porém, os que ocorrem no meio natural, provenientes da ação antrópica, geralmente estão associados a dejetos industriais e urbanos que liberam partículas sólidas que ficam em suspensão ou como metais dissolvidos provenientes de práticas agrícolas (DAVIS *et al.*, 1990).

Para alguns autores como Parson *et al.* (1997) e Joiris *et al.* (2000), metais pesados como o mercúrio, cádmio e o chumbo são considerados não-essenciais devido à sua elevada toxicidade, além de apresentarem efeitos cumulativos. Portanto, os moluscos bivalves oferecem risco à saúde pública, por serem organismos filtradores e bioacumuladores de resíduos químicos e biológicos, possibilitando a transferência destes ao consumidor final, ou seja, ao homem.

Tureck e Oliveira (2003) coletaram exemplares de ostras em quatro pontos de cultivo de moluscos no interior da Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, a fim de avaliar a concentração de metais em tecidos do molusco. Os resultados revelaram valores de Chumbo (Pb) acima do permitido pela legislação, sendo que os cultivos encontram-se instalados em área que sofre influência das dragagens do Porto de São Francisco do Sul.

Assim, a melhoria da qualidade das águas onde existem cultivos, principalmente com redução da contaminação fecal, deve ser um dos principais objetivos dos maricultores e uma exigência geral da sociedade junto aos responsáveis por investimentos em saneamento básico e programas de fomento à atividade.

Em Santa Catarina, dentre os problemas relacionados à malacocultura, que representam riscos potenciais à saúde pública e, investigados pelo presente estudo, destacam-se:

- a) Contaminação das áreas aquícolas por coliformes fecais e totais.

Causa: lançamento de efluentes industriais e domésticos não-tratados em rios, lagoas, baías e ao longo do litoral catarinense.

Conseqüência: (a) contaminação dos ambientes fluviais, estuarino-lagunares e marinho-costeiros adjacentes; (b) contaminação das áreas de cultivo; (c) presença de patógenos (bactérias, vírus); (d) riscos à saúde pública.

- b) Contaminação das áreas aquícolas pelas marés vermelhas.

Causas: (a) naturais devido às interações de variáveis ambientais; (b) ocupação não planejada da zona costeira; (c) intensificação das atividades antropogênicas; (d) falta de investimentos em saneamento básico.

Conseqüências: (a) florações de algas nocivas; (b) contaminação das áreas de cultivo; (c) riscos à saúde pública.

### 3.3 Espacial

A Zona Costeira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, cuja diversidade é marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, com interações que lhe conferem um caráter de fragilidade, o que significa a preocupação com o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos. No caso brasileiro, consta no artigo 225, § 4º da Constituição Federal, como Patrimônio Nacional.

Ocupa apenas cerca de 8% do total da extensão dos oceanos, concentrando nesta estreita faixa, 80% da pesca do mundo (IUCN-UNEP-WWF, 1992). Também é o local onde vive e trabalha a maioria da população mundial (POLETTE, 1997). Isto decorre de determinadas características intrínsecas, como clima ameno, beleza cênica, variadas possibilidades de lazer, facilidade para a disposição de efluentes e o tráfego de mercadorias, dentre outras (RODRIGUES, 2000).

No caso brasileiro, a zona costeira compreende uma faixa de 8.698 Km de extensão e largura variável, cujo conjunto de ecossistemas contíguos ocupa uma área de aproximadamente 388.000 Km<sup>2</sup> e abriga uma população de mais de 35 milhões de habitantes, que gera cerca de 70% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (RIBEIRO; COURA, 2003 *in* VIEIRA, 2003), abrigada em cerca de 400 municípios, com uma densidade média de 87 hab./Km<sup>2</sup>, cinco vezes a média nacional, de 17 hab./Km<sup>2</sup> (CIRM, 2005).

Em Santa Catarina, considerando os 36 municípios localizados na zona costeira, estes possuem uma população de, aproximadamente, 1.889.474 habitantes, área terrestre de 9.094,4 km<sup>2</sup> e mais de 5.894 km<sup>2</sup> de área oceânica (IBGE, 2001 *in* SANTA CATARINA, 2004a), o que representa um atraente espaço para a instalação dos empreendimentos aquícolas.

Logo, no espaço costeiro é onde se encontram estabelecidas as principais atividades produtivas humanas que geram riquezas, mas também impactos cumulativos sobre uma mesma região.

No caso da maricultura, seus impactos, se analisados isoladamente são freqüentemente limitados, porém cumulativos, e ocorrem nas áreas onde os direitos de posse ou do uso do recurso são mal definidos e/ou ambíguos (GESAMP, 2001). Por isso mesmo é que as relações nesta área não costumam ser harmônicas entre si e guardam certo grau de conflito.

O PNGC estabeleceu uma série de princípios para nortear a utilização do espaço costeiro, dentre os quais, a gestão integrada dos ambientes terrestres e marinhos da Zona Costeira, com a construção e manutenção de mecanismos transparentes e participativos de tomada de decisões, baseada na melhor informação e tecnologia disponível e na convergência e compatibilização das políticas públicas, em todos os níveis da administração.

Dentre as inúmeras atividades que compõem o cenário a ser administrado pelo PNGC, a malacocultura pode ser identificada como uma das que exhibe forte

potencial de expansão e, por isso mesmo, necessita estar corretamente inserida neste contexto, que envolve a disputa pela ocupação do espaço marinho.

A preocupação se baseia no fato de que com a expansão, intensificam-se os conflitos, como no caso dos problemas já mencionados, relacionados com a poluição visual, a navegação, a pesca, a qualidade da água nos balneários, com as Unidades de Conservação, etc. A definição de um zoneamento ecológico-econômico para o ambiente marinho poderá ser uma peça chave para a estruturação de um melhor arranjo para as diferentes atividades.

Para Ferreira e Magalhães (1995 *apud* ARANA, 2000), como o cultivo de moluscos no mar constitui uma atividade que se caracteriza pelo baixo custo de implantação e manutenção, e pelos retornos relativamente rápidos do capital investido, faz com que ela seja considerada como uma opção de trabalho e renda para as populações de pescadores artesanais, justificando sua rápida expansão. O fato favoreceu os acirramentos de conflitos entre outros usuários da área pública e a promoção de impactos negativos sobre alguns ecossistemas, independente dos aspectos sócio-econômicos positivos gerados.

Poli *et al.* (2000), avaliaram que em 1998 a área marinha no litoral catarinense ocupada por cultivos de marisco (*Perna perna*) correspondia a cerca de 180 hectares e de 12,5 hectares, utilizado para o cultivo da ostra do Pacífico (*Crassostrea gigas*), espécie não nativa, totalizando 192,5 hectares.

No “site” da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP/PR), de acordo com o Programa Nacional de Desenvolvimento da Maricultura (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2005), encontrava-se divulgada a informação de uma ocupação de 900 hectares do espaço marinho catarinense pelos cultivos e com potencial para expansão, a partir da aplicação de determinadas tecnologias, o que representaria cerca de 469% de expansão da área ocupada pela atividade no período entre 1998 e 2005.

Em função dos riscos já identificados, resultantes de uma expansão não planejada, o IBAMA recém definiu em legislação específica, inúmeros critérios para orientar a instalação de cultivos de moluscos em enseadas e baías nos espaços estuarino-costeiros e marinho adjacente, no litoral do sudeste e sul do Brasil. Tais regras deverão ser observadas pelo procedimento de licenciamento ambiental da atividade, dentre as quais, a taxa máxima superficial de ocupação (BRASIL, IBAMA IN nº 105/2006). Assim, os processos de autorização de uso de espaços físicos de

corpos d'água de domínio da União que regularizarão a atividade no litoral brasileiro já dispõem dos critérios mínimos necessários aos procedimentos exigidos.

Anteriormente à medida supracitada, apenas a Instrução Normativa SEAP nº17/2005 previa que os limites máximos de ocupação das áreas superficiais pelos parques e áreas aqüícolas em enseadas, baías e em mar aberto seriam propostos quando da implementação dos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura (PLDMs).

Assim, dentre os problemas identificados relacionados à malacocultura, no que se refere à ocupação do espaço marinho catarinense, destaca-se:

a) Expansão não planejada da atividade de malacocultura.

Causas: (a) declínio nos rendimentos da pesca extrativa; (b) baixo investimento necessário para instalação das estruturas e rápido retorno; (c) fiscalização deficiente, existência de muitas áreas abrigadas no litoral catarinense; (d) condições oceanográficas favoráveis; (e) crédito disponível.

Conseqüências: (a) sobre-ocupação de enseadas; (b) declínio da produtividade; (c) instalação da atividade em áreas ambientalmente inadequadas; (d) conflito com outras atividades produtivas; (e) reserva e comercialização de área pública; (f) redução do preço do produto; (g) aumento de produtores informais e despreparados.

### **3.4 Sócio-econômico**

Em nível geral, enquanto a produção oriunda dos cultivos aquáticos alcançou 45,7 milhões de toneladas em 2000, as capturas pesqueiras, que compreendem a pesca extrativa marinha e em águas continentais, registraram um decréscimo em 2001, se comparada ao ano 2000, passando de 94,8 a 92 milhões de toneladas (FAO, 2002).

Consta no Informe do estado mundial da pesca e aqüicultura de 2002, difundido pela 25ª Reunião do Comitê de Pesca da FAO (COFI), o alerta de especialistas de que quase a metade dos bancos de pesca em nível mundial não

oferece expectativas razoáveis para expansão. Aproximadamente 47% dos principais grupos de espécies se encontram completamente explorados e, portanto, as capturas alcançaram o limite máximo sustentável ou estão a ponto de fazê-lo. Esta realidade pode ser atribuída tanto à queda da produtividade em consequência dos efeitos cumulativos de todas as demais atividades antrópicas sobre o meio físico natural e seus recursos, como ao já comentado aumento da demanda; além desses fatores, o desenvolvimento tecnológico adquirido ampliou muito o poder de pesca aplicado, gerando um excessivo esforço sobre os estoques pesqueiros.

A pesca extrativa, como uma das mais antigas atividades de subsistência, exhibe similaridades com a aquicultura, quanto ao local onde se desenvolve e às habilidades necessárias para praticá-la. Por isso, a aquicultura costeira vem sendo apontada como alternativa de renda, especialmente aos pescadores artesanais e como provedora de significativos benefícios sociais e econômicos aos povos costeiros em todo o mundo (GESAMP, 2001).

Roczanski *et al.* (2000), consideram ainda, que a aquicultura tem permitido a redução do extrativismo e da pesca predatória, transferindo o esforço da mão-de-obra para o cultivo de organismos aquáticos, repercutindo positivamente na preservação de diversos ecossistemas.

No Brasil, de forma similar a outros locais no mundo, a maricultura despontou sob a égide de resgatar as comunidades de pescadores artesanais e sua cultura. Arana (2003) alerta, no entanto, que seu vertiginoso crescimento conduz às preocupações relacionadas aos impactos evidentes que a mesma exerce sobre o meio físico, do ponto de vista do ecodesenvolvimento, sem, contudo, deixar de identificar a maricultura como um importante elemento gerador de emprego e renda. Para aquele autor, o risco reside no fato da atividade ser dominada por uma racionalidade preponderantemente mercantilista, que está presente tanto nas macro políticas públicas que visam seu desenvolvimento, como entre os próprios maricultores. Sendo esta uma tendência real, torna-se pouco provável que o litoral catarinense não fique comprometido com uma eventual corrida ao super investimento e, conseqüente super exploração dos recursos naturais.

Da mesma forma como o recente e rápido desenvolvimento da atividade ao longo do litoral brasileiro, os conceitos de sustentabilidade são relativamente novos e poucos são os exemplos concretos de aquicultura sustentável. Talvez, por isso, a aquicultura no Brasil, de forma geral, ainda não seja produto de uma planificação

adequada, sendo que os modelos existentes só levam em conta o aspecto econômico, descuidando dos aspectos ambientais e sociais (ARANA, 1998).

Para Pillay (1996), a aquicultura sustentável deve ser entendida como a produção viável de organismos aquáticos ao longo do tempo. Este modelo está baseado em três conceitos básicos: eficiência econômica, prudência ecológica e equidade social (ARANA, *op. cit.*). Contudo, no Brasil, os esforços ainda estão centrados na replicação de pacotes tecnológicos importados, utilizando, preferencialmente, espécies não-nativas e que visam, prioritariamente, o aumento de produção.

A preocupação procede, bastando para isto analisar a formulação das políticas públicas de fomento para o setor (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2005):

[...] A utilização de águas da União para o desenvolvimento da maricultura pode contribuir decisivamente para a evolução socioeconômica nacional. São 8.500 km de linha costeira, com águas frias no Sul e Sudeste e águas quentes no Norte e Nordeste. Há grande variedade de ecossistemas, como recifes, corais, dunas, áreas úmidas, lagoas, estuários e manguezais, **que podem abrigar os mais diversos projetos de cultivo, beneficiando empreendimentos de todos os portes e, de forma especial, os maricultores, seus legítimos usuários** (grifo nosso).

A abordagem, eminentemente utilitarista, avalia o espaço público como de direito privado, com vistas apenas à expansão da atividade econômica e a disputa com outros usuários, em função das demandas de mercado, o que já reveste a malacocultura de um caráter empresarial, bem diferente da lógica que orientou seu início.

No Brasil, a conquista de mercados externos é ambicionada e, para tanto, busca o apoio de entidades internacionais, como a Organização Mundial do Comércio (WTO), que é considerada bem-vinda pelos produtores, uma vez que opera procurando ampliar as oportunidades de negócios entre os países.

Contudo, todo e qualquer apoio internacional exige o cumprimento de uma série de condicionantes relacionadas às técnicas e metodologias empregadas na produção, de forma a serem minimizados, inclusive, os riscos ambientais e à saúde pública.

Como exemplo, no âmbito da União Européia o controle oficial de produtos de origem animal para consumo humano, no que se refere à importação oriunda de outros países, fica a cargo de uma Comissão assessorada pelo Comitê Permanente da Cadeia Alimentar e da Saúde Animal, instituído pelo Regulamento (CE) n.º

178/2002, que elabora listas de países de onde são autorizadas as importações de produtos de origem animal (PARLAMENTO EUROPEU, 2004). A elaboração dessas listas, leva em consideração fatores, como:

- a) A legislação em vigor e a organização do país exportador, além do poder da autoridade competente e dos serviços de inspeção;
- b) A situação sanitária do país e dos procedimentos de notificação à Comissão e aos organismos internacionais;
- c) A conformidade ou a equivalência com as exigências comunitárias;
- d) Os controles comunitários efetuados no país exportador.

Além das questões relacionadas aos necessários ajustes para viabilizar o desejado ingresso dos produtos catarinenses no almejado mercado externo, verifica-se que os dados de desempenho da produção estadual de mariscos entre 1998 e 2004 não demonstram relação positiva com o aumento da área marinha ocupada, nem com a ampliação dos benefícios sociais esperados, se considerada a ampliação da área efetivamente ocupada conforme dados de Oliveira-Neto (2005) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Desempenho da produção de mexilhões (*Perna perna*) entre os anos de 1998 e 2004, considerando a área total ocupada (ha.), e o número de maricultores (n) envolvidos na atividade

Ano	Produtores (n)	Área Ocupada (ha.)	Produção (t.)
1998	793	180	7.970
2004	786	564	9.801

Fonte: Adaptado de EPAGRI (1998) in MERCADO DA PESCA (2006); OLIVEIRA-NETO (2005)

Apesar disto, existem inúmeras associações regionais de maricultores operando no estado, dentre as quais, 11 delas integram a Federação Catarinense de Maricultores (FAMASC, comunicação pessoal).

Ainda de acordo com a EPAGRI, para a realidade de Santa Catarina, cada maricultor mantém em média 1.000 cordas de cultivo numa área de aproximadamente 2.000 m<sup>2</sup>, sendo que cada módulo básico de 0,2 ha., é capaz de produzir cerca de 15 toneladas brutas de mexilhão/ ano.

Os dados divulgados revelam que, a despeito dos riscos e conflitos comentados em relação à malacocultura, a atividade aquícola brasileira, como um

todo, vem crescendo, com produção atual girando em torno de 115.398 toneladas por ano. Destas, o estado de Santa Catarina contribuiu com 22.650 toneladas, o equivalente a 20% da produção e o Rio Grande do Sul, com 17.448 toneladas, cerca de 15,1% do total (COM CIÊNCIA, 2003), incluindo-se, neste caso, tanto a produção em tanques escavados, quanto em Águas de Domínio da União. Estes dados atribuem à região sul, uma visível predominância na produção aquícola nacional.

Em Santa Catarina, a malacocultura exibiu bons resultados desde 1990, tendo sido seu melhor desempenho em 2000, quando a produção atingiu 11.365 toneladas (Figura 7). Contudo, a partir de então, observou-se um declínio da produção nos anos subseqüentes, com indícios de recuperação apenas em 2004.

A simples análise da tendência da produção é suficiente para confirmar a existência de problemas (Figura 7, Tabela 2), o que sugere haver dependência entre a capacidade de suporte dos ambientes onde estão instalados os cultivos e a manutenção de bons rendimentos. Tal fato remete à necessidade de um melhor planejamento e adequações às áreas atualmente ocupadas.

O descompasso observado pode ser atribuído a muitos fatores, inclusive à adoção, até o momento, de um modelo equivocado de fomento, que embora não admita de forma explícita, está focado, prioritariamente, no aumento de produção, na apropriação do espaço público, com ênfase nos seguintes pontos: (a) delimitação de novas áreas de cultivos; (b) ausência de avaliação prévia da capacidade de suporte dos ambientes utilizados; (c) exploração dos estoques naturais de sementes; (d) incentivo na inserção de novos empreendimentos; (e) ausência de estudos que identifiquem o efeito das correntes marinhas no transporte de elementos tóxicos e patógenos entre as áreas e; (f) falta de integração efetiva ao PEGC (Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro).

Segundo a FAMASC (comunicação pessoal), o Plano Nacional para Aqüicultura pretende introduzir ainda a estrutura industrial no processo de produção de moluscos no litoral catarinense. A proposta, segundo a presidente da entidade, coloca em risco o espaço conquistado pelas famílias de maricultores, inseridos nos programas governamentais de inclusão social. A atividade caracterizada pela produção familiar, extremamente eficiente, não será capaz de suportar a concorrência com empresas de grande porte, podendo estes trabalhadores, passar à condição de mão-de-obra da indústria, reproduzindo o que já ocorreu em tempos

passados, com a pesca extrativa, devido os incentivos oficiais concedidos à pesca industrial pela extinta Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE).

Assim, admite-se a expansão da atividade como um acontecimento inquestionável, com destaque no cenário da zona costeira catarinense, sendo que os principais problemas de natureza sócio-econômica identificados foram:

a) Declínio na produção de mexilhões a partir de 2001.

Causas: (a) sobreexploração de sementes nos costões; (b) sobreocupação das baías e enseadas; (c) expansão das áreas de forma não planejada; (d) falta de desenvolvimento tecnológico.

Conseqüência: (a) queda nos rendimentos; (b) mortandade de mariscos.

b) Tendência à alteração do porte dos empreendimentos - substituição da maricultura familiar pela indústria aquícola.

Causas: (a) aumento da demanda de mercado; (b) políticas públicas voltadas à produção, visando mercado externo.

Conseqüências: (a) concentração de renda; (b) perda da capacidade competitiva pelo maricultor familiar; (c) redução dos benefícios sociais.

### **3.5 Político-institucional**

A Constituição Federal de 1988 (art. 225) co-responsabilizou o Estado e a sociedade quanto ao dever de defender e preservar o meio ambiente. Em outras palavras, embora seja atribuição de Estado a elaboração e execução das políticas públicas, a realidade atual possibilita que diferentes grupos de interesses interfiram no processo e desempenhem papel significativo nas decisões assumidas.

Logo, a construção de medidas reguladoras do uso de recursos ambientais e da ocupação do espaço natural no Brasil deve ocorrer a partir de acordos político-institucionais, a chamada co-gestão. O processo, apesar de legítimo, é complexo, especialmente, em função de implicar, fundamentalmente, na construção de um modelo cooperativo entre os diversos níveis e setores do governo, e deste, com a sociedade (BRASIL, MMA, 2006).

O Estado brasileiro operacionaliza suas ações por meio da estrutura burocrática das instituições que o compõem. A estrutura institucional, segundo Dias-Neto (2003), tem forte efeito sobre as políticas públicas, especialmente, em nível setorial. Isto porque a própria lei assegura certas funções cruciais a serem desempenhadas por burocratas individuais, que tomam decisões em nome do Estado (HOWELETT; RAMESH, 1995). Para Levi (1991 *apud* DIAS-NETO, 2003), a capacidade de resolver conflitos na sociedade e dentro das próprias instituições repousa numa estrutura de recurso coercitivo e de barganha, onde os atores que exercem o poder possuem meios e interesse para manter os arranjos institucionais que satisfaçam seus propósitos e reformem aqueles arranjos indesejáveis.

Para Sem e Nielsen (1996), o processo de gestão de recursos pesqueiros nada mais é do que o arranjo político-institucional em que as responsabilidades pela regulação de sua utilização são compartilhadas entre os próprios usuários e o Estado.

A Constituição Federal veda a privatização dos recursos pesqueiros como um todo, mas permite sua apropriação privada, quando da utilização de suas partes, por serem necessárias à reprodução social e material da sociedade brasileira, e isto é feito por meio do licenciamento dos produtores (MARRUL-FILHO, 2003). A permissão ou licença é o ato precário e discricionário pelo qual o Estado autoriza um produtor privado a produzir, a partir de bens ambientais que, por força constitucional, pertencem ao Estado.

Teoricamente, também o Estado deveria representar os interesses difusos de toda a Nação, tanto das gerações presentes, quanto os das futuras, que no caso dos recursos pesqueiros, significa proteger o que lhe pertence, porém, nem sempre isto ocorre, pois muitas vezes, ele representa interesses e objetivos de grupos específicos (MARRUL-FILHO, *op. cit.*). Isto se dá em função da disputa pela apropriação destes recursos que se estabelece, bem como em decorrência do poder de pressão que cada um desses grupos possui e o utiliza para atingir seus objetivos.

No caso do gerenciamento da aquicultura, as regras ambientais deveriam ocupar lugar de destaque, considerando: (a) seu potencial de desenvolvimento; (b) os interesses de natureza sócio-econômica envolvidos; (c) os conflitos entre usuários; (d) tratar-se da exploração de recursos naturais; (e) da ocupação de espaço público; (f) a possibilidade de disseminação de doenças entre espécies aquáticas e ainda; (g) os riscos à saúde pública. Contudo, no Brasil este processo

ainda não atingiu o amadurecimento necessário, predominando a disputa de competências nas diferentes esferas de poder, o descompasso das políticas públicas em execução e a deficiência dos mecanismos de controle, que possibilitam interferências vinculadas a interesses específicos.

Para Lanna (2000), a compatibilização entre as diversas demandas sociais e a oferta depende da disponibilidade de elementos ambientais, sendo que a sociedade deve tomar decisões políticas, as quais necessitam de sistemas jurídico-administrativos adequados e um gerenciamento interinstitucional. Para o autor, o gerenciamento ambiental deve ser representado por uma estrutura matricial, onde numa de suas dimensões deve ser considerado as múltiplas demandas e na outra a disponibilidade das ofertas.

Esta lógica já tem sido buscada, embora sem haver atingido ainda o devido entrosamento institucional e a avaliação da real disponibilidade de recursos a serem explorados. A regularização dos projetos de malacocultura na esfera federal consiste num processo complexo e depende de pareceres interinstitucionais emitidos: (a) pelo Ministério da Defesa, através da Marinha do Brasil, que tem a atribuição de definir normas relacionadas à segurança da navegação, as quais são fiscalizadas pelas Delegacias da Capitania dos Portos; (b) pelo Ministério de Planejamento Orçamento e Gestão, através do Serviço de Patrimônio da União (SPU), representado, regionalmente, pelas Gerências Regionais do Patrimônio da União (GRPUs), que tem por competência analisar, aprovar ou não as solicitações de ocupação de áreas públicas; (c) pelo Ministério do Meio Ambiente, através do IBAMA, para proceder o licenciamento ambiental e a SEAP/PR, que é responsável pela concessão da autorização de ocupação do espaço físico de águas de domínio da União, após ouvir os demais órgãos envolvidos.

A função gerencial, deve envolver um trabalho competente da agência ou órgão responsável por gerir a atividade em apoio à integração interinstitucional, para o atingimento dos interesses nacionais, livre de interferências políticas, as quais geram problemas à correta inserção da malacocultura no cenário de atividades desenvolvidas no litoral catarinense.

Ao contrário das recomendações descritas na literatura, a disputa de competências entre as instituições nos diferentes níveis de governo, associada às deficiências de capacidade institucional e ao clientelismo, contribuem para aumentar

o descrédito da sociedade em relação ao processo, favorecem a corrupção e aumentam a morosidade em atender às demandas sociais.

A falta de sincronia das políticas públicas dentro da esfera federal e entre a federal e a estadual acaba por favorecer o oportunismo. Esta situação possibilita inúmeras ações judiciais movidas entre usuários, destes primeiros contra o Estado e entre Instituições do próprio Estado, contribuindo ao aumento de denúncias entre os que se sentem lesados, maximizando os conflitos, que em nada contribuem para alcançar o desejável desenvolvimento sustentável, tão apregoado para a atividade.

Como consequência direta, observa-se a elaboração de normas frágeis, questionadas pelos usuários e instituições, que ao invés de exercerem seu legítimo direito em auxiliar na construção e aplicação das mesmas, as consideram obstáculos. Assim, grupos se organizam para exercer pressão e para questionar a adoção destas ou das ações fiscalizatórias que cobram o cumprimento das medidas necessárias ao ordenamento da atividade.

Marrul-Filho (2003) descreve que o modelo adotado pelo Brasil para administrar a pesca extrativa, oficializado através da edição do Decreto nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, instrumento fundamental para o desenvolvimento pesqueiro nacional, modificou o patamar tecnológico da atividade, sem, contudo, promover mudanças nas relações de produção. Assim, segundo o autor, o incentivo foi promovido, desconhecendo-se o potencial de várias regiões do espaço pesqueiro marítimo brasileiro, sustentado pelo referencial ideológico de sua grandeza e potencial inesgotável, a partir do que se construiu um parque industrial desequilibrado, tanto do ponto de vista espacial, como entre os setores de captura e beneficiamento.

No caso específico da aqüicultura brasileira, as diretrizes adotadas pelas ações de desenvolvimento, reproduz de certo modo, o supracitado modelo que o país aplicou à pesca extrativa, ou seja, o processo vem sendo incentivado, no que se refere à instalação e expansão dos empreendimentos de diferentes portes ao longo de todo o litoral brasileiro, antes de serem avaliados os riscos das introduções e a capacidade de suporte das áreas pretendidas, além da falta de estratégias de compatibilização da atividade aos demais usos do espaço marinho-costeiro, incluindo o não uso, com fins preservacionistas.

Em outras palavras, há falta de integração das políticas públicas no longo prazo, pois a cada mudança de governo, estas são interrompidas e são geradas

novas proposições, que alteram os rumos de um processo em andamento, reiniciando sob outra ótica a avaliação do pleito, refletindo nos resultados esperados.

A condição atual evidencia o retorno do foco das políticas públicas em apoio ao processo desenvolvimentista. Como alterações no quadro político nacional ocorrem, inclusive por pressões internacionais, outros ciclos ou situações podem gerar pressões no sentido contrário, permitindo a retomada das prioridades conservacionistas e tornando a redirecionar as políticas para o setor. Criar espaços democráticos, apesar das relações sociais serem contraditórias e conflituosas pode facilitar o processo de negociação entre as partes.

Marrul-Filho (*op. cit.*) levanta o questionamento sobre o fato de já possuímos um contrato sócio-ambiental disposto pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que ao definir que “todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, [...] essencial à sadia qualidade de vida [...]”, dele decorrem as relações jurídicas, bem como as práticas e relações sociais e econômicas, que não poderiam concorrer contra a qualidade do meio ambiente, pois estariam atentando contra o direito fundamental, o da existência da vida. Segundo esse autor, a construção da sustentabilidade político-institucional é pré-requisito e garantia para que as dimensões ambientais, econômicas e sociais venham a ser alcançadas.

Assim, sob a ótica político-institucional, o desenvolvimento da atividade da malacocultura vem sofrendo problemas relacionados principalmente com:

a) Sobreposição de ações governamentais.

Causas: (a) disputa por competências; (b) pressão de grupos de interesse.

Conseqüências: (a) conflitos na formulação das normativas; (b) dificuldades na interlocução entre usuários do recurso e representantes governamentais; (c) ações judiciais contra o Estado e entre usuários.

b) Mudanças nas diretrizes de Estado.

Causas: (a) mudanças no governo; (b) pressão do setor produtivo; (c) pressão de outros seguimentos sociais (ambientalistas, veranistas, turistas).

Conseqüências: (a) estímulo às disputas interinstitucionais; (b) conflitos entre usuários.

#### 4 PERGUNTAS DE PESQUISA

- a) Qual é a condição ambiental do litoral catarinense, considerando sua adequação ou não ao desenvolvimento da malacocultura?
- b) Como ocorreu o processo de planejamento e expansão de áreas da malacocultura em Santa Catarina, na última década (1995 a 2005) e qual é a área total, atualmente, utilizada pela atividade?
- c) Qual era o percentual de ocupação das baías e enseadas do litoral catarinense em 2005?
- d) Onde estão localizados e qual é a situação legal das áreas aquícolas do litoral catarinense?
- e) Quais são os Tratados, Convenções Internacionais e as legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta com a atividade de malacocultura?
- f) Como é feito o ordenamento pesqueiro e a regularização da atividade no Brasil?

## **5 HIPÓTESES**

### **5.1 Monitoramento ambiental**

A intensificação dos processos de ocupação não planejada da zona costeira catarinense nas últimas duas décadas, o aumento da população e a falta de investimentos em saneamento básico contribuíram para a degradação ambiental desta área, em especial dos ambientes marinho-costeiros. A malacocultura integra o grupo de atividades introduzido neste período, e em função de suas características intrínsecas, depende da qualidade ambiental para se desenvolver de forma adequada.

A situação descrita permite supor que muitas áreas atualmente utilizadas no cultivo de moluscos, em Santa Catarina, exibam condições impróprias à atividade. O levantamento e análise de dados sobre a qualidade ambiental são capazes de apontar os riscos potenciais à saúde pública e aos ecossistemas. A partir destes procedimentos simples, obtêm-se padrões capazes de subsidiar a estruturação de um diagnóstico, possibilitando trabalhar a prevenção e contribuindo para dirimir conflitos de uso, além de promover o “marketing” ambiental do produto, se constituindo em um dos objetivos do presente estudo.

### **5.2 Histórico de expansão e dimensionamento do espaço marinho ocupado pela atividade no litoral catarinense**

A análise de projetos e dados pretéritos em comparação a observação das condições atuais de ocupação das baías e enseadas do litoral catarinense permitiram inferir a hipótese de que o processo de expansão ocorreu sem o necessário planejamento e que a área atualmente ocupada é inferior à declarada ao Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), oficializado através da Portaria IBAMA nº 69/2003. O TAC foi um artifício jurídico utilizado pelo IBAMA para conceder um prazo para que os maricultores se regularizassem. Porém, foi utilizado de forma

oportunística por alguns, para garantir Reserva de Área Pública com fins privados, visando garantir o direito da futura ocupação.

Em função disto, o dimensionamento da área ocupada em 2005 pela malacocultura se constituiu em um dos objetivos deste trabalho, que servirá como subsídio para o correto ordenamento da ocupação do espaço marinho catarinense pela atividade.

### **5.3 Percentual de ocupação aquícola, em relação ao espaço marinho disponível**

A expansão da atividade na última década no litoral catarinense é incontestável, sendo que, preferencialmente em algumas áreas, observa-se maior concentração dos empreendimentos. Esta situação conduz à possibilidade de estar ocorrendo situações de sobrecarga do sistema.

Atualmente, existe definição legal que estabelece um limite máximo de ocupação superficial para baías e enseadas, que se encontra publicado na Instrução Normativa IBAMA nº 105/2006. Para ser possível a aplicação da referida medida de controle, pressupõe-se a necessidade do conhecimento dos atuais níveis de ocupação por enseada/baía do litoral catarinense.

Uma vez definidas as taxas de ocupação das referidas áreas, se confirmada a condição de sobreocupação, devem ser formuladas alternativas que prevejam opções de realocações de parte dos cultivos ou de efetiva desocupação do espaço aquático utilizado, para evitar a saturação daquele ambiente.

Por isso, considerou-se o interesse em se calcular o percentual da ocupação superficial das baías e enseadas pelas estruturas de cultivo, sendo este um dos objetivos deste estudo.

#### **5.4 Localização e identificação da situação legal dos empreendimentos**

No caso da malacocultura, a localização de cada lote aquícola e respectivo candidato a cessionário da área pública, inseridos nas áreas aquícolas instaladas ao longo do litoral catarinense e a identificação da situação legal de cada uma delas, parece ser uma contribuição fundamental ao processo de planejamento da ocupação deste espaço, o que possibilitaria avaliar tanto os aspectos ambientais vinculados, quanto as questões relacionadas ao desenvolvimento sócio-econômico interveniente, sendo outro, dentre os objetivos propostos pelo presente estudo.

#### **5.5 Base legal**

O presente estudo considerou ser um valioso instrumento de apoio à gestão da malacocultura, o levantamento do arcabouço legal federal brasileiro relacionado ao tema, considerando sua evolução temporal e a caracterização do nível hierárquico das referidas medidas, dentro das categorias existentes, que exibem algum grau de relação com a atividade. Considerou ainda, que além desta base legal nacional, outros instrumentos relevantes, como as normas e acordos internacionais, dos quais o Brasil é signatário, mereciam ser destacadas, considerando que seus conteúdos devem ou deveriam estar refletidos na supracitada base legal, como forma de cumprir acordos multilaterais que buscam soluções aos problemas transnacionais.

#### **5.6 Regularização da malacocultura**

As regras de ordenamento pesqueiro têm um histórico de evolução pouco conhecido dos usuários do recurso. Os procedimentos para regularizar a atividade de malacocultura, embora disponíveis desde 2004, envolvem um trâmite processual por várias instituições do governo federal. Alguns passos são complexos, fazendo

com que o interessado tenha dificuldades para obter a concessão de uso do espaço físico em águas de domínio da União, conforme o estabelecido pelo Decreto nº 4.895/2003, contribuindo para que permaneçam na ilegalidade.

Assim, considerou-se que detalhar o histórico do ordenamento da atividade e a identificação e descrição dos passos para orientar o processo de regularização da malacocultura, seriam de grande utilidade aos usuários do recurso (malacocultor), como orientação.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo geral**

Apresentar diagnóstico atual da situação da malacocultura catarinense em apoio ao processo de gestão costeira.

### **6.2 Objetivos específicos**

- a) Identificar e analisar parâmetros físico-químicos e biológicos da água do litoral catarinense, para a verificação das condições ambientais presentes e de sua adequação ao desenvolvimento da malacocultura;
- b) Analisar a evolução do processo de planejamento e expansão da malacocultura entre 1995 e 2005 e dimensionar a área total ocupada até 2005;
- c) Definir qual era o percentual de ocupação superficial de baías e enseadas do litoral catarinense em 2005;
- d) Entender qual a situação legal e localizar as áreas aquícolas do litoral catarinense;
- e) Identificar e analisar os Tratados, Convenções Internacionais e as legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta com a atividade de malacocultura;
- f) Orientar sobre como é feita o ordenamento pesqueiro e a regularização da atividade de malacocultura no Brasil.

## **7 METODOLOGIA**

### **7.1 Obtenção e análise de parâmetros físico-químicos e biológicos para utilizá-los como um conjunto de indicadores de qualidade ambiental do litoral catarinense**

As coletas de água, sedimento e biota são procedimentos metodológicos simples e eficientes, pois os resultados gerados propiciam a identificação de problemas, prevenindo riscos potenciais. Embora os processos de monitoramento ambiental devam incluir o maior leque de parâmetros mensuráveis possíveis, neste trabalho, dada a escala considerada (litoral catarinense) e a estrutura disponível para processamento do material, entre 2002 e 2003 foram coletadas e analisadas apenas amostras de água.

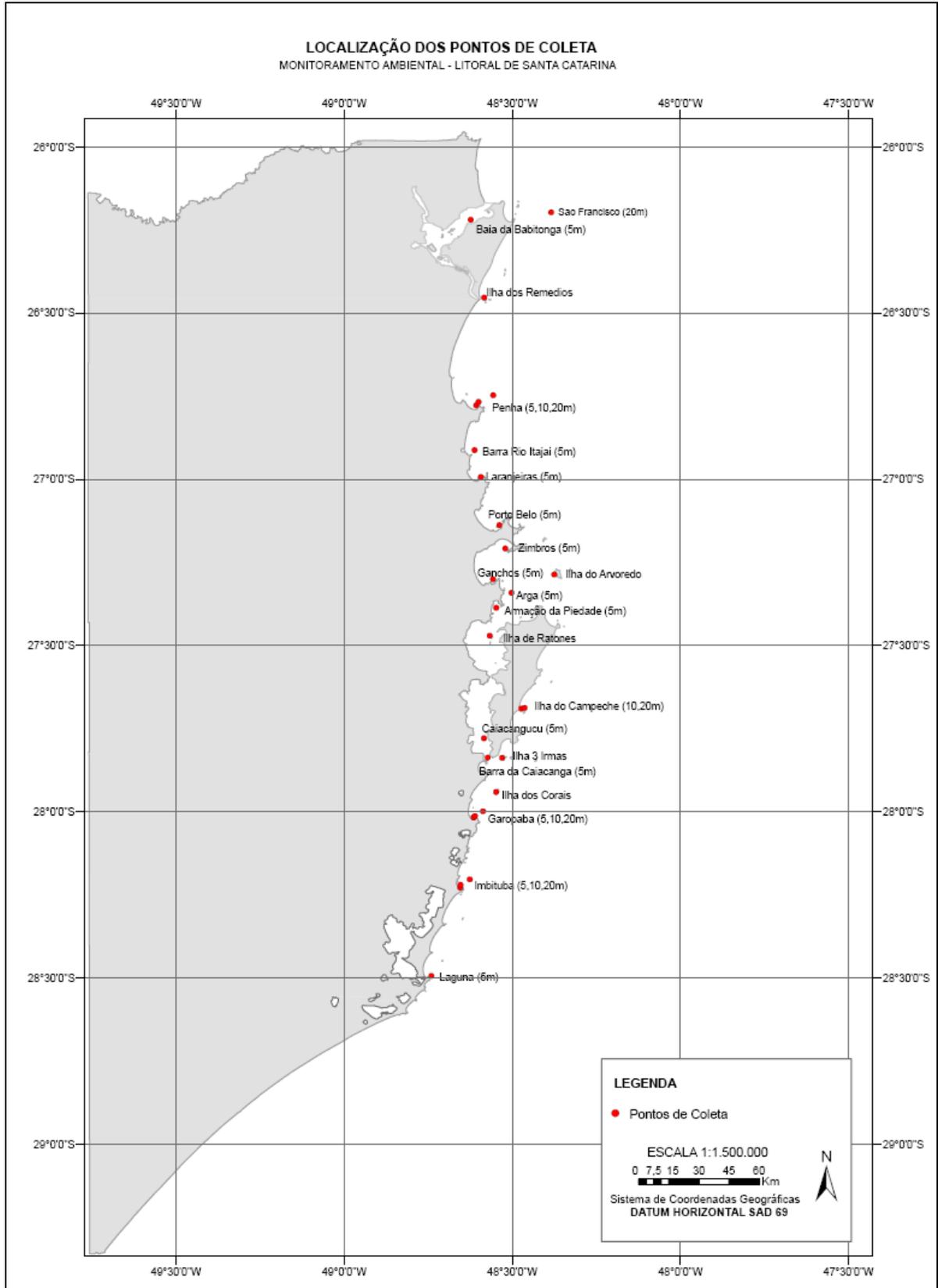
#### **7.1.1 Área de estudo**

A área de estudo abrangeu desde a Baía da Babitonga até o município de Laguna, entre as coordenadas de 26°12'S; 48°23'W à 28°30'S; 48°45'W (Quadro 2). Os procedimentos de monitoramento ambiental foram efetuados em 28 pontos, sendo que na maioria dos casos, a coleta foi realizada na isóbata de 5,0 m, em áreas mais rasas, que são preferencialmente utilizadas pelos maricultores. Em alguns pontos o procedimento foi ampliado entre as isóbatas de 5,0 e 20,0m.

Logo, o monitoramento das áreas incluiu, especialmente, as enseadas e baías, além dos pontos considerados “controle”, em mar aberto, conforme o demonstrado pela figura 13, em mapa gerado em escala de 1:1.500.000 utilizando o programa *ArcGIS* versão 9.0.

<b>N</b>	<b>LOCALIDADE</b>	<b>LATITUDE</b>	<b>LONGITUDE</b>
	<b>CENTRO-SUL</b>		
<b>1</b>	Laguna	28° 29,567'	48° 44,394'
<b>2</b>	Imbituba (5m)	28° 13,636'	48° 39,237'
<b>3</b>	Imbituba (10m)	28° 13,170'	48° 39,168'
<b>4</b>	Imbituba (20m)	28° 12,178'	48° 37,529'
<b>5</b>	Garopaba (5m)	28° 00,985'	48° 36,864'
<b>6</b>	Garopaba (10m)	28° 00,707'	48° 36,610'
<b>7</b>	Garopaba (20m)	27° 59,851'	48° 35,160'
<b>8</b>	Ilha dos Corais	27° 56,399'	48° 32,827'
	<b>CENTRO</b>		
<b>9</b>	Ilha 3 Irmãs	27° 50,245'	48° 31,773'
<b>10</b>	Barra da Caiacanga	27° 50,208'	48° 34,337'
<b>11</b>	Caiacangaçú	27° 46,712'	48° 34,986'
<b>12</b>	Ilha do Campeche (10m)	27° 41,364'	48° 28,344'
<b>13</b>	Ilha do Campeche (20m)	27° 41,212'	48° 27,731'
<b>14</b>	Ilha de Ratonos	27° 28,209'	48° 33,963'
<b>15</b>	Armação Piedade	27° 23,153'	48° 32,817'
<b>16</b>	Arga (Palmas)	27° 20,449'	48° 30,085'
<b>17</b>	Ganchos	27° 18,037'	48° 33,393'
	<b>CENTRO-NORTE</b>		
<b>18</b>	Ilha do Arvoredo	27° 17,185'	48° 22,445'
<b>19</b>	Zimbros	27° 12,477'	48° 31,091'
<b>20</b>	Porto Belo	27° 08,251'	48° 32,264'
<b>21</b>	Laranjeiras	26° 59,562'	48° 35,531'
<b>22</b>	Barra Rio Itajai	26° 54,722'	48° 36,682'
<b>23</b>	Penha (5m)	26° 46,657'	48° 36,379'
<b>24</b>	Penha (10m)	26° 46,016'	48° 35,950'
<b>25</b>	Penha (20m)	26° 44,829'	48° 33,343'
	<b>NORTE</b>		
<b>26</b>	Ilha dos Remédios	26° 27,209'	48° 34,949'
<b>27</b>	Baía da Babitonga	26° 13,181'	48° 37,370'
<b>28</b>	São Francisco (20m)	26° 11,843'	48° 23,243'

**Quadro 2** - Coordenadas dos pontos de coleta monitorados do litoral catarinense



**Figura 13** - Pontos de coleta no litoral catarinense (isóbatas de 5, 10 e 20m)  
 Fonte: CEPsul/IBAMA (2006)

### 7.1.2 Pontos de coleta em relação às áreas aquícolas

Os pontos de coleta foram definidos com o emprego do equipamento *Global Position System* (GPS), modelo GP-3100, existente a bordo do Navio de Pesquisa “Soloncy Moura” do IBAMA. Dentre os 28 pontos selecionados, 17 deles corresponderam aos locais próximos às áreas aquícolas instaladas; os outros 11 em mar aberto (pontos controle), selecionados em função de estarem situados em áreas potenciais à expansão dos cultivos ou realocação de estruturas e por serem áreas limites deste processo de monitoramento, bem como áreas legalmente protegidas e, por isso, incluídas na rota estabelecida para os cruzeiros no sentido de verificar possíveis impactos das atividades antrópicas ao local (Figura 13).

O *software ArcInfo* versão 8.0 foi utilizado para a vetorização e edição das feições relativas aos polígonos das áreas aquícolas, os quais foram exportados para o *ArcGis*, versão 9.0, para serem integrados à análise de dados relativos aos pontos de coleta e gerados os mapas.

A subdivisão de exibição adotada nos resultados considerou a mesma utilizada pelo GERCO/SC (Figura 1), que define os setores para o litoral catarinense (norte, centro-norte, centro e centro-sul).

Os pontos de coleta para coliformes não foram ampliados para as isóbatas de 10 e 20 metros, em virtude desta variável sofrer rápido decaimento em ambientes com salinidade mais elevadas, exceção adotada às localidades onde não foi possível a coleta nos 5 metros.

### 7.1.3 Coleta e processamento das amostras

As coletas ocorreram durante um ano, entre os meses de agosto de 2002 e 2003, com o apoio do Navio de Pesquisa (Soloncy Moura), patrimônio do CEPsul/IBAMA (Figura 14). As amostras foram processadas pelo Laboratório de Toxicologia Ambiental do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (LABTOX/UFSC).



**Figura 14** - Navio de Pesquisa Soloncy Moura  
Fonte: BRASIL (1998)

Para realização das coletas contou-se com uma equipe composta por oito tripulantes do NPq. Soloncy Moura, um analista ambiental do CEPsul/IBAMA e sete pesquisadores do Laboratório de Toxicologia Ambiental (LABTOX).

Os parâmetros monitorados estão discriminados no quadro 3.

<b>Físico-químicos</b>	<b>Biológicos</b>
Temperatura (°C)	Coliformes Totais (NMP/100ml)
Salinidade (‰)	Coliformes Fecais (NMP/100ml)
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Clorofila "a" (µg/L)
Secchi (m)	Algas tóxicas (espécies/local/estação do ano)

**Quadro 3** - Parâmetros coletados, processados nos pontos definidos para o processo de Monitoramento Ambiental do litoral catarinense

#### 7.1.3.1 Parâmetros físico-químicos

Os parâmetros físico-químicos: oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>), temperatura e salinidade foram medidos "in situ". O oxigênio foi medido com um oxímetro digital marca YSI modelo 55. Temperatura e salinidade foram medidas com um multianalisador marca *Orion* modelo 115. Além desta medição, a temperatura de águas profundas foi obtida com dois termômetros de inversão acoplados na própria garrafa. A camada fotossinteticamente ativa foi medida com disco de *Secchi*, de ferro para evitar a deriva por correntes.

### 7.1.3.2 Parâmetros biológicos

#### - Fitoplancton

Em cada ponto de coleta, foram realizados dois arrastos com rede de fitoplâncton, um vertical e outro horizontal, próximo à superfície d'água durante 5 minutos, em marcha lenta (cerca de 01 nó), com auxílio de rede de fitoplâncton, com malha de 25µm de poro, para qualificar microalgas potencialmente causadoras de FAN. As amostras de rede foram fixadas em lugol acético (1%) e acondicionadas em frascos de polietileno. A identificação foi realizada em microscópio óptico marca Olympus® BX40 acoplado a um microcomputador com programa de análise de imagem (Image Pro Plus®). O material examinado foi preparado em lâminas de Sedgwick Rafter.

#### - Clorifila a (cla a)

A biomassa fitoplanctônica (teor de clorofila-a e feopigmentos) foi estimada através de espectrofotometria, método descrito por Nusch (1980).

As amostras da coluna d'água foram transportadas ao laboratório, onde foram filtradas em filtro de fibra de vidro Whatman GF/F (0,45 µm de poro) em sistema a vácuo. Os filtros foram colocados em tubos de ensaio, encapados com papel alumínio, contendo 10ml de etanol 90%. O material permaneceu em banho-maria, à temperatura de 75°C, durante 5 minutos. Após o resfriamento em água corrente, foi guardado em geladeira, no escuro, por 24 horas. As leituras foram realizadas no espectrofotômetro a 665 e 750 nm, em cubeta de quartzo de 1 cm<sup>3</sup>.

#### - Coliformes Totais e Fecais

As coletas foram efetuadas com o auxílio de garrafa de *Nanssen* e inoculadas imediatamente em meio de cultura e então incubadas durante 18 horas à 35°C. O método utilizado para análise de coliformes totais e fecais é o Colilert®. Cabe destacar, que a metodologia empregada exibe a sensibilidade máxima de detecção iguala 2.419,2 NMP/100ml.

As principais fontes de carbono no método Colilert são 02 nutrientes indicadores (ONPG e MUG), que são metabolizados pelas enzimas β-D-Glucoronidase e β-D-Galactosidase, identificando as bactérias coliformes totais e

fecais, respectivamente. Os coliformes totais metabolizam o ONPG e com isso, a amostra incolor passa a exibir coloração amarela. Os coliformes fecais utilizam o MUG para gerar fluorescência, quando a amostra é exposta à luz ultravioleta (UV), sendo que a contagem das colônias se dá, utilizando-se uma tabela estatística de conversão.

O principal critério adotado pelo presente estudo para a avaliação da qualidade ambiental do litoral catarinense em relação às áreas de cultivo de moluscos foi a avaliação da variação das concentrações de coliformes fecais e totais por ponto amostral. Mendonça-Hagler *et al.* (2001), consideram que contagens de coliformes fecais, *estreptococos* fecais (*streptococci*), leveduras, bactérias heterotróficas, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* podem ser utilizadas como indicadores de poluição.

O limite legal vigente (Resolução CONAMA nº 357/05) estabelece limites apenas à presença de coliformes fecais ou termotolerantes para a verificação da qualidade do corpo aquático. De acordo com a norma, em águas salinas e salobras, onde são cultivados moluscos bivalves destinados à alimentação humana, o limite máximo admissível de ocorrência de coliformes termotolerantes não deverá exceder 43NMP/100ml.

Apesar de não haver limite legal estabelecido para coliformes totais, as variações de concentração por ponto monitorado também foram mensuradas, pois também podem estar presentes nas fezes e sua detecção fornece indícios desta probabilidade, embora não indique, necessariamente, que a água esteja contaminada por bactérias patogênicas ou vírus.

Os dados obtidos foram exibidos, conjuntamente a outros parâmetros, com o objetivo de tentar visualizar o efeito das interações que ocorrem, sem contudo, deixar de considerar que outros parâmetros, além dos demonstrados, também interferem no processo.

#### 7.1.4 Estruturação de banco de dados

Os valores obtidos foram agrupados por mês e por localidade monitorada, sendo posteriormente tabulados em planilha para efetuar cálculos, utilizando o

*Microsoft Office EXCEL professional*, edição 2003. Para gerar os gráficos das análises estatísticas demonstrativas do comportamento das variáveis mensuradas e a relação entre elas, os dados foram importados pelo *software Statistica® 5.5* desenvolvido pela *StatSoft Corporation*

#### 7.1.5 Análise dos dados

As análises seguiram a mesma sistemática utilizada para os demais temas, onde os resultados foram demonstrados e discutidos, simultaneamente, de forma a permitir a comparação entre os setores e entre os pontos monitorados do litoral catarinense. A avaliação para cada região e/ou setor foi estruturada, considerando cada parâmetro e a relação entre grupo de parâmetros.

Os valores das concentrações médias, mínimas e máximas obtidos das variáveis monitoradas foram apresentados em tabelas específicas por ponto amostral e agrupados nos respectivos setores, a exceção dos coliformes e de algas tóxicas, que tiveram todos os dados exibidos em tabelas.

As concentrações obtidas de coliformes totais e fecais também foram relacionadas aos parâmetros físico-químicos “temperatura”, “salinidade” e “oxigênio dissolvido” e, representadas graficamente, com o objetivo de comparar o efeito destas variáveis sobre a contaminação bacteriana, por ponto monitorado.

Ainda foram representadas graficamente as relações entre:

- a) Temperatura (°C) X Salinidade (‰) - Gráfico T/S;
- b) Clorofila “a”(µg/l) X Transparência (m).

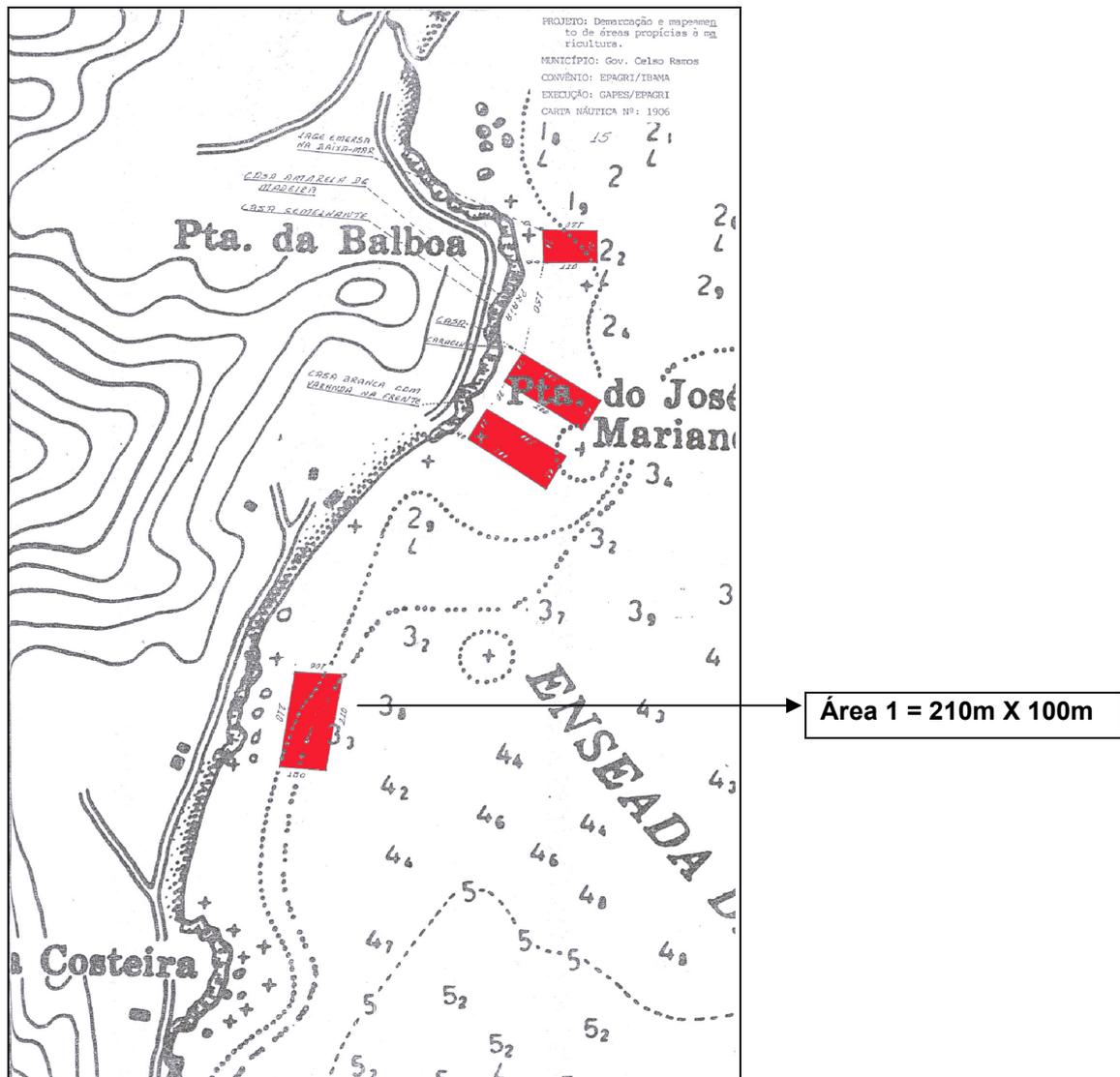
## **7.2 Análise do processo de ocupação das áreas do litoral catarinense pela malacocultura ocorrido entre 1995 e 2005 e dimensionamento da área total ocupada**

### 7.2.1 Projeto de demarcação e mapeamento de áreas propícias a maricultura no litoral catarinense de 1995

Nesta etapa do levantamento, as áreas demarcadas e mapeadas foram contadas, destacadas em partes e ampliadas nas Cartas Náuticas, sendo que para fins de organização, a numeração de cada Carta Náutica foi digitada à direita no alto de cada mapa e as páginas, onde constavam as informações, registradas (Figura 15).

Como na época o GPS ainda não era um instrumento disponível à maioria das instituições para localização de áreas, as mesmas não foram georeferenciadas, mas apenas plotadas sobre as Cartas Náuticas e suas dimensões destacadas ao lado de cada polígono (formato analógico).

O cálculo das áreas previstas foi efetuado, a partir do valor destacado, como exemplificado pela figura 15 e demonstrado na tabela 2.



**Figura 15** - Cálculo das áreas aquícolas no Município de Governador Celso Ramos. Carta Náutica nº 1.906 Projeto IBAMA/EPAGRI-1995

**Tabela 2** - Resultado do cálculo da área prevista para ocupação pela malacocultura no projeto EPAGRI/IBAMA - 1995, na localidade de Governador Celso Ramos/SC

<b>LOCALIDADE</b>	<b>ÁREA APROXIMADA (ha.)</b>
1 - Entre a Ponta da Costeira e a Ponta do José Mariano	2,1
2 - Ponta José Mariano	1,6
3 - Ponta José Mariano	1,4
4 - Ponta do Balboa	0,8

Os dados de 1995 foram organizados em planilha *EXCEL* contendo informações sobre: município, localidade, nº da carta náutica, pontos notáveis e cálculo aproximado de área para comparação com outras fontes para verificar a aplicação no planejamento de instalação das áreas. Os resultados obtidos por municípios foram agrupados por setor e demonstrados graficamente e em tabela.

#### 7.2.2 Dimensionamento da área total ocupada pela malacocultura

O cálculo para dimensionar área total ocupada pela malacocultura partiu da estruturação de um banco de dados, que foi gerado considerando as informações declaradas pelo Termo de Ajustamento de Conduta TAC (Portaria IBAMA nº 69/2003). Os referidos processos forneceram as coordenadas para o mapeamento das áreas aquícolas, vinculadas aos candidatos a cessionários da área pública. A análise destes dados gerou alguns questionamentos quanto a real existência de todos os cultivos informados, o que levou à proposta de conferências de campo (vistorias), para posterior mapeamento comparativo das áreas identificadas e o dimensionamento da área real ocupada pela atividade no litoral catarinense.

##### 7.2.2.1 Sistematização dos dados do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)

Os dados referentes aos 753 processos do Termo de Ajustamento de Conduta, acordo efetuado entre os maricultores e o IBAMA, foram digitados em planilha eletrônica *EXCEL* para composição de um banco de dados e posterior

entrada no sistema de informações geográficas (SIG), utilizando o *software ARCGIS*

9.0.

Os processos continham as seguintes informações:

- a) N° de protocolo do processo no IBAMA;
- b) Nome do malacocultor;
- c) CPF;
- d) Endereço;
- e) Avaliação do empreendimento (em reais (R\$));
- f) Declaração da data de início de operação;
- g) Espécie cultivada;
- h) Sistema de cultivo;
- i) Coordenadas geográficas dos lotes (graus e minutos decimais);
- j) Coordenadas geográficas das áreas aquícolas (graus e minutos decimais).

Com base nas coordenadas apresentadas foram gerados polígonos com os respectivos cálculos de área que ocupam.

Os dados em meio digital que integraram a base cartográfica foram:

- a) A linha de costa e localidades costeiras (IBGE);
- b) Os dados de divisão por setores (GERCO) e;
- c) Os dados das áreas de cultivos instalados de acordo com o Termo de Ajustamento de Conduta -TAC.

Para efeito de análise, as áreas ocupadas pelos cultivos foram agrupadas por setores, de acordo com a divisão estabelecida pelo GERCO/SC.

Os resultados comparativos foram exibidos graficamente e em tabela.

#### 7.2.2.2 Levantamento e sistematização dos dados obtidos nas vistorias em campo

Para a execução desta etapa foram realizadas sete saídas de campo em 2005: 11/fev, 16/abr, 04/mai, 22/mai, 28/jun, 30/jun, 06/jul, visando cobrir todas as

áreas onde ocorre a atividade de malacocultura no Estado de Santa Catarina, incluindo as não informadas ao TAC.

A coleta das coordenadas foi executada por uma equipe composta por dois técnicos e um piloto, utilizando uma embarcação motorizada. Os locais foram fotografados, utilizando-se máquina fotográfica digital, marca *MAVIKA* para compor um banco de registro de imagens.

A delimitação das áreas foi realizada com o apoio de um GPS, marca GARMIN, com uma margem de erro entre 6 e 8 metros, sendo tomadas as coordenadas em, no mínimo, quatro pontos ao redor de cada cultivo identificado. As respectivas coordenadas foram descarregadas no computador utilizando-se o software GPS *TRACKMAKER* e exportadas para o Programa *ARCGIS 9.0*, para definição dos polígonos e respectivos cálculos de áreas. Os dados estão em Sistema de Coordenadas Geográficas e *Datum* Horizontal SAD 69.

As observações verificadas “*in loco*” foram anotadas e também compiladas para o banco de dados em ambiente SIG, para permitir a análise detalhada, o que permitiu identificar:

- a) Número de *long lines* existentes por lote;
- b) Tipo de flutuadores utilizados;
- c) Estruturas abandonadas;
- d) Proximidade das praias;
- e) Presença de cabos de fixação dos cultivos aos costões, etc.

Após a organização de todas as informações obtidas durante as vistorias, estas foram comparadas aos dados pretéritos (Projeto de Demarcação e Mapeamento de Áreas Propícias à Maricultura no Litoral Catarinense – Convênio EPAGRI-IBAMA - 1995) e aos informados pelo TAC (2003). Ao final, foi construída uma tabela geral comparativa entre as três situações descritas, que também foram representadas, graficamente.

### **7.3 Definição da taxa superficial de ocupação por baía e/ou enseada no litoral catarinense em 2005**

Para fins deste estudo, considerou-se taxa superficial de ocupação, a relação entre a área ocupada pelas estruturas de cultivo e a área total disponível do espaço marinho considerado. Para cálculo das referidas taxas superficiais de ocupação por baía e/ou enseada do litoral catarinense foram gerados polígonos, no programa *ARC/INFO*, com base em imagens TM do satélite *LANDSAT 7*, ortoretificada, ano 2002, na escala de 1:50.000.

A estimativa da taxa de ocupação superficial por baía ou enseada considerou a área total das enseadas e/ou baías, a partir de um traçado imaginário ligando os dois promontórios mais externos em relação ao acidente geográfico em questão. Para delimitação e cálculo da taxa de ocupação, a área utilizada pelas estruturas de cultivo foi subtraída do valor obtido e calculado o percentual de cada ocupação.

O cálculo descrito avaliou a taxa de ocupação do total das áreas aquícolas e o somatório das áreas dos lotes que compõem as referidas áreas em cada baía e/ou enseada em duplicata, ou seja, para fins comparativos, o cálculo feito levou em conta os dados apresentados ao TAC (2003) e os gerados a partir da vistoria de campo em 2005. Esse procedimento visou demonstrar a diferença existente entre a situação real e a informada, tendo os resultados sido apresentados em tabelas e a ocupação efetiva do litoral catarinense, com base nos dados das vistorias em 2005, representada em mapas por setor do litoral. Nos mapas, a área da baía e/ou enseada foi visualmente demonstrada na coloração cinza e as áreas aquícolas foram demonstradas conforme descrição apresentada no item 7.4.

Para fins deste estudo, considerou-se como definição para os acidentes geográficos mensurados, a mesma adotada e publicada pela Instrução Normativa IBAMA nº 105/2006, ou seja:

- a) Baía - reentrância do litoral marinho ou lacustre, delimitado entre 2 promontórios ou cabos que se comunicam com o mar aberto através de passagens estreitas, onde a largura de sua entrada é menor que seu comprimento transversal;

- b) Enseada - reentrância do litoral marinho ou estuarino, em forma de meia lua, delimitada, freqüentemente, entre 2 promontórios ou cabos e que penetra pouco na costa, onde a largura de sua entrada é maior que seu comprimento.

No setor Centro, em virtude do elevado número de áreas aquícolas instaladas (99), a descrição do percentual de ocupação das enseadas seguiu a lógica da distribuição no eixo norte-sul, a partir do lado continental, até o limite com o setor Centro-sul. Posteriormente, foi apresentada a análise quanto à ocupação das áreas aquícolas do lado insular.

Para a Baía da Babitonga, setor Norte do litoral catarinense, o cálculo de ocupação foi efetuado considerando todos os cultivos instalados no seu corpo principal. Os cultivos operacionalizados no Canal do Linguado tiveram o cálculo de ocupação efetuado em separado do restante da Baía da Babitonga. Para as Baías Norte e Sul de Florianópolis, setor Centro, os cálculos consideraram o somatório das taxas de ocupação por enseada inserida nas respectivas baías e o total geral por baía, a partir do somatório de áreas das estruturas identificadas, dentro e fora das enseadas que as integram.

#### **7.4 Entendimento da situação legal e localização das áreas aquícolas do litoral catarinense**

Os mapas apresentados por setor do litoral, para localização e classificação legal de cada área aquícola, foram gerados em diferentes escalas por localidade, de forma a possibilitar a visualização mais detalhada das áreas e lotes aquícolas (maior escala) e a visão geral das enseadas e baías (menor escala). As escalas utilizadas estão indicadas nas legendas dos mapas gerados.

Os temas que compuseram as legendas foram:

- a) Áreas Aquícolas - TAC (linha contínua grossa);
- b) Lotes Aquícolas - TAC (linha contínua fina);
- c) Área delimitada pela vistoria de campo (cor cinza) e;

d) “*Long-lines*” soltos observados durante a vistoria (linhas pontilhadas).

Uma análise específica por área aquícola (tabelas inseridas nos mapas) descreve cada situação, comparando as declarações prestadas pelo TAC e as identificadas pelas vistorias. Com base na comparação destas informações, as áreas foram, posteriormente, classificadas como:

a) Regulares:

1. Aquelas onde o maricultor assinou o TAC dentro do prazo definido pela Portaria IBAMA nº 69/2003 e os cultivos encontravam-se instalados, de acordo com a conferência efetuada pela vistoria do CEPSUL em 2005 ou;
2. Aquelas onde o maricultor assinou o TAC fora do prazo e encontrava-se instalado, tendo obtido a concessão temporária concedida pelo Gerente Executivo do IBAMA, embora de forma intempestiva.

b) Irregulares:

1. Aquelas onde o maricultor não assinou o TAC, mas estava instalado, ou;
2. Aqueles que assinaram o TAC, mas não estavam instalados de fato (reserva de área) ou ainda;
3. Aquelas áreas com TAC, porém ocupando áreas inferiores à informada (reserva de área) ou;
4. Aquelas que requereram o TAC após maio de 2004, tendo sido o pedido indeferido.

## **7.5 Identificação e análise dos tratados, convenções internacionais e legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta, com a atividade de malacocultura**

7.5.1 Identificação dos Tratados e Convenções internacionais, dos quais o Brasil é signatário

O levantamento das normas que possuem algum tipo de relação com a atividade de aqüicultura foi efetuado, inicialmente, em nível internacional, em virtude de que o Brasil, ao confirmar a intenção em se agregar ao esforço internacional para sanar problemas que ultrapassam os limites de nossas fronteiras, o país deve refletir em sua própria legislação, as medidas de controle, que permitam atingir os objetivos desejados. Os principais compromissos multilaterais assumidos pelo Brasil, através da adesão do país a alguns Tratados, Convenções ou Acordos que guardam algum grau de relação com a atividade de malacocultura foram identificados após levantamento na *internet*. Os dados foram apresentados de forma descritiva, considerando a cronologia dos eventos, para possibilitar uma análise histórica da evolução das medidas conservacionistas assumidas por blocos de interesses.

#### 7.5.2 Identificação e análise das legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta, com a atividade de malacocultura

No âmbito federal, o levantamento apresentado compreendeu o período entre 1967 e 2006, o que possibilitou uma avaliação histórica do processo legal interveniente. O ano de 1967 foi escolhido por representar o marco legal para a atividade pesqueira, ano de publicação do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, também conhecido como Código de Pesca, onde em seu artigo 3º já se encontra consignado, como sendo de domínio público, todos os animais e vegetais que se encontrem nas águas dominiais brasileiras e nos artigos 50, 51 e 52 estão definidas algumas regras gerais para a aqüicultura e para o comércio de seus produtos.

O levantamento baseou-se em buscas aos bancos de legislações disponíveis para consulta na *internet*, como os domínios do Congresso Nacional, Presidência da República, IBAMA, SEAP/PR, Marinha do Brasil, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministério do Meio Ambiente, Universidades e Instituições de Pesquisa, além de publicações impressas.

Assim, a partir da identificação dos artigos da Constituição Federal de 1988 que guardam alguma relação com a malacocultura, seguidos pelas demais medidas

legais identificadas, as mesmas foram discriminadas, considerando a seguinte hierarquia:

- a) Constituição Federal;
- b) Leis Federais;
- c) Decretos/Decretos-Lei;
- d) Resoluções;
- e) Portarias e;
- f) Instruções/Orientações Normativas.

As duas últimas categorias de normas exibem o mesmo peso hierárquico.

O material obtido foi organizado em planilha *EXCEL*, onde foi listada a legislação de interesse, data de publicação e suas ementas, e identificado o grau de relação entre a legislação levantada e a malacocultura, para posterior organização esquemática.

As normas federais e respectivas ementas que estabelecem medidas que interferem de forma direta ou indireta sobre a atividade, foram discriminadas considerando o aspecto temporal. O grau de relação que as normas guardam com a malacocultura foi representado de acordo com o quadro 4:

<b>Relação em 1º grau</b> - quando os termos da norma são específicos para a regulamentação da malacocultura.
<b>Relação em 2º grau</b> – quando os termos da norma têm abrangência ampla para inúmeras atividades, incluindo a malacocultura.
<b>Relação em 3º grau</b> – quando os termos da norma são voltados para outra atividade, mas tem interferência, de forma indireta, na atividade de malacocultura.

**Quadro 4** - Grau de relação que as normas guardam com a malacocultura

Ao final, o conjunto de normas foi agrupado por categoria, obedecendo à cronologia de suas datas de publicação, a fim de permitir a análise da evolução e especificidade com o tema entre as normas que interferem ou interferiram, simultaneamente, direta ou indiretamente sobre a atividade. Assim, foi possível desenvolver uma análise sobre os efeitos da alternância de instituições no tempo, que intervieram, em algum momento, na organização da atividade.

As normas vigentes no âmbito estadual, mais restritivas que em nível federal, não foram alvo desta análise. Optou-se por considerar apenas as normas em nível federal, que por si só já fornecem o balizamento mínimo necessário para que a atividade seja desenvolvida.

## **7.6 Orientações sobre como ocorre o processo de ordenamento pesqueiro e a descrição dos passos necessários à legalização da atividade no Brasil**

### **7.6.1 Orientações sobre como ocorre o processo de ordenamento pesqueiro**

Foi estruturado um fluxograma para descrição do processo de evolução histórica do ordenamento pesqueiro da atividade, iniciado em 1989, ano em que a atividade de malacocultura adquiriu cunho empresarial. A referida descrição detalhou os esforços interinstitucionais para promover a regularização dos cultivos. Um fluxograma demonstra de forma esquemática a evolução do processo.

### **7.6.2 Descrição dos passos necessários à legalização da atividade no Brasil**

Também de forma esquemática foram demonstradas as etapas e os procedimentos necessários ao cumprimento dos requerimentos legais à obtenção da Autorização de Uso de Águas de Domínio da União (Decreto nº 4.895/03). A proposta buscou demonstrar de forma simplificada ao produtor, como deve proceder e a que instituição procurar, na expectativa de solucionar o impasse atual relacionado à ilegalidade em que ainda permanecem muitas áreas.

## 7.7 Quadro diagnóstico - situação da malacocultura catarinense (Anexo)

A síntese de toda a informação quantificada e analisada pelo presente estudo foi apresentada em tabela específica, que resume todas as informações obtidas no período entre 2002 e 2005, descritas de forma detalhada no item de resultados, com exceção dos dados da legislação, pois os mesmos foram discriminados, esquematicamente, em capítulo específico.

## 7.8 Diagrama síntese do processo metodológico empregado

A figura 16 sistematiza o processo metodológico empregado.

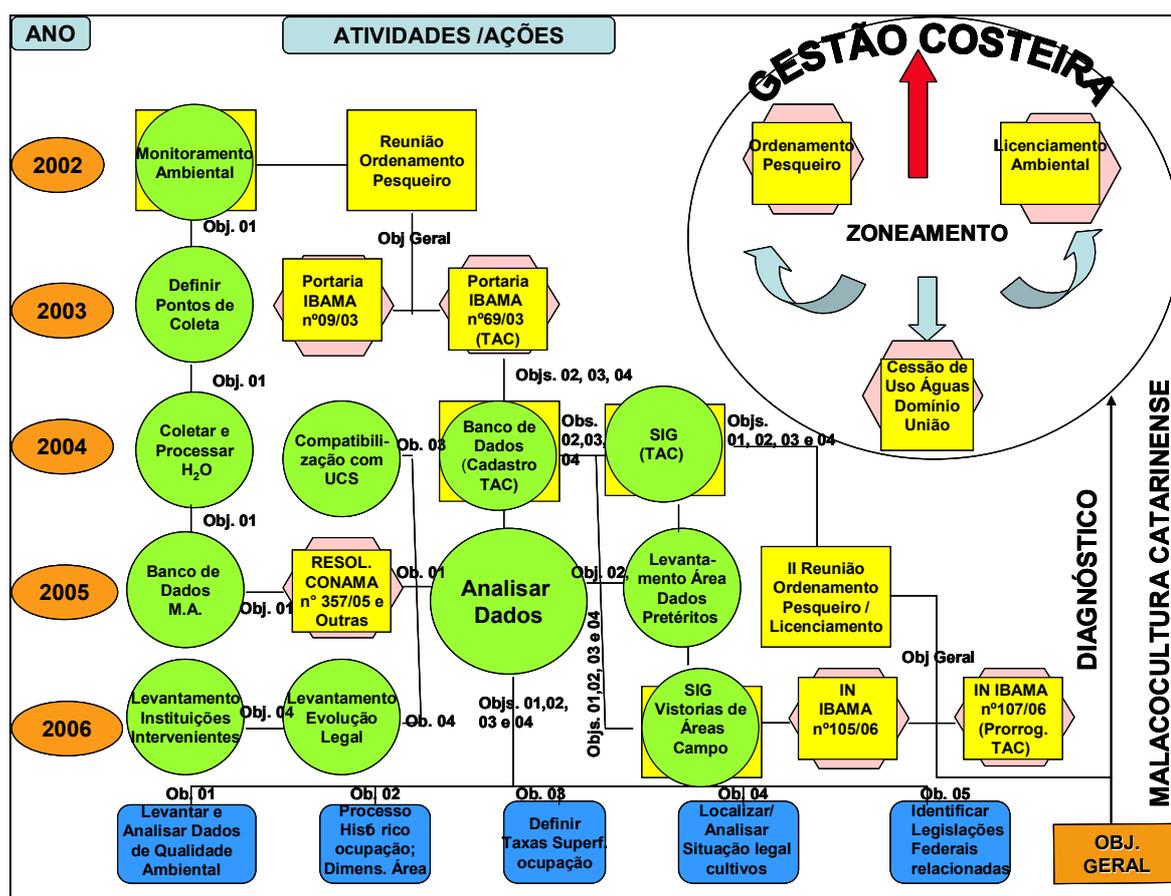
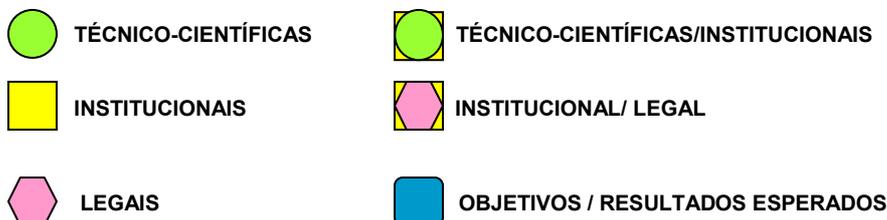


Figura 16 - Diagrama síntese do processo metodológico



## **8 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **8.1 Identificação e análise dos parâmetros físico-químicos e biológicos da água do litoral catarinense, para a verificação das condições ambientais presentes e da sua adequação ao desenvolvimento da malacocultura**

Conjuntos de parâmetros abióticos e bióticos podem ser utilizados como indicadores de qualidade ambiental, servindo de subsídios à avaliação sobre a adequação do litoral catarinense ao desenvolvimento da malacocultura. A importância em se manter um processo de coleta e análise de dados (monitoramento ambiental) pode ser facilmente demonstrada, mesmo que o mesmo não abranja um amplo espectro de parâmetros, como no caso do presente estudo. O simples acompanhamento sistemático das oscilações de algumas variáveis ambientais, já fornece subsídios fundamentais ao planejamento de ações e investimentos e, acima de tudo, contribui na prevenção de riscos e auxilia na minimização de conflitos.

#### **8.1.1 Parâmetros físico-químicos**

##### **8.1.1.1 Temperatura**

Considerando a base teórica apresentada nos capítulos 2 e 3, as variações de temperatura entre 2002 e 2003 foram analisadas, no sentido de compreender como estas oscilações interferem sobre a atividade de malacocultura, considerando os pontos monitorados do litoral catarinense, destacados pela figura 13.

O quadro 5 e o anexo apresentam os valores máximos e mínimos mensurados de temperatura superficial da água; além das médias e respectivos desvios padrão para o período, por local e em cada setor.

Setor	Localidade	Temperatura (°C)		
		Media $\pm$ DP	Min	Máx
Centro-Sul	Laguna	20 $\pm$ 3,54	16,6	25,6
	Imbituba 5m	20,08 $\pm$ 3,32	17,4	25,9
	Imbituba 10m	20,55 $\pm$ 3,51	16,2	25,9
	Imbituba 20m	20,9 $\pm$ 3,27	17,6	26,7
	Garopaba 5m	21,1 $\pm$ 3,53	17,4	27,1
	Garopaba 10m	20,96 $\pm$ 3,36	17,2	26,8
	Garopaba 20m	21 $\pm$ 3,23	17,9	26,5
	Ilha dos Corais	20,93 $\pm$ 3,07	17,5	26,8
Centro	Caiacangaçú	22,05 $\pm$ 3,61	17,9	28,7
	Barra de Caiacanga	21,8 $\pm$ 3,44	18	27,6
	Ilha Três Irmãs	21,36 $\pm$ 3,43	17,6	27,9
	Ilha do Campeche 10m	21,38 $\pm$ 3,49	18,2	28
	Ilha do Campeche 20m	21,4 $\pm$ 3,23	18,2	26,8
	Ilha de Ratoes Grande	21,98 $\pm$ 2,95	18,6	28
	Armação da Piedade	22,14 $\pm$ 3,55	18,4	28,5
	Palmas	22,25 $\pm$ 3,47	18,5	28,2
	Ganchos	22 $\pm$ 3,47	18,2	28,5
Centro-Norte	Ilha do Arvoredo	21,65 $\pm$ 2,97	18,7	27,6
	Zimbros	21,9 $\pm$ 3,5	17,6	28,6
	Porto Belo	22,6 $\pm$ 3,36	18,7	28,2
	Laranjeiras	22,5 $\pm$ 3,71	17,9	28,3
	Barra do Rio Itajaí	22,15 $\pm$ 3,59	18,2	28
	Penha 5m	22,8 $\pm$ 3,97	18,3	29
	Penha 10m	22,4 $\pm$ 3,68	18,3	28
	Penha 20m	21,8 $\pm$ 3,57	18,7	28
Norte	Baía da Babitonga	22,87 $\pm$ 3,59	18,8	28
	Ilha dos Remédios	22,83 $\pm$ 3,81	19,1	29,8
	São Francisco do Sul	22,46 $\pm$ 3,55	18,3	28,4

**Quadro 5** - Valores Médios e respectivos desvios padrão, Mínimos e Máximos de Temperatura superficial (°C), entre 2002 e 2003 por localidade e setor do litoral catarinense

#### 8.1.1.1.1 Setor Norte

Para o setor Norte (Quadro 2; Figura 13), observou-se que a amplitude média de variação da temperatura superficial da água, comparando-se os 03 pontos monitorados, esteve entre 22,87  $\pm$  3,59, no ponto “Baía da Babitonga” e 22,46  $\pm$  3,55, em “São Francisco” (20m) (Quadro 5).

Na parte externa à Baía da Babitonga, no ponto amostral “São Francisco” (20 m), foi registrada a temperatura mínima no período (18,3°C), no mês de agosto de

2003; provavelmente isto ocorreu em função do local estar localizado em área sob maior influência de águas oceânicas (Quadro 5).

A temperatura mais elevada detectada ( $29,8^{\circ}\text{C}$ ), foi obtida no ponto “Ilha dos Remédios” (5m), em janeiro de 2003. Esta estação, embora externa à baía, é bem costeira e se encontra localizada frente à foz do Canal do Linguado, sob influência de sua descarga (Figura 13).

Tais valores extremos ( $18,3^{\circ}\text{C}$  e  $29,8^{\circ}\text{C}$ ) corresponderam ao padrão esperado de sazonalidade para a região, cabendo destacar que quando estes mínimos e máximos foram comparados aos valores mensurados nos demais pontos deste setor, os mínimos mantiveram-se muito próximos, exibindo uma oscilação inferior a  $1,0^{\circ}\text{C}$  para cima do menor valor registrado, enquanto em comparação ao limite superior de temperatura para o setor, foi detectada a oscilação de até  $1,8^{\circ}\text{C}$ , para menos do limite máximo obtido, na estação “Baía da Babitonga” (Quadro 5). Em resumo, a amplitude de variação de temperatura superficial da água detectada pelo presente monitoramento (2002-2003) para o setor, foi de  $11,5^{\circ}\text{C}$ .

Em monitoramento pretérito (IBAMA, 1998), a temperatura mínima obtida da área do canal principal de acesso à baía, foi de  $18,8^{\circ}\text{C}$ , tendo seu registro sido obtido em agosto de 1994. Tal valor coincidiu, exatamente, com o mínimo registrado no presente estudo para a mesma localidade e mês de coleta, no ponto amostral denominado, “Baía da Babitonga”. Em coletas efetuadas entre 2000 e 2001 (TURECK; OLIVEIRA, 2003), em 04 pontos próximos aos cultivos no interior da Baía da Babitonga, localizados no Canal Central de acesso, foram registradas temperaturas da água que variaram entre  $15^{\circ}\text{C}$  e  $28^{\circ}\text{C}$ . Comparando-se estes dados aos valores mínimos e máximos obtidos no ponto amostral “Baía da Babitonga” em 2002 e 2003 (Quadro 5), observa-se uma considerável elevação dos valores mínimos mais recentemente coletados, em comparação ao período 2000-2001.

Dois outros pontos de cultivo no interior da Baía da Babitonga (Paulas e Iperoba) também foram monitorados por Torrens (2005) para o parâmetro temperatura da água entre agosto de 2004 e fevereiro de 2005. Os valores obtidos para ambas as localidades apresentaram alterações dentro de um mesmo padrão de similaridade, sendo que variaram de um mínimo de  $16^{\circ}\text{C}$ , em agosto de 2004, ao máximo de  $28^{\circ}\text{C}$ , em dezembro do mesmo ano.

Assim, numa análise temporal comparativa da variação de temperatura superficial da água na região, entre 1994 e 2005, nas proximidades do ponto

amostral denominado de “Baía da Babitonga”, a partir de dados levantados por esta pesquisa, em comparação aos disponíveis na literatura, registraram-se consideráveis amplitudes de variação, que oscilaram no período, de um mínimo de 15°C até o máximo de 28°C, que podem ser relacionadas a uma situação de sazonalidade marcante, característica das regiões de clima subtropical.

#### 8.1.1.1.2 Setor Centro-Norte

Para o setor Centro-Norte (Quadro 2; Figura 13), observou-se uma amplitude de variação da temperatura superficial da água, cujas médias calculadas oscilaram de um mínimo de  $21,65 \pm 2,97$  na Ilha do Arvoredo, ao máximo de  $22,8 \pm 3,97$  em Penha (5m) (Quadro 5).

As menores temperaturas registradas foram para os pontos amostrais da Baía de Zimbros e Laranjeiras, sendo estas, respectivamente, de 17,6°C e 17,9°C, ambas em agosto de 2002. Por outro lado, a mais elevada (29,0°C), foi tomada em “Penha” (5m), em janeiro de 2003 (Quadro 5), caracterizando uma amplitude máxima para o parâmetro no setor, de 11,4°C (Quadro 5).

Caberia o destaque para o ponto amostral de “Penha”, onde se encontra instalada a maior área contínua de cultivo do estado. Marenzi e Branco (2005) identificaram elevada amplitude da temperatura da água na Enseada da Armação de Itapocorói, em monitoramento efetuado entre dezembro de 1996 e novembro de 1997. No período avaliado pelos autores, a temperatura da água de superfície local variou em 9,0°C, o que também foi considerado esperado dentro dos padrões de sazonalidade, com uma média mensal máxima de 27,0°C entre dezembro-janeiro e mínima de 18,0°C em junho-julho, o que se aproximou dos valores obtidos para o período 2002-2003 pelo presente estudo (Quadro 5).

Comparando-se os dados obtidos, estes apontam para uma discreta variação, para menos, entre as temperaturas mensuradas na Baía de Zimbros, cerca de 20 milhas náuticas mais ao sul, em relação à Penha, dois importantes sítios da malacocultura neste setor do litoral catarinense. Os estudos realizados por Resgalla Jr. *et al.* (1999) concluíram que as taxas de crescimento dos moluscos são similares para ambas as localidades. Entretanto, os autores destacam que o fator ambiental

claramente responsável pelo rápido desenvolvimento dos mexilhões é a temperatura, condição que já se encontra bem descrita na literatura, sendo esta, uma expectativa natural para os organismos peclotérmicos (BAYNE; NEWELL, 1983; NEWELL, 1979).

Em relação aos mínimos e máximos nos demais pontos de coleta do setor Centro-Norte (Quadro 5), todos guardaram uma relação de proximidade com os valores extremos, exibindo variação em relação ao mínimo, de até 1,1°C para cima, nos pontos de Arvoredo, Porto Belo e Penha (20m), que ocorreram, respectivamente, em agosto e setembro de 2002 e julho e agosto de 2003. Considerando o máximo, verificou-se uma diferença de até 1,4°C para baixo, registrado em Arvoredo, em março de 2003.

A tendência de um declínio gradativo das temperaturas superficiais da água em relação às obtidas para o setor Norte foi confirmada, sendo esta a expectativa para pontos localizados geograficamente mais ao sul (Figura 13; Quadro 5).

#### 8.1.1.1.3 Setor Centro

Para o setor Centro (Quadro 2; Figura 13), observou-se acentuada amplitude de variação na temperatura superficial da água durante um ciclo anual em todos os nove pontos monitorados, que estiveram, respectivamente, entre  $22,25 \pm 3,47^{\circ}\text{C}$ , no ponto amostral “Palmas” e  $21,36 \pm 3,43^{\circ}\text{C}$ , nas “Ilhas 3 Irmãs” (Quadro 5).

A temperatura mais baixa registrada ( $17,6^{\circ}\text{C}$ ) coincidiu com o ponto amostral “Ilha Três Irmãs”, em julho de 2003, onde também ocorreu a menor média para este parâmetro no setor. A temperatura mais elevada ( $28,7^{\circ}\text{C}$ ) foi tomada no ponto “Caiacangaçú”, Baía Sul, em Florianópolis, sendo que este máximo esteve muito próximo ao obtido em Ganchos, município de Governador Celso Ramos, onde foi registrado o valor de  $28,5^{\circ}\text{C}$ , ambos ocorrendo em março de 2003.

Considerou-se que tais extremos também corresponderam ao comportamento esperado dentro do padrão cíclico de sazonalidade, podendo ser destacada a manutenção de tendência, já observada, de queda gradativa nos valores mensurados, à medida que se avança em sentido sul do litoral. Quando estes mínimos e máximos são comparados aos valores obtidos nos demais pontos do

setor, verificou-se haver proximidade entre os registros obtidos, com uma variação de até 1,0°C, para cima ou para baixo. A oscilação térmica da água superficial esteve entre 17,6°C e 28,7°C, com uma amplitude máxima de 11,1°C, um pouco inferior à detectada para os setores Centro-Norte e Norte (Quadro 5; Figura 13).

Tal constatação pode caracterizar a similaridade e constância das condições oceanográficas ao longo do litoral catarinense em relação à temperatura, o que permite supor, em relação a este parâmetro, que existem boas condições de desenvolvimento para a atividade de malacocultura em praticamente todo o estado.

Como na localidade de Ganchos foi registrada uma das mais elevadas temperaturas superficiais da água para o setor (28,5°C), é importante destacar que nas pequenas enseadas da região, em especial, a de Ganchos de Fora, foi onde o presente estudo detectou a maior ocupação relativa da área marinha pelas estruturas de cultivo. Tal fato pode influenciar no aumento da temperatura da água no local, como uma consequência dos processos metabólicos resultantes da concentração de organismos mantidos num espaço restrito (Quadro 5).

Contudo, caberia considerar que outros fatores podem contribuir com o aquecimento da coluna d'água, além da elevada densidade de organismos/área e do "input" energético promovido por processos artificiais que está relacionado à consequente aceleração do metabolismo dos organismos. A energia radiante que atinge a superfície do meio líquido também pode ser considerada outro fator responsável pelas alterações térmicas no meio, a qual interfere diretamente na produção primária. Esta interferência pode ser mensurada pelo grau de eficiência da comunidade planctônica na conversão desta energia radiante. Estudos demonstram que em áreas mais poluídas o percentual de eficiência é reduzido em comparação às não poluídas, devido à presença de partículas em suspensão, substâncias dissolvidas e do próprio plâncton (PLATT, 1981).

Ainda no setor Centro, entre novembro de 1987 e agosto de 1988, alguns parâmetros físico-químicos, dentre os quais a temperatura superficial da água foram monitorados em 11 estações nas proximidades de Florianópolis por Laurent *et al.* (1994). As medições demonstraram que as águas da baía Sul eram um pouco mais frias do que às da baía Norte, fato não detectado de forma clara pelo presente estudo (Quadro 5), mas tais dados corroboram novamente com a lógica já comentada de declínio gradativo da temperatura devido a maior proximidade ao limite sul do estado. Os autores sugerem ainda, haver uma evolução anual das

características de temperatura/salinidade da baía, e uma clara diversidade entre as baías Norte e Sul, o que afetaria a disponibilidade de nutrientes no meio.

Para os pontos amostrais “Barra de Caiacanga”, localizada na barra da Baía Sul de Florianópolis, em comparação à “Ilha do Campeche” (10m e 20m), as médias calculadas demonstram a tendência de temperaturas mais baixas na parte voltada ao oceano aberto da Ilha de Santa Catarina, onde foram registradas as respectivas médias de temperaturas de  $21,38^{\circ}\text{C} \pm 3,49$  e  $21,4^{\circ}\text{C} \pm 3,23$ , enquanto que em “Barra Caiacanga”, apesar de mais ao sul, o valor médio calculado para a localidade no período 2002/2003, foi de  $21,8^{\circ}\text{C} \pm 3,44$ , um pouco mais elevada, provavelmente, devido a influência dos processos internos à Baía Sul (Quadro 5).

#### 8.1.1.1.4 Setor Centro-Sul

O Setor Centro-Sul (Quadro 2; Figura 13) é a área do litoral catarinense onde a malacocultura ainda é incipiente, muito provavelmente devido às temperaturas mais baixas presentes nesta região, o que foi confirmado pelo processo de monitoramento (Quadro 5). Apesar destas restrições, a região poderá ser um espaço potencial à expansão da atividade, pois ainda exhibe inexpressiva ocupação. Contudo, caberia destacar que quase toda sua extensão está inserida dentro dos limites de uma Unidade de Conservação de uso sustentável, a APA da Baleia Franca, cujos critérios de utilização estão sendo definidos em seu Plano de Manejo.

Em função do potencial da região para abrigar novas áreas aquícolas e devido a proximidade ao limite sul do estado, 08 pontos amostrais foram demarcados para serem monitorados. Destes, apenas dois, “Garopaba” (5m e 10m), encontram-se nas proximidades de pequenos cultivos (Figura 13).

Conforme ocorreu em todos os demais setores do litoral catarinense, observou-se acentuada amplitude de variação na temperatura superficial da água em todos os oito pontos monitorados (Quadro 5). As médias calculadas estiveram entre  $20 \pm 3,54^{\circ}\text{C}$ , no ponto amostral extremo sul “Laguna” e  $21,1 \pm 3,53^{\circ}\text{C}$ , em “Garopaba” (5m) (Quadro 5).

A temperatura mínima registrada foi de  $16,2^{\circ}\text{C}$ , em Imbituba (10m), seguido por Laguna, com  $16,6^{\circ}\text{C}$ . A máxima do setor foi obtida em Garopaba (5m), com

27,1°C, sendo que os demais pontos no setor mantiveram o mesmo padrão, mantendo-se a tendência, já observada, de redução da amplitude entre os máximos e mínimos (10,9°C), se comparada ao comportamento de variação apresentado pelos outros setores (Quadro 5).

A tendência de declínio da temperatura superficial da água, quanto mais ao sul, também foi mantida. Carvalho *et al.* (1998), igualmente, observaram um gradiente decrescente de temperatura partindo do norte para o sul do litoral catarinense, com a formação de um núcleo de água fria (<22°C), nas proximidades da Ilha do Arvoredo, indicando o afloramento da ressurgência costeira.

Dados obtidos por estudos desenvolvidos para espécie *Mytilus edulis*, e registrado em Bayne (1976), demonstraram que a temperatura ótima ao desenvolvimento larval da espécie supracitada é de 20°C, declinando nos limites superiores a 25°C e inferiores a 10°C, independentemente da salinidade. Logo, embora os dados registrados sejam em relação à outra espécie (*M. edulis*), cuja dispersão é limitada às áreas de clima temperado, considerou-se a adequação deste setor do litoral catarinense à atividade, no que se refere às condições térmicas de água superficial identificadas.

Temperaturas baixas representam um fator de retardo ao desenvolvimento dos moluscos, conforme já comentado anteriormente. Então, possivelmente, o crescimento dos moluscos seja um pouco mais lento nesta região. Contudo, há de se destacar, que ao longo do litoral Centro-Sul registrou-se a ocorrência da espécie (*Perna perna*) nos bancos naturais, sendo inclusive, intensivamente explorados para obtenção de sementes para suprir os cultivos instalados em outros setores do litoral, caracterizando um conflito de uso na região.

Em resumo, a variação verificada para o parâmetro temperatura durante o período 2002-2003 ao longo de todo o litoral catarinense, embora tenha exibido uma tendência de declínio em sentido sul, a faixa definida entre os extremos registrados de 29,8°C, na Ilha dos Remédios e de 16,2°C, em Imbituba (10m) proporciona condições favoráveis ao desenvolvimento da atividade de malacocultura, como já descrito, sendo esta uma das prováveis razões do prodigioso crescimento do número de empreendimentos aquícolas no estado.

## 8.1.1.2 Salinidade

O quadro 6 e o anexo destacam os valores máximos e mínimos mensurados de salinidade, além das médias e respectivos desvios padrão para o período, por local e agrupados por setor ao longo do litoral catarinense, conforme demonstrados pela figura 13.

Setor	Localidade	Salinidade ‰		
		Media + DP	Min	Máx
Centro-Sul	Laguna	32,63 ± 0,71	31,7	34,1
	Imbituba 5m	33,05 ± 1,18	30,4	34,7
	Imbituba 10m	32,95 ± 1,12	31,4	35,1
	Imbituba 20m	32,97 ± 1,43	30,4	35,4
	Garopaba 5m	32,9 ± 1,03	31,5	34,7
	Garopaba 10m	33,34 ± 1,48	30	35,3
	Garopaba 20m	33,4 ± 1,38	30,6	35,2
	Ilha dos Corais	32,59 ± 1,73	30,1	35,1
Centro	Caiacangaçú	30,36 ± 1,86	28,3	35,1
	Barra de Caiacanga	31,85 ± 1,86	28,4	35,1
	Ilha Três Irmãs	33,76 ± 1,00	31,8	35,4
	Ilha do Campeche 10m	33,13 ± 1,84	29,1	35,3
	Ilha do Campeche 20m	32,84 ± 1,50	30,1	34,9
	Ilha de Ratonos Grande	31,48 ± 1,84	28,4	35,3
	Armação da Piedade	31,26 ± 0,91	29,3	32,5
	Palmas	32,55 ± 1,83	29,5	35,1
	Ganchos	30,89 ± 0,61	30,1	31,7
Centro-Norte	Ilha do Arvoredo	33,19 ± 1,96	29,7	35,4
	Zimbros	30,46 ± 1,12	28,3	31,7
	Porto Belo	31,51 ± 1,45	28,2	34,1
	Laranjeiras	31,25 ± 1,76	28,5	34,7
	Barra do Rio Itajaí	28,02 ± 1,42	26,1	31,9
	Penha 5m	32,02 ± 2,11	28,3	34,7
	Penha 10m	31,31 ± 2,46	26,3	33,4
	Penha 20m	32,93 ± 2,23	28,3	35,8
Norte	Baia da Babitonga	29,34 ± 1,88	27,1	32,1
	Ilha dos Remédios	33,05 ± 1,39	30,7	34,8
	São Francisco do Sul	32,41 ± 1,85	28,1	34,7

**Quadro 6** - Valores Médios, Mínimos e Máximos de Salinidade (‰), entre 2002 e 2003 por setor do litoral catarinense

### 8.1.1.2.1 Setor Norte

Para este parâmetro, nos 03 pontos monitorados do Setor Norte (Quadro 2; Figura 13), se observou uma amplitude acentuada de variação em relação às salinidades médias, que oscilaram de um mínimo de  $29,34\% \pm 1,88$ , no canal principal de acesso à baía, ponto amostral denominado “Baía da Babitonga”, a  $33,05\% \pm 1,39$ , na estação “Ilha dos Remédios”, região externa à baía (Quadro 6).

Os valores extremos detectados durante o período analisado variaram de um valor mínimo de  $27,1\%$ , no interior da Baía da Babitonga, registrado em setembro de 2002, primavera, época normalmente chuvosa e de maior aporte continental, até o máximo de  $34,8\%$ , no ponto “Ilha dos Remédios”. A maior amplitude de variação para o setor, de  $6,6\%$ , ocorreu no ponto amostral “São Francisco” (Quadro 6).

No presente monitoramento, os mínimos registrados para os outros 02 pontos externos à baía foram, respectivamente, de  $28,1\%$  para a estação “São Francisco” (20m), em novembro de 2002, que apesar de mais afastada, encontra-se localizado à frente da barra da Baía da Babitonga e, de  $30,7\%$ , na “Ilha dos Remédios”, em julho de 2003 (Figura 13). Ambos os valores parecem ser baixos, principalmente, se considerado o fato de serem pontos amostrais externos à baía, em mar aberto. No entanto, cabe destacar, que ambas as estações sofrem influência das descargas estuarinas oriundas tanto da Baía da Babitonga, que possui uma lâmina de água com área total de  $134 \text{ km}^2$  e um volume de armazenamento, em torno de  $780.000.000 \text{ m}^3$  (Relatório Final, “Diagnóstico dos Estudos de Circulação de Água no Canal do Linguado e na Baía da Babitonga – SC”, “Relatório de Recursos Hídricos”, “Projeto Canal do Linguado”, não publicados), como da bacia do rio Itapocú, que deságua um pouco mais ao sul, com uma contribuição hídrica que tem volume estimado de  $77 \text{ m}^3/\text{s}$  (SCHETINI; CARVALHO, 1998).

Quanto aos máximos dos demais pontos do setor, quando comparados ao limite registrado, estes foram, respectivamente, de  $34,7\%$  para “São Francisco” (20m), e de  $32,1\%$ , para o ponto amostral “Baía da Babitonga”, ambos em abril de 2003, coincidindo com o período normal de maior estiagem na região.

No conjunto, foi possível observar uma variação de até  $3,6\%$  para mais, entre os valores mínimos registrados e de  $2,7\%$  para menos, em relação aos máximos,

com a tendência de decréscimo do gradiente de concentração, à medida que compara os pontos externos ao interior do estuário (Quadro 6).

Em pesquisa pretérita realizada por IBAMA (1998), a salinidade foi medida sazonalmente em 11 estações no interior da baía, que foram definidas de forma a possibilitar uma caracterização das águas de diferentes origens que chegavam ao estuário. Assim, as médias obtidas entre os pontos, apresentaram uma amplitude de até 15 ‰, exibindo gradiente decrescente de concentração desde a sua foz até a porção mais interna, no Palmital. Tureck (2002) descreveu, similarmente, as mesmas características, considerando a definição para estuário de Pritchard (1967 *apud* ODUM, 2001).

Fernandes (1993) registrou para o canal principal de acesso à baía uma média de salinidade de 30,1‰ entre julho de 1989 e março de 1990. Em IBAMA (*op. cit.*), na estação localizada no canal principal de acesso à baía, na mesma região de coleta utilizada pelo presente estudo, denominado de ponto amostral “Baía da Babitonga”, a média da salinidade obtida no período 1994/1995, foi de 30,3‰ ± 1,6, um pouco superior ao detectado para o mesmo local entre 2002/2003 (Quadro 6).

Torrens (2005) monitorou as condições ambientais de 02 áreas de cultivo, igualmente, instaladas no canal principal de acesso à baía, sendo uma na localidade de Paulas e outra no Iperoba, entre agosto de 2004 e fevereiro de 2005, para as quais obteve, respectivamente, os valores médios de 28,5‰ e 32,5‰ para o parâmetro salinidade. Krauss *et al.* (2004) verificaram maior amplitude média de variação nesta mesma região, porém os dados são referentes a 04 pontos monitorados (P1 – Ferreira; P2 – Paulas; P3 – Rosa; P4 – Capri). A faixa de variação detectada no período entre março a novembro de 2003 ficou entre 24‰ e 33‰.

Segundo Tureck (*op. cit.*), existe a tendência das ostras cultivadas em pontos mais próximos à desembocadura da Baía da Babitonga apresentarem crescimento significativamente maior do que as localizadas mais no interior da baía. Para o autor, valores mais baixos de salinidade podem ser associados à diminuição das médias de crescimento para as ostras da espécie *Crassostrea gigas*, relatando ainda, que um maior número de mortes de ostras foi registrado entre março e maio de 2001 na Baía da Babitonga, quando foram detectados baixos valores de salinidade, entre 16 e 17‰, no ponto de Paulas. Quayle (1988) descreveu que com a redução da salinidade, as conchas tornam-se mais moles.

Salomao, Magalhães e Lunetta (1980), trabalhando com *Perna perna*, observaram uma mortalidade de 90% dos animais ao final de 102 horas de exposição à salinidade de 14‰, ao passo que nas salinidades de 9 e 4‰, a mortalidade foi total ao final desse período de tempo. Essa tolerância foi maior do que a verificada por Henriques (2004), já que à salinidade de 14‰, todos os animais morreram após, no máximo, 80 horas.

Tais afirmações apontam para certa inadequação ao desenvolvimento da malacocultura em áreas onde a contribuição de origem continental é intensa, considerando as espécies normalmente utilizadas para o cultivo em Santa Catarina.

A espécie de ostra do mangue (*Crassostrea brasiliiana*), nativa da região e comum nas áreas estuarinas do país, poderia ser considerada uma alternativa interessante à espécie não nativa normalmente cultivada (*Crassostrea gigas*). Isto porque, sendo os ambientes estuarinos o seu “habitat” natural, muito possivelmente, não exibirão os mesmos problemas de desenvolvimento quando em situação de baixa salinidade. Contudo, em Santa Catarina, a ostra do Pacífico é a espécie, preferencialmente, utilizada pelos malacocultores em todo o estado.

#### 8.1.1.2.2 Setor Centro-Norte

Para o setor Centro-Norte (Quadro 2; Figura 13), de forma semelhante ao verificado para o Norte, observou-se elevada amplitude de variação da salinidade para a maioria dos pontos monitorados entre 2002 e 2003, a exceção de Zimbros, onde esta variável exibiu a menor amplitude, oscilando entre 28,3 e 31,7‰ e uma média de  $30,46‰ \pm 1,12$  (Quadro 6).

A maior amplitude de variação para o setor, durante o processo de monitoramento, ocorreu no ponto amostral de “Penha” (20m), onde a diferença entre o mínimo e o máximo registrado na localidade foi de 7,5‰.

As médias calculadas entre os pontos do setor variaram de um máximo de  $33,19‰ \pm 1,96$  na “Ilha de Arvoredo” a um mínimo de  $28,02‰ \pm 1,42$  na “Barra do Itajaí”, o que pode ser considerado como esperado, considerando as características de cada localidade (Quadro 6).

Os valores mínimos de salinidade detectados pelo presente monitoramento para o setor Centro-Norte foram verificados na “Barra do Itajaí”, em agosto de 2002, de 26,1‰, seguido por “Penha” (10m), com 26,3‰, em julho de 2003 (Quadro 6).

Quanto aos máximos mensurados, estes variaram de 35,8‰ (abr./03), em “Penha” (20m), seguido por “Ilha do Arvoredo”, com 35,4‰ (set./02), ambos sob maior influência de massas d’água de origem oceânica, decrescendo até atingir 31,7‰, em “Zimbros” (ago./03), caracterizando uma oscilação entre os pontos monitorados para menos, de até 4,1‰ (Quadro 6).

A variação entre os mínimos para os demais pontos em relação ao limite detectado, correspondeu a uma diferença máxima de 3,6‰ a mais, no ponto amostral “Ilha do Arvoredo”, cujo registro foi de 29,7‰, em julho de 2003. A localidade sofre menor efeito da contribuição hídrica continental por estar localizada mais afastada da costa, sob maior influência de águas oceânicas.

No caso, caberia a consideração que, a exceção de Penha, que recebe significativa influência oriunda do rio Itajaí-Açú, todos os demais pontos deste setor do litoral catarinense, não contam com importantes aportes de água doce. Apesar da mencionada contribuição hídrica para a região de Penha, oriunda do rio Itajaí-Açú, o experimento desenvolvido por Marenzi e Branco (2005) na Enseada da Armação de Itapocorói, em Penha, ficou confirmada a inexistência de fonte hídrica continental local significativa. O rio Itajaí-Açú (Região Hidrográfica 07) constitui-se no maior escoadouro do estado de Santa Catarina, drenando uma área de 15.500 km<sup>2</sup>, o que explica ter sido o ponto amostral “Barra do Itajaí”, onde foi registrado o valor mínimo de salinidade no processo de monitoramento costeiro de todo o litoral catarinense (26,1‰).

De acordo com Chevarria (1999 *apud* ARAÚJO, 2001), os valores baixos de salinidade coincidem com o aumento da precipitação, o que pode ser demonstrado pelas relações negativas verificadas entre salinidade e a maioria dos nutrientes inorgânicos e compostos orgânicos (clorofila “a”, carbono orgânico particulado e nitrogênio orgânico particulado).

A avaliação dos parâmetros ambientais efetuada por Resgalla Jr. *et al.* (1999) aponta para grande similaridade das condições oceanográficas entre Penha e Zimbros para o parâmetro “salinidade”. Contudo, argumentam que os mexilhões de Penha parecem melhor aclimatados às baixas salinidades, em função da influência da pluma do rio Itajaí-Açú, e consideram que qualquer incremento nesta variável

resultaria em maior gasto metabólico na fisiologia interna do molusco, e que os de Zimbros, devido a menor contribuição hídrica na região, são mais bem adaptados às altas salinidades, ou seja, mantidas estas condições, resulta em menor metabolismo basal.

Enquanto que “Penha” recebe contribuição de origem continental oriunda da Bacia do rio Itajaí-Açú, a maior do estado; a localidade de “Zimbros” está sob a influência direta da descarga fluvial proveniente da bacia contribuinte do rio Tijucas, que drena uma área de cerca de 2.420Km<sup>2</sup> (GALPAN, 1987), com volume estimado de 58m<sup>3</sup>/s (SCHETTINI; CARVALHO, 1998), inferior ao do rio Itapocú. De acordo com Carvalho *et al.* (1998), os rios Itapocú e Tijucas têm influência limitada às proximidades do estuário, o que poderia explicar a menor amplitude de variação nos valores de salinidade registrada para o ponto amostral “Zimbros”, entre 28,3‰, em dezembro de 2003 e 31,7‰, em agosto de 2003 (Quadro 6).

Em Bayne (1976) encontra-se relatado que o ótimo desenvolvimento larval da espécie de mexilhão *Mytilus edulis*, espécie mais intensamente estudada, ocorre entre 25 e 30‰, sendo o limite mínimo de tolerância, igual a 20‰. Assim, como comentado anteriormente por Tureck (2002), para fins de se obter melhores rendimentos nos cultivos, as localidades que exibem características mais salinas parecem ser as mais indicadas ao desenvolvimento da atividade, no caso, se consideradas as espécies preferencialmente utilizadas pelos maricultores.

#### 8.1.1.2.3 Setor Centro

Para o setor Centro (Quadro 2; Figura 13), de forma semelhante ao verificado para o Norte e Centro-Norte, e conforme o descrito por Castro-Filho (1990) para a região denominada plataforma interna da PCSE, observou-se elevada amplitude de variação da salinidade na maioria dos pontos monitorados entre 2002 e 2003, a exceção do ponto amostral “Ganchos”, onde foi registrada a menor amplitude no setor (1,6‰), oscilando entre o mínimo de 30,1‰ em dezembro de 2003 ao máximo de 31,7‰, em abril de 2003, com média para o período de 30,89‰ ± 0,61 (Quadro 6).

A maior amplitude no setor ocorreu no ponto amostral “Caiacangaçú”, Baía Sul de Florianópolis, onde foi registrada uma oscilação de até 6,8‰, inferior, contudo, à amplitude máxima obtida no setor Centro-Norte, no ponto amostral de “Penha” (20m), possivelmente, em função de que aquele local recebe a contribuição da maior bacia hidrográfica do estado, a do rio Itajaí-Açú.

As médias calculadas entre os pontos do setor Centro variaram de um máximo de  $33,76 \pm 1,0$  na “Ilha 3 Irmãs” a um mínimo de  $30,36 \pm 1,86$ , em “Caiacangaçú”, na Baía Sul de Florianópolis, concentração salina considerada adequada ao desenvolvimento da malacocultura, conforme descrito na literatura.

Os menores valores de salinidade detectados para o setor mantiveram a tendência registrada para as médias, pois o mínimo foi obtido também no ponto amostral “Caiacangaçú” (28,3‰), Baía Sul, em dezembro de 2003 (Quadro 6).

Quanto aos máximos registrados entre 2002-2003, a concentração de 35,4‰ foi mensurada na “Ilha 3 Irmãs”, declinando gradativamente até 31,7‰ em Ganchos, conforme já descrito anteriormente, o que correspondeu à variação máxima de 3,7‰ para menos, em relação ao limite máximo verificado no setor (Quadro 6).

A amplitude de variação obtida entre os mínimos, em relação ao limite detectado, correspondeu a uma diferença de 3,5‰ para mais, no ponto amostral “Ilha 3 Irmãs”, cujo valor mensurado foi de 31,8‰, registrado em julho de 2003 (Quadro 6).

Melo *et al.* (1997) afirmam que a Baía de Florianópolis se caracteriza como um corpo d'água cujas dimensões verticais (da ordem de poucos metros) são muito menores do que as dimensões horizontais (da ordem de quilômetros). Além disso, a pequena contribuição de água doce dos rios que desembocam na baía em comparação com o volume de água salgada, sugere que a estratificação, tanto horizontal quanto vertical, deva ser muito pequena.

A análise de amostras de água coletadas, quinzenalmente, entre agosto de 1998 e dezembro de 2002, por Ferreira (dados não publicados *apud* BOSCATO, 2005), em 02 localidades na Baía Norte (Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa) e 02 outras, na Baía Sul (Ribeirão da Ilha e Enseada do Brito), registrou para o parâmetro salinidade, na localidade de Enseada do Brito, Baía Sul, importante sítio da malacocultura, um mínimo de 21,6‰ e um máximo de 38,6‰, sendo ambas as

concentrações mais extremas às mensuradas pelo presente estudo no ponto amostral da Baía Sul (Quadro 6).

Enquanto as informações descritas na literatura apontam para um quadro, em que as baixas salinidades interferem negativamente ao desenvolvimento dos moluscos, estudos desenvolvidos por Chevarria (1999) demonstraram haver uma relação inversa entre salinidade e a disponibilidade da maioria dos nutrientes no meio. Para Bougis (1974), as maiores concentrações fitoplanctônicas são usualmente registradas na província nerítica e próximo das massas continentais no domínio oceânico.

#### 8.1.1.2.4 Setor Centro-Sul

Para o setor Centro-Sul (Quadro 2; Figura 13), assim como nos demais setores do litoral catarinense, embora ainda se verifique significativa amplitude de variação da salinidade para a maioria dos pontos monitorados, o que se observa é que à medida que o limite sul do estado se aproxima, ao contrário do observado em relação à temperatura, há uma tendência de águas superficiais mais salinas e a gradativa redução desta amplitude de variação entre mínimos e máximos.

Em “Laguna”, este parâmetro oscilou em apenas 2,4‰, variando de um mínimo de 31,7‰ em agosto de 2003 ao máximo de 34,1‰, em dezembro de 2003, com média calculada para o período de  $32,63‰ \pm 0,71$  (Quadro 6).

No Centro-Sul, em nenhum ponto amostral foram registradas concentrações abaixo de 30‰ (Quadro 6). A principal bacia hidrográfica da região é a do rio Tubarão (Região Hidrográfica 09), que drena uma área aproximada de 5.640 Km<sup>2</sup> abrangendo 19 municípios, com uma vazão média de 50 m<sup>3</sup>/s (SILVEIRA *et al.*, 1998), o que representa uma pequena contribuição de origem continental no setor.

A maior amplitude obtida (5,3‰) foi inferior às observadas nos demais setores do litoral catarinense, e ocorreu no ponto amostral “Garopaba” (10m). As médias calculadas entre os pontos variaram de um máximo de  $33,4 \pm 1,38$  em “Garopaba” (20m) a um mínimo de  $32,59 \pm 1,73$ , na “Ilha dos Corais” (Quadro 6). O menor valor de salinidade detectado para o setor Centro-Sul (30,0‰), foi registrado no ponto amostral “Garopaba (10m)”, em julho de 2003.

Em relação aos valores mínimos, considerando o limite detectado, observou-se uma diferença de apenas 1,7‰ para mais, no ponto amostral “Laguna”, com 31,7‰, em agosto de 2003, inferior à detectada em outros setores (Quadro 6).

Quanto aos máximos, por localidade monitorada, foi detectado o valor de 35,4‰, em “Imbituba” (20m), em março de 2003, declinando até em “Laguna”, onde a concentração máxima foi de 34,1‰, em dezembro de 2003 (Quadro 6).

Considerando os resultados do experimento efetuado por Resgala Jr. *et al.* (1999), que sugerem haver uma relação inversa entre a salinidade e a taxa de respiração dos mariscos, ou seja, onde predominam as águas mais salinas, de origem oceânica, menor o metabolismo basal. Logo, a melhor adaptabilidade da espécie está relacionada ao ambiente marinho do que ao estuarino.

Estudos desenvolvidos por Bayne (1965), visando avaliar o crescimento larval em duas populações de mexilhões da espécie *Mytilus edulis*, também foi constatado a ausência de crescimento em salinidades de 19‰, um retardo no desenvolvimento em 24‰ e crescimento normal entre 30 e 32‰. Estas avaliações permitem supor que em relação à salinidade, a faixa de variação verificada no setor Centro-Sul, entre o mínimo de 30‰ e o máximo de 35,4‰, é mais favorável ao desenvolvimento da atividade de malacocultura.

#### 8.1.1.3 Oxigênio Dissolvido (OD)

A concentração de oxigênio dissolvido na água é função de uma série de fatores em constante alteração, relacionados às mudanças climáticas, fotoperíodo, marés, correntes marinhas, atividade biológica, dentre outros, incluindo os efeitos oriundos das demais atividades antrópicas. Conforme descrito no capítulo 2, o corpo hídrico de águas salinas ou salobras utilizado para o cultivo de organismos aquáticos, deve exibir a concentração mínima de 6,0 mg/l de oxigênio dissolvido em cada uma das amostras analisadas, para que o seja considerado adequado (Resolução CONAMA nº 357/2005).

O quadro 7 e o anexo destacam os valores máximos e mínimos mensurados de oxigênio dissolvido, além das médias e respectivos desvios padrão para o

período, por local e agrupados por setor ao longo do litoral catarinense, conforme demonstrados pela figura 13.

Setor	Localidade	Oxigênio Dissolvido (mg/l)		
		Media + DP	Min	Máx
Centro-Sul	Laguna	6,75 ± 0,65	5,26	7,80
	Imbituba 5m	6,71 ± 0,46	6,08	7,63
	Imbituba 10m	6,77 ± 0,47	6,01	7,80
	Imbituba 20m	7,03 ± 0,39	6,37	7,64
	Garopaba 5m	6,74 ± 0,67	5,31	8,20
	Garopaba 10m	6,94 ± 0,6	6,2	8,100
	Garopaba 20m	7,06 ± 0,79	5,86	8,80
	Ilha dos Corais	7,08 ± 1,09	5,78	9,80
Centro	Caicangaçú	6,64 ± 0,25	6,21	7,02
	Barra de Caicanga	6,10 ± 0,68	4,71	6,86
	Ilha Três Irmãs	6,81 ± 0,47	6,03	7,52
	Ilha do Campeche 10m	6,94 ± 0,47	6,00	7,90
	Ilha do Campeche 20m	6,95 ± 0,5	6,20	7,66
	Ilha de Ratores Grande	6,57 ± 0,32	5,83	6,88
	Armação da Piedade	6,48 ± 0,72	5,11	7,66
	Palmas (ARGA)	6,65 ± 0,60	5,39	7,60
	Ganchos	6,44 ± 0,48	5,41	6,90
Centro-Norte	Ilha do Arvoredo	7,02 ± 0,43	6,40	7,80
	Zimbros	6,74 ± 0,64	5,68	7,84
	Porto Belo	6,46 ± 0,57	5,46	7,38
	Laranjeiras	6,40 ± 0,47	5,64	6,81
	Barra do Rio Itajaí	6,04 ± 0,71	4,92	7,60
	Penha 5m	6,28 ± 0,47	5,65	7,21
	Penha 10m	6,41 ± 0,64	5,14	7,30
	Penha 20m	6,53 ± 0,23	6,20	6,90
Norte	Baía da Babitonga	6,01 ± 0,96	4,80	7,90
	Ilha dos Remédios	6,40 ± 0,65	5,27	7,60
	São Francisco do Sul	6,33 ± 0,61	5,00	6,95

**Quadro 7** - Valores Médios e respectivos desvios padrão, Mínimos e Máximos de Oxigênio Dissolvido (mg/l), entre 2002 e 2003 por setor do litoral catarinense

#### 8.1.1.3.1 Setor Norte

Quanto à concentração de oxigênio dissolvido nos três pontos monitorados no setor Norte do litoral catarinense (Quadro 2; Figura 13), verificou-se uma expressiva oscilação no período, tendo esta sido melhor evidenciada no ponto amostral “Baía da Babitonga”, onde o mínimo registrado foi de 4,8 mg/l, em setembro de 2002,

concentração legalmente inadequada ao cultivo de organismos aquáticos, e o máximo de 7,9 mg/l, em abril de 2003, ou seja, detectou-se a amplitude máxima de variação, de 3,1 mg/l<sub>O<sub>2</sub></sub> para o setor (Quadro 7).

Considerando apenas as médias obtidas para fins de classificação das áreas, não é possível avaliar convenientemente a adequação legal das mesmas para a atividade de malacocultura, pois, tomando-se por base estes valores, que variaram de um mínimo de 6,01 ± 0,96 mg/l na estação “Baía da Babitonga” ao máximo de 6,40 ± 0,65 mg/l, na “Ilha dos Remédios”, todos os pontos estariam ajustados aos limites legais estabelecidos, o que não corresponde à realidade. Assim, destaca-se a tendência detectada em todo o período amostrado, onde os valores mínimos de O<sub>2</sub> na água por localidade, mantiveram-se abaixo do definido pela legislação como adequada à instalação de cultivos (Quadro 7).

Contudo, as concentrações detectadas de oxigênio dissolvido para estes pontos podem ser consideradas esperadas, em função da temperatura, cujos valores médios registrados mantiveram-se elevados para estas mesmas localidades no período, oscilando entre 18,8°C e 29,8°C (Quadro 5). A expectativa deve-se à comentada relação de dependência que envolve estes fatores, conforme o descrito por Ré (2001).

Em levantamento dos parâmetros físico-químicos, no Canal principal de acesso à Baía, disponível em IBAMA (1998), cujos dados foram obtidos durante elaboração de diagnóstico ambiental da região entre 1994-1995, foi detectada a concentração média de 6,7 ± 0,7 mg/l O<sub>2</sub>, pouco superior à média registrada pelo presente estudo na mesma área (Quadro 7). Tureck (2002), em acompanhamento feito entre agosto de 2000 e março de 2001, detectou concentrações de oxigênio dissolvido entre 5,0 mg/l e 8,8 mg/l, sendo que o autor identificou as maiores concentrações nos meses de inverno, quando as temperaturas de água eram mais baixas.

É interessante destacar que a mesma condição, de concentrações mais elevadas de oxigênio dissolvido na coluna d'água foi também identificada por este estudo, que a registrou nos períodos de outono e inverno, entre os meses de abril de 2003 a julho de 2003, coincidindo com o observado por Tureck (*op. cit.*) e por Torrens (2005). No caso, a segunda autora referenciada ainda detectou nos resultados de sua pesquisa concentrações inferiores a 3,0 mg/l O<sub>2</sub>, entre os pontos de Paulas e Iperoba, no verão, em janeiro de 2005. Este fato pode ser uma provável

conseqüência da combinação de fatores que conduzem a um efeito sinérgico, onde as elevadas temperaturas e concentração de organismos nas estruturas de cultivo, associadas à reduzida hidrodinâmica local, baixas profundidades e o aumento da carga de efluentes domésticos resultante da temporada de verão, contribuem para a elevação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), no processo de degradação da matéria orgânica acumulada sob o cultivo e em todo o corpo aquático.

No entanto, Andreu (1976) informa que mexilhões da espécie *Mytilus edulis*, na Espanha, resistem de 24 a 36 horas fora da água. O experimento com a espécie *Perna perna* desenvolvido por Henriques (2004) no litoral paulista, registrou que as primeiras mortes começaram a ocorrer após 32 horas de exposição, sendo que em algumas amostras, os animais permaneceram vivos mesmo após 48 horas e até 56 horas.

Outros autores descreveram que os mexilhões e demais bivalves, em geral, são capazes de sobreviver em condições onde as concentrações de oxigênio são muito baixas, sendo que esta relação para o *Perna perna* foi descrita por Bayne (1967). Os mexilhões exibem considerável tolerância a anoxia, de forma que os bivalves são conhecidos como anaeróbicos facultativos (HOCHACHKA; SOMERO, 1973). Esta tolerância a total ausência de oxigênio na água é possível, devido ao desenvolvimento de um sistema de adaptação fisiológica, o fechamento das valvas.

Em resumo, a atividade aquícola no Setor Norte, considerando a variável oxigênio dissolvido na água, é possível, pois os organismos cultivados suportam e se desenvolvem bem, mesmo que em concentrações de oxigênio abaixo do permitido pela legislação vigente, mas com prováveis impactos negativos sob o equilíbrio ecossistêmico, que no médio e longo prazo tendem a comprometer a própria atividade.

#### 8.1.1.3.2 Setor Centro-Norte

Nos oito pontos monitorados no Setor Centro-Norte (Quadro 2; Figura 13), também foi evidenciada expressiva variação de amplitude quanto à concentração de oxigênio dissolvido na água no período avaliado, a exceção do ponto amostral

“Penha” (20m). Todavia, esta oscilação foi menor do que a obtida nos três pontos monitorados do setor Norte (Quadro 7). O maior registro de variação (2,68 mg/l) foi para a foz do rio Itajaí-Açú, considerando um valor mínimo obtido de 4,92 mg/l, em setembro de 2002, abaixo do estabelecido pela legislação vigente para cultivo de organismos aquáticos e um máximo de 7,6 mg/l, em dezembro de 2003 (Quadro 7).

As médias oscilaram de um mínimo de  $6,04 \pm 0,71$  mg/l, na “Barra do rio Itajaí” ao máximo de  $7,02 \pm 0,43$  mg/l, na “Ilha do Arvoredo”. O Quadro 7 demonstra ainda, que as localidades de “Penha” (10m) e “Barra do Itajaí-Açú” são as mais comprometidas, em relação à disponibilidade de oxigênio dissolvido no meio. As demais estações, embora detectado na coleta de alguns meses, concentrações de O<sub>2</sub> abaixo do limite legal, na análise geral do período, verifica-se que a maioria dos pontos exibiu condições satisfatórias para este parâmetro no setor Centro-Norte.

Porém, apenas em dois pontos (Penha (20 m) e Iha do Arvoredo), as concentrações mínimas registradas encontravam-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira para fins de aquicultura. No caso, ambas as estações estão localizadas a maior distância da costa, sendo, portanto, menos influenciadas por fatores que promovem a depleção de oxigênio na coluna d’água. Vários autores descrevem o fenômeno conhecido como eutrofização, que tem como uma de suas conseqüências, a depleção de oxigênio no ecossistema aquático. Em alguns exemplos descritos na literatura, como no Mar Báltico, Mar Negro e Golfo do México, a coluna de água tem apresentado freqüentes e periódicas crises de anoxia, como resultado da alta entrada de nutrientes, da alta taxa de produção primária e da falta de oxigênio para mineralizar este material produzido (GRAY *et al.*, 2002; SMITH *et al.*, 2003 *apud* FONSECA, 2006).

Assim, seria interessante considerar, pelos aspectos ambientais que exibem, os locais mais afastados da costa, como alternativa locacional às áreas de cultivo de moluscos no litoral catarinense.

Segundo Marenzi e Branco (2005), entre 1996 e 1997, a média anual desta variável na Armação do Itapocoroy foi de 8,7 mg/l, com as menores concentrações, de 8,54 mg/l, ocorrendo em março e as maiores, de 8,99 mg/l, em setembro, padrão considerado pelos autores normal para águas neríticas da região sul e sudeste do Brasil, e “habitat” preferencial desta espécie, de acordo com Brandini (1989). Araújo (2001), entretanto, descreveu variações mais acentuadas para mesma área, cujos registros permaneceram entre 5,7 mg/l (dez./96) e 8,2 mg/l (jul./96), sendo a média

obtida para o levantamento, no período considerado, de  $6,9 \pm 0,95$  mg/l, mais semelhantes aos resultados ora apresentados.

No mesmo período em que foi realizado o presente monitoramento próximo à foz do rio Itajaí-Açú, outra pesquisa desenvolvida por Schettini Jr. *et al.* (2005), também mediu a variação para este parâmetro, cujos dados demonstraram uma oscilação entre 6,8 mg/l e 8,0 mg/l, com média de  $7,4 \pm 0,4$  mg/l, valores superiores às concentrações obtidas (Quadro 7). Os autores em referência comentam, entretanto, que as citadas concentrações, não exibiram padrão de relação com a vazão do rio, nem com a sazonalidade. Cabe destacar ainda, que nesta área não existem cultivos instalados, sendo este ponto uma estação de controle, considerando sua localização.

#### 8.1.1.3.3 Setor Centro

Os dados de superfície de oxigênio dissolvido nos nove pontos monitorados do setor Centro revelaram características esperadas, considerando-se haver similaridades entre algumas áreas no setor, como no caso dos pontos amostrais de “Ganchos”, “Armação da Piedade” e “Palmas” (ARGA) (Quadro 2; Figura 13). Nestes, as médias registradas foram todas muito próximas e pouco acima do limite legal vigente para corpos de água salina para fins de aquicultura, cujos valores foram, respectivamente, de  $6,44 \pm 0,48$  mg/l;  $6,48 \pm 0,72$  mg/l e  $6,65 \pm 0,60$  mg/l (Quadro 7).

Os mínimos para estes três pontos amostrais também estiveram sempre abaixo de 6,0 mg/l, mas variaram menos do que nos demais pontos do setor Centro e em comparação ao observado para os setores Norte e Centro-Norte, enquanto que os máximos exibiram o mesmo padrão identificado para todo o estado.

A região não recebe contribuição de origem continental significativa. O maior aporte para o setor é proveniente da Bacia do rio Tijucas que, no entanto, exerce influência mais expressiva sobre as estações de Zimbros e Porto Belo, dada a orientação predominante do transporte costeiro.

Para as demais estações do setor Centro, em quase todas, foram registradas concentrações mais altas de oxigênio dissolvido, na maioria dos casos com mínimos

e máximos acima do limite legal de 6,0 mg/l. Merece destaque o fato de que as localidades que exibiram as maiores concentrações desta variável no meio aquático, estão sob maior influência da água oceânica, como no caso da “Ilha do Campeche” (10 e 20m) e Ilha 3 Irmãs. Contudo, estes não são locais ocupados, tradicionalmente pelos cultivos, podendo ser avaliada sua viabilidade potencial, como sítios de expansão ou realocação de estruturas da atividade (Figura 13).

No ponto amostral “Ilha dos Ratores Grande” (Baía Norte), embora a concentração mínima mensurada estivesse abaixo do limite legal (5,83 mg/l em novembro de 2002), todas as demais coletas no local registraram valores mais elevados para o parâmetro. Em “Caiacangaçú”, localizada na Baía Sul de Florianópolis, foram obtidas amostras cuja concentração de oxigênio manteve-se entre 6,21 mg/l e 7,02 mg/l, ou seja, dentro dos limites legais para fins de cultivo de organismos aquáticos. Esta situação talvez possa ser justificada, como já comentado, em função do reduzido aporte continental na área, que resultaria numa menor introdução de nutrientes oriundos das bacias hidrográficas contribuintes.

Contudo, estudos desenvolvidos na região por Melo *et al.* (1997) avaliaram questões relacionadas à contaminação das águas das baías, considerando a hidrodinâmica local, onde foi verificado que a penetração da onda de maré pelas embocaduras norte e sul dá origem a uma onda estacionária, com o anti-nó localizado na Baía Sul. Segundo os autores, na região da formação desta onda estacionária, também conhecida como tobo da maré, as correntes são sempre muito fracas, pois os gradientes de nível d'água, responsáveis por sua movimentação, são igualmente fracos nesta zona, o que deve ser considerado na proposição e/ou expansão de parques aquícolas na área. Como apesar do quadro descrito, os pontos monitorados pelo presente estudo, “Ilha de Ratores Grande” e “Caiacangaçú”, estão localizados onde ocorre maior velocidade de correntes, de acordo com a simulação feita por Melo *et al.* (*op. cit.*), este fato pode justificar as concentrações mais altas de oxigênio detectadas nas referidas estações.

Dados obtidos por Ferreira (não publicados *apud* BOSCATO, 2005) nas Baías Norte e Sul, em coletas quinzenais entre 1998 e 2002, registraram valores extremos para o parâmetro oxigênio dissolvido, considerando dados de superfície em 04 localidades, onde a atividade de malacocultura é expressiva. Como exemplo, foram detectadas concentrações médias de  $7,20 \pm 1,16$  mg/l e  $6,77 \pm 1,18$  mg/l, respectivamente, para Ribeirão da Ilha e Enseada do Brito, acima do limite legal de

6,0 ml/l. Contudo, os valores “limite” registrados para estas localidades variaram entre 2,69 mg/l a 10,78 mg/l no Ribeirão da Ilha e entre 4,68 mg/l e 10,66 mg/l, na Enseada do Brito, cabendo destacar que a legislação não considera os valores médios, como critério de classificação quanto à adequação para as áreas em questão.

Segundo Grant *et al.* (1995 *apud* MARENZI, 2002), os problemas que surgem com o aumento da população de organismos filtradores são: (a) o aumento da taxa de sedimentação potencial; (b) a alteração do regime de correntes e; (c) o incremento do fluxo vertical de carbono. Assim, caso não seja reciclada adequadamente através de processos bioquímicos normais, a matéria orgânica no sedimento pode resultar no acréscimo da população microbiana com conseqüente decréscimo do oxigênio dissolvido disponível, contribuindo assim para a redução da riqueza de espécies e o aumento da densidade de organismos tolerantes (OBERDORFF; PORCHER, 1994).

Comparativamente ao verificado para os setores Norte e Centro-Norte, os pontos monitorados do setor Centro exibiram melhores condições quanto à concentração de oxigênio dissolvido, em obediência às normas vigentes para fins de aquicultura. Contudo, esta condição deveu-se ao fato de que vários dos pontos monitorados neste setor estão localizados em áreas fora das enseadas e baías e/ou não utilizados pela atividade (ex: Campeche, Ilha Três Irmãs). Contudo, o levantamento realizado pode fornecer boa indicação da disponibilidade de áreas mais adequadas à expansão ou realocação dos polígonos aquícolas, situação que deverá ser proposta no âmbito dos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura (PLDMs).

#### 8.1.1.3.4 Setor Centro-Sul

A situação evidenciada para os pontos monitorados do setor Centro-Sul caracterizam maior concentração de oxigênio dissolvido na superfície da água (Quadro 2; Figura 13) em quase todas as situações detectadas. Os valores médios variaram entre o mínimo de  $6,71 \pm 0,46$  mg/l, em “Imbituba” (5m) ao máximo de  $7,08 \pm 1,09$  mg/l, na “Ilha dos Corais” (Quadro 7).

Tal fato pode ser explicado por uma conjugação de fatores que atuam sobrepostamente na região, tais como: (a) fortes ventos de quadrante sul; (b) frequência e intensidade de ondas na região e condições de mar adversas, sendo que o intenso batimento de ondas, possibilita a maior captação do oxigênio atmosférico, agregando-o à coluna d'água; (c) a feição do litoral sul catarinense, que se caracteriza por ser mais retilíneo, contribuindo a maior hidrodinâmica local; (d) menor aporte continental, se comparado aos setores Norte e Centro-Norte; (e) menor temperatura da água, que influencia a solubilidade do gás no meio aquático, dentre outros. No setor Centro-Sul a tendência de declínio das temperaturas de superfície foi detectada, e a variação oscilou entre 26,8°C e 16,2°C (Quadro 5). Em apenas alguns pontos amostrais, os valores mínimos de oxigênio dissolvido registrados foram inferiores a 6,0 mg/l (Quadro 7).

A “Ilha dos Corais” foi o ponto amostral em que ocorreu a maior amplitude de variação para este parâmetro no setor (4,02 mg/l) e onde também foi registrado o limite máximo de concentração de oxigênio dissolvido em setembro de 2002 (9,8 mg/l). O mínimo detectado na estação foi de 5,78 mg/l (mar./03) (Quadro 7).

Em resumo, foram registradas concentrações de oxigênio dissolvido abaixo do determinado pela legislação brasileira para o cultivo de organismos aquáticos em vários pontos do litoral catarinense. Este fato não se constitui, entretanto, uma limitação ao desenvolvimento da atividade, em relação à saúde dos moluscos cultivados, pois as espécies utilizadas exibem boa tolerância a situações de baixas de oxigênio, sendo que no ambiente natural permanecem expostas durante os períodos de baixamar, conforme o descrito na literatura. Assim, como já comentado, as baixas concentrações de oxigênio no meio constituem risco ao equilíbrio ecossistêmico e não, imediatamente, aos cultivos.

#### 8.1.1.4 Transparência

O quadro 8 e o anexo destacam os valores máximos e mínimos mensurados para o parâmetro “Transparência”, além das médias e respectivos desvios padrão para o período, por local e agrupados por setor ao longo do litoral catarinense, conforme os pontos demarcados na figura 13.

Setor	Localidade	Transparência - Secchi (m)		
		Media + DP	Min	Máx
Centro-Sul	Laguna	1,54 ± 1,14	0,40	4,00
	Imbituba 5m	2,11 ± 1,22	0,70	4,60
	Imbituba 10m	2,67 ± 1,72	1,00	6,80
	Imbituba 20m	3,19 ± 1,98	1,60	6,80
	Garopaba 5m	2,09 ± 1,18	0,90	4,50
	Garopaba 10m	2,67 ± 1,60	1,00	5,60
	Garopaba 20m	3,84 ± 2,50	2,00	9,26
	Ilha dos Corais	4,07 ± 2,92	2,00	12,00
Centro	Caiacangaçú	1,57 ± 0,68	0,70	2,80
	Barra de Caiacanga	2,17 ± 1,63	0,40	6,20
	Ilha Três Irmãs	3,51 ± 2,24	0,80	8,00
	Ilha do Campeche 10m	4,41 ± 2,89	1,40	10,20
	Ilha do Campeche 20m	5,08 ± 3,84	1,40	12,20
	Ilha de Ratoes Grande	1,66 ± 1,32	0,40	5,00
	Armação da Piedade	1,25 ± 0,75	0,40	2,60
	Palmas (ARGA)	3,73 ± 3,03	0,40	8,80
	Ganchos	1,70 ± 0,92	0,20	3,60
Centro-Norte	Ilha do Arvoredo	6,05 ± 2,87	1,80	10,00
	Zimbros	2,13 ± 1,22	0,60	5,00
	Porto Belo	2,93 ± 2,36	1,40	8,00
	Laranjeiras	2,03 ± 1,03	0,70	3,80
	Barra do Rio Itajaí	1,18 ± 0,71	0,20	2,40
	Penha 5m	1,61 ± 0,87	0,20	3,20
	Penha 10m	1,77 ± 0,75	0,50	2,80
	Penha 20m	2,70 ± 1,78	0,80	6,70
Norte	Baía da Babitonga	1,19 ± 0,54	0,30	1,80
	Ilha dos Remédios	1,48 ± 1,06	0,50	4,00
	São Francisco do Sul	3,75 ± 2,97	0,60	10,80

**Quadro 8** - Valores Médios e respectivos desvios padrão, Mínimos e Máximos de Transparência - Secchi (m), entre 2002 e 2003 por setor do litoral catarinense

#### 8.1.1.4.1 Setor Norte

Dentre os três pontos monitorados no setor Norte (Quadro 2; Figura 13), o maior desvio padrão foi registrado para a estação “São Francisco” (20m), o que é esperado, considerando o fato de estar ora mais afetada pelas descargas provenientes das bacias hidrográficas que deságuam no interior da Baía da Babitonga e pela contribuição do rio Itapocú, que desemboca pouco mais ao sul, ora sob maior influência da circulação oceânica, que possibilita águas mais transparentes e a maior penetração de luz. Para este ponto amostral foi registrado como valor médio de transparência no período,  $3,75 \pm 2,97$  m, sendo que a transparência máxima de 10,80 m, ocorreu em março de 2003 e a mínima, de 0,60 m, em setembro de 2002 (Quadro 8).

Nos demais pontos monitorados no setor, “Baía da Babitonga” e “Ilha dos Remédios”, (Figura 13), a amplitude de variação foi menor, conforme normalmente se verifica em locais sob permanente influência da contribuição de origem continental, onde a concentração de partículas em suspensão na água interfere na penetração de luz, caracterizando menor transparência.

As médias registradas para estes dois locais foram, respectivamente, de  $1,19 \pm 0,54$  m e  $1,48 \pm 1,06$  m, sendo que para “Baía da Babitonga” o valor de transparência mínima chegou a 0,30 m (set./02) e a máxima, a apenas 1,80 m em novembro de 2002 e janeiro de 2003. A transparência máxima de até os 4,0 m registrada na “Ilha dos Remédios”, em novembro de 2002, mesmo estando esta estação localizada em frente à desembocadura do Canal do Linguado deveu-se, provavelmente, a maior profundidade local (Quadro 8).

Schmitti (2003) considerou que em pontos de maior profundidade são obtidos os maiores valores de *Secchi*, indicando águas com menos quantidade de material em suspensão e com maior penetração de luz, o que favorece ao crescimento fitoplanctônico. Já em águas costeiras, devido ao aporte fluvial e remobilização de sedimentos, a profundidade de *Secchi* é menor.

Em IBAMA (1998) obteve-se um valor médio de profundidade de penetração da luz (*Secchi*) de  $2,5 \pm 1,6$  m, obtido em campanha de monitoramento entre 1994-1995, para o Canal Principal de acesso à baía, próximo ao ponto amostral do presente estudo. Este valor, superior ao registrado para 2002-2003, pode ser a um processo de eutrofização local decorrente do aumento da carga de efluentes não tratados lançados nas águas da baía, como consequência do crescimento populacional das cidades do seu entorno, da expansão do pólo industrial de Joinville, das atividades portuárias e da própria expansão da malacocultura na região.

Tureck (2002) identificou uma variação na transparência entre 2,87m e 0,57m na região entre 2000-2001, citando os meses de verão, como o período em que a transparência foi menor, devido, segundo ele, à elevação da temperatura da água, que conduziria ao aumento da energia cinética das moléculas e a consequente elevação da quantidade de sólidos em suspensão.

#### 8.1.1.4.2 Setor Centro-Norte

Situação similar à descrita para o setor Norte foi observada no Centro-Norte (Quadro 2; Figura 13), onde a maior amplitude de variação para o parâmetro “Transparência” foi registrada no ponto amostral “Ilha do Arvoredo”, que como o de “São Francisco” é o ponto monitorado mais afastado da costa, cuja média calculada para o período foi de  $6,05 \pm 2,87$  m (Quadro 8). Neste local, a profundidade máxima de penetração de luz registrada foi de 10 m (ago./02) e a mínima de 1,80 m (ago./03). Como os valores extremos de transparência da coluna d’água mensurados no mesmo local ocorreram ambos no mês de agosto, sendo que em anos subseqüentes, tal fato revela a ocorrência de alterações oceanográficas significativas entre estes 02 anos na localidade, situação igualmente, detectada em outras estações amostradas ao longo do litoral (Quadro 8).

A menor amplitude de variação para este parâmetro foi registrada na “Barra do Itajaí”, o que correspondeu às expectativas, uma vez que a localidade recebe influência direta do aporte da principal bacia hidrográfica do estado, a do rio Itajaí-Açú. A média calculada de transparência da água no local foi de  $1,18 \pm 0,71$  m, sendo a profundidade máxima verificada de apenas 2,40 m (maio/03) e mínima de 0,20 m (set./02), identificando este ponto, juntamente, com o de “Penha” (5 m) e “Ganchos”, como os que exibiram a menor penetração de luz, dentre os demais, no período monitorado (Quadro 8).

Segundo Schettini *et al.* (2005), o rio Itajaí, principal bacia hidrográfica estadual, consiste no maior aporte de água doce entre o sistema lagunar Patos-Mirim, cerca de 1.000 Km, ao sul e o rio Ribeira do Iguape, a 250 Km ao Norte. Segundo os autores, em experimento desenvolvido entre 2002 e 2003 no local, foi medido o material particulado em suspensão em estações dispostas radialmente a partir da desembocadura do referido rio. Como resultado, detectou-se a dominância de sedimentos inorgânicos, cuja principal fonte é a própria descarga sólida do rio Itajaí-Açú, que é da ordem de  $80 \times 10^3$  t./dia, em períodos de elevada vazão (SCHETTINI, 2002). Tal constatação explica a condição de menor transparência verificada pelo processo de monitoramento, sendo também justificada a importância desta descarga para os cultivos da localidade de Penha, situada pouco mais ao

norte, mas sob influência da pluma do rio Itajaí-Açú, que transporta nutrientes até aquela área.

Nas estações de “Penha” (5, 10 e 20 m), que como o mencionado, encontram-se sob influência da pluma do rio Itajaí-Açú (Figuras 15 e 17), foram registradas, respectivamente, a transparência média em cada ponto nas profundidades de  $1,61 \pm 0,87$ ;  $1,77 \pm 0,75$  e  $2,70 \pm 1,78$  m. Marenzi e Branco (2005) descreveram para a região, durante um ciclo anual, que a transparência média quinzenal da água de superfície foi de 2,4 m, com as menores visibilidades médias ocorrendo durante o inverno (1,6 m) e as maiores no verão (3,3 m).

Em FACIMAR (1998), um estudo sobre a dispersão da pluma do rio Itajaí-Açú sobre a plataforma constatou a ocorrência de enriquecimento das águas costeiras com nutrientes inorgânicos dissolvidos, que resultam em elevada produção primária, o que corrobora com o estudo de Schettini (2005). Ainda, segundo Chevarria (1999), o aumento de clorofila “a” na Enseada do Itapocorói (Penha), que contribui ao desenvolvimento dos cultivos, é uma consequência do aporte alóctone de nutrientes, no caso, carregados até o local pela pluma do rio Itajaí-Açú. Schettini *et al* (1999) confirmaram ainda, que a turbidêz observada na Enseada da Armação de Itapocorói é proveniente de duas fontes principais: (1) a pluma fluvial do rio Itajaí-Açú e; (2) a ressuspensão do sedimento de fundo depositados em períodos de baixa energia ou devido ao processo de biosedimentação decorrente da atividade de cultivo de moluscos marinhos (SCHETTINI *et al*, 1997).

Nas demais estações do setor, as médias variaram de um máximo de  $6,05 \text{ m} \pm 2,87$ , em “Arvoredo”, até um mínimo de  $2,13 \text{ m} \pm 1,22$ , em Laranjeiras (Quadro 8).

#### 8.1.1.4.3 Setor Centro

No setor Centro (Quadro 2; Figura 13), como nos anteriores, a maior transparência ocorreu nos pontos amostrais situados mais afastados da costa, em ambiente marinho, nos locais de maior profundidade e com menor interferência do aporte fluvial, como no caso da “Ilha do Campeche” (20 m), onde foi registrada a maior profundidade ao longo do litoral catarinense para esta variável (12,20 m), em março de 2003 (Quadro 8).

Em “Ganchos”, um dos locais mais densamente ocupados pela atividade, a menor transparência na coluna d’água no local foi de 0,20m em setembro de 2002, o que juntamente com Barra do Itajaí-Açú e Penha (5m), representou o registro inferior para este parâmetro no estado. Em maio de 2003 a transparência medida atingiu 3,60 m. Em “Palmas”, onde a geomorfologia lhe confere como característica uma enseada mais aberta e melhor hidrodinâmica (Figura 13), observou-se uma maior amplitude de variação para este ponto, entre 0,40 m (set./02) a 8,80 m (mar./03).

Em “Armação da Piedade”, a enseada é formada por uma reentrância acentuada e que abriga inúmeros cultivos em sua área. Os dados obtidos para o local se caracterizam pela baixa amplitude de variação, onde a menor transparência da coluna d’água foi de 0,40 m, em setembro de 2002 e a maior, de 2,60 m, em janeiro de 2003. Para as “Ilhas do Campeche” (10 e 20 m) e “Três Irmãs”, localizadas fora das enseadas e onde o ponto de coleta era voltado para mar aberto, a menor profundidade de transparência registrada foi de 0,80 m, em setembro de 2002 e a máxima de 12,20 m, em abril de 2003 (Quadro 8). Nas estações localizadas nas baías Norte e Sul de Florianópolis, as áreas de maior transparência registradas, coincidiu com os locais de maior circulação hídrica, como a região próxima à barra na Baía Sul, situação também identificada por Melo *et al* (1997).

Assim, as médias calculadas para o setor variaram de um máximo de penetração de luz de  $5,08 \pm 3,84$  m também para a estação de Campeche (20 m) a um mínimo de  $1,25 \pm 0,75$  m em Armação da Piedade (Quadro 8), situação também bastante previsível, dado o acúmulo de estruturas de cultivos na área e as baixas profundidades, o que gera a produção e deposição de biodetritos e a conseqüente remobilização dos mesmos, dependendo das condições meteorológicas predominantes.

Ceccherelli e Barboni (1983 *apud* MARENZI; BRANCO, 2005) relatam alguns efeitos prejudiciais de grande concentração de argila, que reduz a transparência na coluna d’água, para a filtração dos mexilhões, comprometendo seu desenvolvimento pela presença de areia na cavidade inter-valvar, tornando o produto inapto para o consumo. Gray (1981) considera a grande disponibilidade de matéria orgânica no meio aquático, seu mais importante agente modificador, podendo levar à eutrofização do ambiente, com a depleção de oxigênio, resultando na perda faunística.

Portanto, considerando as condições naturalmente favoráveis do litoral catarinense para o desenvolvimento da atividade, mas tendo em conta a baixa transparência da coluna d'água em vários pontos como um dos indicativos de alerta quanto à possibilidade de superação da capacidade de suporte, a simples realocação de estruturas de cultivo para áreas mais externas às enseadas, com maior profundidade e hidrodinâmica, pode ser o diferencial para a sustentabilidade da atividade.

O percentual máximo de ocupação superficial das enseadas e baías já está legalmente estabelecido em norma específica (Portaria IBAMA nº 105/06), sendo uma orientação geral, a redução da ocupação atual, onde já foram detectados sinais de superação de carga, como na Enseada do Brito e Armação de Itapocoroy.

#### 8.1.1.4.4 Setor Centro-Sul

No setor Centro-Sul (Quadro 2; Figura 13), o efeito da influência das contribuições de origem continental sobre o ambiente marinho é menor do que em outros setores do litoral catarinense. Contudo, os pontos onde foram obtidas as maiores amplitudes de variação para “*Secchi*” na coluna d'água foram os da “Ilha dos Corais” e de “Garopaba” (20m), reproduzindo o verificado para esta variável nos outros setores, ou seja, maior variação nos pontos mais afastados da costa. Nos referidos pontos foram detectados para ambos, em julho de 2003, as profundidades mínimas do *Secchi* de 2,0 m e as máximas, respectivamente, de 12,00 m e 9,26 m, que também ocorreram de forma coincidente, em agosto de 2003. As médias registradas para estas estações foram de  $4,07 \pm 2,97$  m e  $3,84 \pm 2,50$  m. A menor variação média no setor ocorreu em “Laguna”, para onde foi calculado  $1,54 \pm 1,14$  m (Quadro 8).

A influência sazonal nesta região da pluma do rio da Prata deve ser considerada, pois a cada segundo despeja em média, o volume de 22.000 m<sup>3</sup> de água de origem continental no Oceano Atlântico Sul, proveniente das bacias dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai. Tal fenômeno promove alterações importantes ao longo da faixa costeira, até cerca de 1.000 Km (PIOLA *et al.*, 2004). De acordo com os autores, durante o outono e o inverno, quando predominam os ventos de sudoeste,

as águas de baixa salinidade, oriundas das descargas de origem continental do rio da Prata, se estendem por uma faixa, ao longo da costa Uruguaia e região sul do Brasil, até o norte da Ilha de Florianópolis, sendo possível, excepcionalmente, chegar ao litoral paulista.

Em “Imbituba” (10 m) além de ter sido registrada uma amplitude acentuada de variação entre 1,00 m (ago./02) e 6,80 m (ago./03), evidenciou-se como em “Arvoredo”, diferentes condições oceanográficas no local, entre o inverno de 2002 e de 2003, com reflexos significativos na transparência da coluna d’água. Na estação de “Imbituba” (5 m), como o esperado, ocorreu menor variação entre a transparência máxima e mínima detectadas, mas se reafirmaram as diferentes condições oceanográficas observadas entre os invernos dos dois anos monitorados.

Na análise desta variável dois aspectos mereceram destaque, considerando os setores do litoral e os respectivos pontos monitorados. Primeiramente, ao avaliar os mínimos e máximos detectados, foi possível perceber, que de uma forma bastante repetitiva, os meses de maior transparência coincidiram com os meses de verão e início de outono. Outra observação evidenciada foi que nos meses de agosto, período ainda de inverno, no ano de 2002 a transparência da água na maioria das estações foi a menor do período, enquanto em agosto de 2003, as condições oceanográficas revelaram, em muitos casos, picos de máximo de transparência, tornando as características da coluna d’água em agosto de 2003 mais semelhante ao esperado para os meses de primavera e verão.

### 8.1.2 Parâmetros biológicos

Os parâmetros indicadores de qualidade de água de um sistema aquático podem ser estimados através de análises qualitativas e quantitativas de determinados componentes como o fitoplâncton, material particulado, material orgânico dissolvido e nutrientes (CESTARI *et al.*, 1996). Assim, dentre os acima citados estão alguns parâmetros biológicos, que quando mensurados permitem avaliar o estado de conservação de determinado ecossistema, fornecendo indícios sobre a adequação do local às variadas intenções de usos, minimizando impactos negativos e riscos à saúde pública.

O presente capítulo apresentou e analisou as variações das concentrações de clorofila “a” no meio aquático, identificou as espécies de algas tóxicas associadas às localidades onde incidem ao longo do litoral catarinense, e a contaminação das áreas monitoradas por coliformes totais e fecais, como elementos indicativos da qualidade ambiental para o desenvolvimento da malacocultura.

### 8.1.2.1 Clorofila “a”

O quadro 9 e o anexo destacam as concentrações máximas e mínimas mensuradas de clorofila “a”, além das médias e respectivos desvios padrão para o período, excetuando-se os demais pigmentos, por local e agrupados por setor ao longo do litoral catarinense, conforme os pontos demarcados na figura 13.

Setor	Localidade	Clorofila “a” (µg/l)		
		Media + DP	Min	Máx
Centro-Sul	Laguna	0,83 ± 0,26	0,60	1,3
	Imbituba 5m	0,44 ± 0,05	0,40	0,58
	Imbituba 10m	0,43 ± 0,08	0,32	0,62
	Imbituba 20m	0,55 ± 0,11	0,41	0,68
	Garopaba 5m	0,55 ± 0,21	0,32	0,84
	Garopaba 10m	0,53 ± 0,10	0,40	0,65
	Garopaba 20m	0,70 ± 0,15	0,42	0,86
	Ilha dos Corais	0,63 ± 0,18	0,29	0,82
Centro	Caiaçangaçú	0,55 ± 0,16	0,40	0,78
	Barra de Caiaçanga	0,63 ± 0,17	0,41	0,86
	Ilha Três Irmãs	0,54 ± 0,11	0,40	0,68
	Ilha do Campeche 10m	0,77 ± 0,13	0,60	0,92
	Ilha do Campeche 20m	0,71 ± 0,19	0,42	0,96
	Ilha de Ratores Grande	0,56 ± 0,19	0,40	0,82
	Armação da Piedade	0,63 ± 0,16	0,32	0,86
	Palmas (ARGA)	0,42 ± 0,05	0,36	0,56
	Ganchos	0,49 ± 0,08	0,41	0,68
Centro-Norte	Ilha do Arvoredo	0,67 ± 0,13	0,40	0,82
	Zimbros	0,77 ± 0,13	0,60	0,92
	Porto Belo	0,72 ± 0,21	0,40	0,96
	Laranjeiras	0,61 ± 0,21	0,41	0,87
	Barra do Rio Itajaí	0,65 ± 0,09	0,52	0,82
	Penha 5m	0,53 ± 0,11	0,40	0,66
	Penha 10m	0,41 ± 0,02	0,40	0,46
	Penha 20m	0,44 ± 0,04	0,38	0,51
Norte	Baía da Babitonga	0,70 ± 0,09	0,60	0,82
	Ilha dos Remédios	0,7 ± 0,1	0,53	0,82
	São Francisco do Sul	0,51 ± 0,16	0,38	0,96

**Quadro 9** - Valores Médios e respectivos desvios padrão, Mínimos e Máximos de Clorofila “a” (µg/l), entre 2002 e 2003 por setor do litoral catarinense

### 8.1.2.1.1 Setor Norte

Nos três pontos amostrais do setor Norte (Quadro 2; Figura 13), a concentração média mensurada de clorofila “a” variou de  $0,51 \pm 0,16 \mu\text{g/l}$ , em “São Francisco” (20 m), estação localizada à frente da barra da Baía da Babitonga, a  $0,7 \pm 0,1 \mu\text{g/l}$  na “Ilha dos Remédios”, frente à desembocadura do Canal do Linguado, cujo valor coincidiu com a média calculada para o ponto amostral interno, denominado “Baía da Babitonga”, de  $0,7 \pm 0,09 \mu\text{g/l}$  (Quadro 9).

Os valores máximos detectados variaram de  $0,96 \mu\text{g/l}$  (set./02), na área externa e de maior profundidade, localizada no ponto amostral “São Francisco do Sul”, a  $0,82 \mu\text{g/l}$ , para as duas outras estações. A detecção de maiores concentrações de clorofila “a” no ponto amostral “São Francisco”, em comparação aos outros dois pontos monitorados do setor, pode ser explicada pela associação das condições de maior profundidade local, que possibilita maior penetração de luz solar e poucos problemas relacionados à turbulência com revolvimento de fundo, conforme já descrito por Abreu (1987), à maior disponibilidade de nutrientes na região, oriundos tanto do aporte hídrico da Baía da Babitonga, quanto do rio Itapocú (Figura 13).

Em estudo pretérito na região efetuado por IBAMA (1998) entre 1994 e 1995, a média de clorofila “a” calculada para Canal Principal de acesso à baía foi de  $3,3 \pm 2,0 \mu\text{g/l}$ , bem acima da obtida pelo presente estudo (Quadro 9), na estação “Baía da Babitonga”. Ao comparar estes mesmos dados com os de outra importante área estuarina do sul do Brasil, a Lagoa dos Patos, verificou-se que enquanto na Baía da Babitonga as maiores concentrações de clorofila “a” ocorreram no final de inverno (ago./02 e ago./03) e os mínimos foram registrados no verão (jan./03) e outono (mar./03), na Lagoa dos Patos a biomassa, em termos de clorofila “a” e as taxas de produção, apresentaram-se, ao contrário, mais elevadas na primavera e verão (ABREU *et al.*, 1994).

Outros estudos também confirmam que, em escala sazonal, as concentrações máximas de clorofila “a” na Lagoa dos Patos foram observadas na primavera e as mínimas no outono (ABREU, 1987; PERSICH, 1993). Tais informações coincidiram apenas parcialmente com a situação identificada na Baía da Babitonga, cabendo destacar, entretanto, que tais dados correspondem a anos diferentes de avaliação.

#### 8.1.2.1.2 Setor Centro-Norte

No setor Centro-Norte (Quadro 2; Figura 13) as médias para o setor variaram de um mínimo de  $0,41 \pm 0,02 \mu\text{g/l}$ , em “Penha” (10m) ao máximo de  $0,77 \pm 0,13 \mu\text{g/l}$ , em Zimbros (Quadro 9).

A maior amplitude de variação foi detectada no ponto amostral de Porto Belo, cujo valor medido oscilou de  $0,96 \mu\text{g/l}$  a  $0,4 \mu\text{g/l}$ , seguida pelas estações de “Laranjeiras” e “Ilha do Arvoredo”, onde os máximos foram, respectivamente, de  $0,87 \mu\text{g/l}$  (abr./03) e  $0,82 \mu\text{g/l}$  (ago./02 e ago./03) e os mínimos registrados para ambas as localidades, de  $0,41 \mu\text{g/l}$ , respectivamente, em março e dezembro de 2003.

Quanto ao mínimo para o setor, a menor concentração de  $0,38 \mu\text{g/l}$ , foi obtida na estação de “Penha” (20 m), em setembro de 2002 (Quadro 9). Nos três pontos amostrais desta localidade (5, 10 e 20m) foram registradas as menores amplitudes de variação para clorofila “a”. Tal estabilidade, caracterizada pela baixa concentração desta variável pode estar relacionada tanto ao intenso consumo da matéria orgânica disponível, devido ao adensamento de organismos cultivados nesta área, como pelo enriquecimento restrito do meio aquático. Araújo (2001) descreveu que na Enseada do Itapocorói, em Penha, ocorre predomínio da importação do fitoplâncton oriundo da plataforma adjacente, e que tal afirmação poderia ser comprovada pelo cálculo da diferença entre a concentração de fitoplâncton dentro e fora da enseada.

Estudos desenvolvidos por Carvalho *et al.* (1998) descreveram algumas outras características, em relação à Enseada da Armação de Itapocorói (Penha), que também justificam as baixas concentrações de clorofila “a” detectadas. Segundo os autores, nesta área ocorre próximo à costa o predomínio da Água Costeira (AC), que tem como característica, as baixas salinidades e temperaturas elevadas, entre  $19$  e  $28^\circ\text{C}$ . A Água de Plataforma (AP), com temperatura e salinidade também elevadas, ocorre mais ao largo, enquanto que a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), rica em nutrientes, nesta região é observada somente a certa profundidade, mesmo assim, somente nos meses de primavera e verão.

Logo, a Água Costeira, que predomina no local e suporta os cultivos, tem como principal fonte de nutrientes, a contribuição de origem continental provinda nesta localidade, principalmente, do rio Itajaí-Açú, cuja amplitude do aporte é uma

função da variação pluviométrica interanual. A afloração da ACAS é um evento pouco freqüente.

As concentrações mínimas de 0,52 µg/l (mar./03) e de 0,60 µg/l (jul./03) foram obtidas, respectivamente, na “Barra do rio Itajaí-Açú” e em “Zimbros”, enquanto que em “Laranjeiras” foi registrado apenas 0,41 µg/l (mar./03) (Quadro 9). As concentrações mais elevadas para o parâmetro nas duas primeiras, provavelmente, refletem a maior disponibilidade de nutrientes nas respectivas áreas, influenciadas pelas descargas fluviais oriundas dos rios Itajaí-Açú e Tijucas. Resultados obtidos por Schetinni *et al.* (2005) para a Barra do Itajaí-Açú divulgaram valores de concentração de clorofila “a” que variaram entre 2,0 µg/l e 9,0 µg/l, com média de  $4,7 \pm 2,6$  µg/l, muito superiores à obtida pelo presente levantamento, como pode ser observado no quadro 9. Segundo a metodologia adotada, a análise de tais dados foi realizada “*in vivo*”, enquanto que no presente estudo, foi “*in vitro*”, após a extração dos feopigmentos.

A expectativa de variação sazonal do volume de biomassa fitoplanctônica mensurada ao longo do setor não ficou caracterizada. Asmus e Asmus (1991) consideram a possibilidade desta ausência de sazonalidade como normal, em regiões que suportam cultivos de mexilhões, o que pode explicar a condição observada em vários dos pontos monitorados.

Tenore *et al.* (1985) descreveram que variações na biomassa fitoplanctônica, em função do fenômeno de ressurgência ocorrido numa região com cultivo intensivo de mexilhões eram reduzidas, devido a um processo de tamponamento da produção primária, como uma consequência da regeneração de nutrientes promovida pelos mexilhões.

#### 8.1.2.1.3 Setor Centro

As médias obtidas no setor (Quadro 2; Figura 13), para este parâmetro variaram de um mínimo de  $0,42 \pm 0,05$  µg/l em “Palmas”, a um máximo de  $0,77 \pm 0,13$  µg/l, na “Ilha do Campeche” (10 m), valores um pouco acima dos obtidos para os setores Norte e Centro-Norte (Quadro 9). As maiores amplitudes de variação registradas ocorreram nos pontos amostrais de “Ilha do Campeche” (20 m) e

“Armação da Piedade”, cujos máximos e mínimos foram, respectivamente, de 0,96  $\mu\text{g/l}$  a 0,42  $\mu\text{g/l}$  e 0,86  $\mu\text{g/l}$  a 0,32  $\mu\text{g/l}$ , enquanto que o local de menor variação foi o de “Palmas”, com registros entre 0,56  $\mu\text{g/l}$  e 0,36  $\mu\text{g/l}$  (Quadro 9).

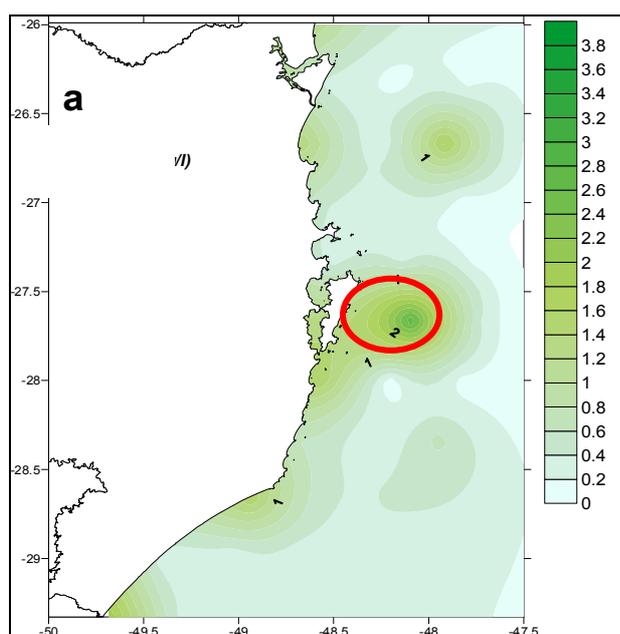
As baixas concentrações de clorofila “a” verificadas em “Palmas” (ARGA) podem ser explicadas pelo fato de estar inserida entre duas outras localidades (Ganchos e Armação da Piedade) que abrigam concentrações expressivas de organismos cultivados. Assim, tal fato pode estar relacionado à importação do fitoplâncton disponível no local pelas áreas adjacentes. Contudo, seria interessante avaliar a direção e intensidade das correntes marinhas predominantes na região, cabendo destacar ainda, que a contribuição fluvial é reduzida neste ponto e, conseqüentemente, inexistem fontes de nutrientes significativas próximas à costa.

Assim, como nos pontos anteriores, os dados obtidos para este setor também não exibiram relação positiva com a sazonalidade, ou seja, maiores concentrações de clorofila “a” nos meses de primavera e verão, conforme o descrito por Abreu *et al.* (1994). Porém, a abundância de matéria orgânica nas águas de inverno também pode ocorrer, principalmente, em decorrência da ressuspensão do sedimento, que constitui a principal fonte de energia do sistema, e possibilita a manutenção de altos níveis da rede alimentar, mantendo o crescimento das populações do fitoplâncton. Tal situação foi observada e descrita por Valantin e Moreira (1978) para a região de Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro.

Os quatro pontos pesquisados por Boscato (2005) nas Baías Norte e Sul de Florianópolis merecem atenção, pois nestas enseadas ocorre ocupação intensiva pela malacocultura, além de vários outros “*inputs*” de matéria orgânica ao meio aquático, a partir dos efluentes oriundos dos municípios de Florianópolis, São José e Palhoça. A estes fatos soma-se a reduzida capacidade de dispersão de poluentes que alcançam o interior das baías, devido às características da circulação hídrica da área, conforme o descrito por Melo *et al.* (1997). O referido levantamento registrou concentrações de clorofila “a” muito superiores às obtidas pelo presente estudo (Quadro 9), como por exemplo, em Santo Antônio de Lisboa, onde a concentração máxima registrada foi de 15,19  $\mu\text{g/l}$ . Como os dois processos de monitoramento não coletaram amostras no mesmo período, nem exatamente nas mesmas localidades, as divergências nos resultados podem estar relacionadas, tanto às diferenças locais quanto temporais das amostras analisadas, contudo, não pode ser descartada a possibilidade de erros de leitura.

Na região de Armação da Piedade e área adjacente (Baía Norte), dentro dos limites da APA de Anhatomirim, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, criada com o objetivo principal de proteger a população de golfinhos que habita a região, destaca-se um conflito de uso, pois os mamíferos aquáticos, alvos da medida de proteção, têm como principal componente de sua dieta, espécies de pequenos peixes pelágicos, da família dos *Engraulidae* e *Clupeidae*, ou seja, as manjubas e sardinhas, conforme descrito por Simões-Lopes (1988). Por sua vez, estes pequenos peixes consomem o fitoplâncton disponível na coluna d'água. Portanto, os moluscos bivalves são espécies concorrentes pelo alimento disponível no meio aquático, cabendo destacar que na região já existem operacionalizadas várias áreas aqüícolas.

O que se observa, é que o setor Centro exibe condições excepcionais de produtividade, o que justifica a grande concentração de cultivos que abriga. Em março de 2005 o Projeto de Pesquisa PROSAR, resultado da parceria entre UNIVALI, CEPESUL/IBAMA e SITRAPESCA, detectou como resultado das análises de clorofila "a" em superfície durante o Cruzeiro PROSAR 1, focos de concentrações de clorofila "a" em toda a região costeira de Santa Catarina, com destaque para o ponto amostral 21, frente à Ilha de Santa Catarina, onde foi registrado o valor de 2,8  $\mu\text{g/l}$  (Figura 17).



**Figura 17** - Distribuição horizontal em superfície das concentrações de clorofila-a ( $\mu\text{g/l}$ ), março de 2005

Fonte: PROJETO PROSAR (CEPSUL-IBAMA / UNIVALI / SITRAPESCA)

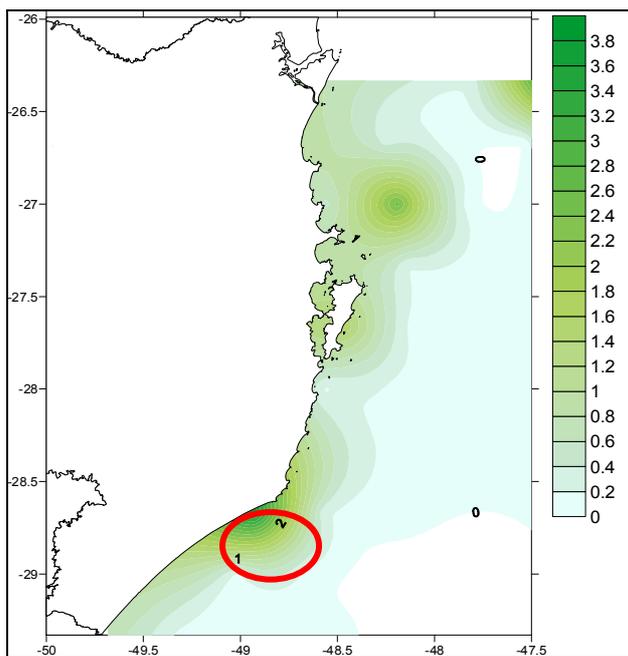
#### 8.1.2.1.4 Setor Centro-Sul

As médias obtidas em relação à concentração de clorofila “a” para o litoral Centro-Sul (Quadro 2; Figura 13), variaram entre  $0,83 \pm 0,26 \mu\text{g/l}$ , em “Laguna” a  $0,43 \pm 0,08 \mu\text{g/l}$ , em “Imbituba” (10 m), conforme está demonstrado no quadro 9.

Foi evidenciada uma acentuada diferença entre o padrão de concentração de clorofila “a” detectado em “Laguna”, com relação aos demais pontos monitorados do setor Centro-Sul. Neste ponto amostral foi onde se registrou a maior concentração para esta variável em todo o estado, de  $1,3 \mu\text{g/l}$  (jan./03). O valor mínimo mensurado de  $0,60 \mu\text{g/l}$  (ago./03), caracterizou a maior amplitude detectada para o setor, de  $0,7 \mu\text{g/l}$ . Os demais pontos amostrais exibiram registros de amplitudes bem inferiores ao verificado para “Laguna” (Figura 18).

A situação exposta pode ser justificada pela ocorrência na região do Cabo de Santa Marta, com certa freqüência, do fenômeno de ressurgência, ou seja, o afloramento da ACAS. O cruzeiro PROSAR 3, realizado em dezembro de 2005 (dados não publicados), detectou o fenômeno, que pode ser caracterizado pela elevada concentração de clorofila, demonstrada na figura 18, corroborando com os dados obtidos para a área pelo monitoramento efetuado pelo presente estudo entre 2002 e 2003.

Este setor, senão pelo reduzido número de áreas abrigadas que possui e pelas temperaturas baixas que predominam em boa parte do ano, exhibe características naturais adequadas ao desenvolvimento e expansão da maricultura. Deve-se observar, entretanto, a possibilidade de acirramento de conflitos com outras atividades já estabelecidas e com as ações de conservação, uma vez que a região está inserida dentro dos limites de abrangência de outra Unidade de Conservação Marinho-costeira, a APA da Baleia Franca.



**Figura 18** - Distribuição horizontal em superfície das concentrações de clorofila-a ( $\mu\text{g/l}$ ), PROSAR 3 (dez./2005)

Fonte: UNIVALI / CEPsul-IBAMA / SITRAPESCA (dados não publicados)

### 8.1.2.2 Algas tóxicas

As coletas efetuadas ao longo do litoral catarinense entre 2002 e 2003 detectaram a presença de espécies potencialmente tóxicas em todos os setores monitorados, ou seja, confirmou-se a existência de determinadas algas no ambiente, o que pode ser relacionado ao risco de ocorrência de uma FAN. Os resultados revelaram que em Santa Catarina 15 espécies de microalgas tóxicas estiveram presentes em 17 pontos amostrados. Nos pontos amostrais “Ilha dos Corais”, “Caiacangaçú”, “Barra de Caiacanga” e “Palmas” a ocorrência de algas nocivas não foi detectada. A identificação qualitativa das espécies foi efetuada considerando a estação do ano e o local de registro. Os resultados estão demonstrados pelos quadros 10, 11, 12 e 13 e o anexo, considerando cada setor do litoral catarinense.

## 8.1.2.2.1 Setor Norte

No Setor Norte, foi identificada a ocorrência de sete espécies de algas tóxicas, sendo que a espécie *Gymnodinium catenatum* foi a única cuja detecção ocorreu em todos os três pontos monitorados, ou seja, dentro e fora da área estuarina, caracterizando-se como espécie que exibe adaptabilidade às diferentes condições existentes (Quadro 10).

A presença das espécies tóxicas coincidiu, preferencialmente, com os meses de verão; todavia, na primavera e no outono também ocorreram registros. No interior da “Baía da Babitonga”, além da *Gymnodinium catenatum* foram encontradas as espécies *Noctiluca scintillans* e *Alexandrium tamarense*. Na “Ilha dos Remédios”, as algas tóxicas somente foram detectadas durante o verão, sendo que além da supracitada espécie, comum aos três pontos, registrou-se a ocorrência de *Prorocentrum lima* e *Pseudo-nitzschia* sp. No ponto amostral “São Francisco”, no verão e no outono foi detectada a presença de *Gonyaulax* spp., *Prorocentrum gracile* e *P. lima*, além da *G. catenatum* (Quadro 10).

Locais	Espécies de Fitoplâncton Tóxico	Estação do Ano
Baía da Babitonga	<i>G. catenatum</i> , <i>N. scintillans</i> , <i>A. tamarense</i>	P - V
Ilha dos Remédios	<i>G. catenatum</i> , <i>P. lima</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	V
São Francisco	<i>Gonyaulax</i> spp., <i>G. catenatum</i> , <i>P. gracile</i> , <i>P. lima</i>	V - O

**Quadro 10** - Espécies de algas tóxicas de ocorrência identificada para o Setor Norte do litoral catarinense, por estação do ano

Onde: Inverno (I), Primavera (P), Verão (V), Outono (O)

As espécies identificadas integram o grupo dos dinoflagelados, com exceção da *Pseudo-nitzschia* sp., uma diatomácea, que segundo a classificação apresentada pelo quadro 1, as espécies integrantes deste gênero, também caracterizam situação de risco à saúde humana, pois produzem o ácido domóico, principal agente do veneno amnésico do molusco (VAM).

No caso da ocorrência de “bloom” de *Gymnodinium catenatum*, cuja presença foi verificada nos três pontos monitorados do setor norte ou de *Gonyaulax* spp., com registro para a estação “São Francisco” (Quadro 10), a toxicidade destas espécies está relacionada ao Veneno Paralisante de Molusco (VPM), dentre eles a saxitoxina (STX). Segundo IOC-UNESCO (2000), em Santa Catarina, na região de cultivo

intensivo de moluscos, foi confirmada a presença de toxinas paralisantes associadas à ocorrência de *Gymnodinium catenatum*. Outra espécie detectada no ponto amostral “Baía da Babitonga”, também relacionada à produção de VPM, foi *Alexandrium tamarenzi*, cujo registro de ocorrência no sul do Brasil data de 1996 (IOC-UNESCO, *op. cit.*).

A presença de dinoflagelados nocivos, como a *Noctiluca scintillans*, detectada no ponto amostral “Baía da Babitonga”, embora não represente riscos direto à saúde humana, potencializa os bioeconômicos (Quadro 1), ou seja, pode afetar os organismos aquáticos cultivados ou mesmo os de vida livre, que habitam a área, além dos prejuízos às atividades turísticas. Em Rio Grande (RS), em função da floração desta espécie foi verificada a mortandade da comunidade bentônica intermareal, atingindo principalmente os bivalves, normalmente, abundantes, *Mesodesma mactroides* e *Donax anleyanus*, bem como o crustáceo *Emerita brasiliensis* (GARCIA *et al.*, 1994; ODEBRECHT *et al.*, 1995 *apud* PERSICH; GARCIA, 2003).

Neurotoxinas (VNM) estão associadas à presença de *Pseudo nitzschia*-sp., espécie observada no ponto amostral “Ilha dos Remédios” (Quadro 10). No caso de diferentes extratos de *Procentrum lima*, com registro positivo nos pontos amostrais “Ilha dos Remédios” e “São Francisco”, além de outra espécie sem registro para o local (*P. maculosum*), foram extraídas dois ésteres e, posteriormente, seis novos dióis ésteres derivados do ácido ocadáico (HU *et al.*, 1992; NORTE *et al.*, 1994). O ácido ocadáico está associado ao veneno diarréico do molusco (VDM) e à ocorrência de tumores estomacais em consumidores freqüentes de moluscos. A espécie *P. gracile*, teve ocorrência identificada no ponto amostral de “São Francisco” (Quadro 10).

Portanto, considerando como parâmetro de risco potencial aos cultivos, a detecção da presença de espécies de algas nocivas no ambiente marinho, todos os pontos monitorados do setor Norte, mesmo os que não são utilizados pelos maricultores, exibiram esta condição em relação ao desenvolvimento da atividade econômica e aos consumidores do produto. Nos meses de verão a situação de risco aumenta, sendo relevante ressaltar, que a situação pode ser mais bem administrada se mantido um sistema de monitoramento. A detecção precoce do fenômeno aliado às providências que relacionam medidas como a quarentena, significaria o salto de qualidade necessário ao correto desenvolvimento da atividade produtiva. Outras

medidas, como o investimento em saneamento básico, reduziriam o aporte de nutrientes ao meio e as chances das florações de algas nocivas.

#### 8.1.2.2.2 Setor Centro-Norte

No setor Centro-Norte foi detectado a ocorrência de dez espécies de algas tóxicas durante o período do levantamento, com registros em todas as estações do ano, exceto no verão, na localidade de “Laranjeiras”, na primavera e verão em Porto Belo, e no inverno e primavera em Zimbros (Quadro 11).

Locais	Espécies de Fitoplâncton Tóxico	Estação do Ano
Penha	<i>P. lima</i> , <i>G. catenatum</i> , <i>D. caudata</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> sp., <i>N. scintillans</i>	I – P – V – O
Barra do Itajaí-Açú	<i>Gonyaulax</i> sp, <i>A. tamarense</i> , <i>G. catenatum</i>	I – P – V – O
Laranjeiras	<i>Gonyaulax</i> sp, <i>D. caudata</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>Noctiluca</i> spp., <i>Pseudo-nitzschia</i> sp., <i>M. rubrum</i>	V
Porto Belo	<i>P. minimum</i> , <i>D. caudata</i> , <i>M. rubrum</i>	P – V
Zimbros	<i>P. minimum</i> , <i>G. catenatum</i>	I – P
Ilha do Arvoredo	<i>P. lima</i> , <i>D. caudata</i> , <i>Gonyaulax</i> spp.	I – P – V – O

**Quadro 11** - Espécies de algas tóxicas de ocorrência identificada para o Setor Centro-Norte do litoral catarinense, por estação do ano

Onde: Inverno (I), Primavera (P), Verão (V), Outono (O)

O dinoflagelado *Dinophysis caudata* foi a espécie mais comumente detectada neste setor, com registros de ocorrência em quatro, dentre as seis localidades consideradas. Em áreas onde as florações da espécie ocorrem, a contaminação se dá pelo veneno diarréico do molusco (VDM). A toxina responsável pelo envenenamento, neste caso, é a dinofisistoxina (DTX<sub>1</sub>). Durante o período de monitoramento, as únicas estações no setor, onde a espécie não foi detectada, foram “Barra do Itajaí-Açú”, que não abriga nenhum cultivo, e em “Zimbros”. Contudo, as demais áreas, onde a atividade aquícola é desenvolvida ou até mesmo na “Ilha do Arvoredo”, local não autorizado às práticas de aquícultura, a ocorrência da espécie foi verificada (Quadro 11).

As espécies *Gymnodinium catenatum* e *Gonyaulax* spp. ocorreram em três estações dentre as monitoradas no setor, sendo que ambas as espécies foram localizadas, concomitantemente, tanto na “Barra do Itajai-Açú”, como em “São

Francisco". A primeira delas teve presença identificada também em "Penha", destacando-se uma faixa contínua de ocorrência, desde o litoral Norte catarinense, onde a espécie foi observada em todos os pontos monitorados. Depois da estação da Barra do Itajaí-Açú, a mesma não foi mais identificada nas amostras, voltando a ser detectada em "Zimbros". Em relação à segunda espécie, esta foi também registrada para o ponto amostral de "Laranjeiras" e "Ilha do Arvoredo".

A toxicidade de ambas, como já descrito, está relacionada ao Veneno Paralisante de Molusco (VPM). No caso, a intoxicação em seres humanos ocorre principalmente pela ingestão de moluscos bivalves, que se alimentaram de dinoflagelados produtores de toxinas, e as acumulam nas glândulas digestivas, fígado e outros tecidos, sem sofrerem qualquer tipo de prejuízo. Algumas discussões relacionam a capacidade de acumular a toxina dos moluscos, como um método de defesa contra os predadores.

A espécie *Pseudo-nitzschia* sp. é uma diatomácea associada às neurotoxinas (VAM). A espécie também foi identificada em duas localidades do litoral Centro-Norte (Penha e Laranjeiras). Em ambos os casos, a ocorrência coincide com áreas onde existem cultivos operacionalizados. Os dinoflagelados *Prorocentrum lima*, foram registrados em "Penha" e "Ilha do Arvoredo", *Prorocentrum minimum*, em "Zimbros" e Porto Belo" e *Dinophysiscaudata*, em "Porto Belo" e "Ilha do Arvoredo" (Quadro 11). Todos, comumente, relacionados ao VDM, também tiveram presença detectada em mais do que um ponto de controle no setor Centro-Norte. Ainda, a espécie *Mesodinium rubrum*, detectada apenas em "Laranjeiras" e "Porto Belo" está associada com riscos à vida dos organismos marinhos (Quadro 1).

As demais foram identificadas, cada qual apenas em uma das localidades monitoradas, sendo que *Noctiluca scintillans*, identificada em "Penha", também é relacionada à riscos bioeconômicos; *Alexandrium tamarense* e *Dinophysis acuminata*, estão associadas à produção do VPM, e tiveram ocorrência registrada, respectivamente, para a "Barra do Itajaí-Açú" e "Laranjeiras" (Quadro 11).

Especial ênfase é dada aos cistos de *Alexandrium tamarense*, por ser uma importante espécie produtora de saxitoxinas, as quais quando acumuladas por moluscos filtradores e, posteriormente, consumidos por seres humanos, causam a síndrome conhecida como "intoxicação paralisante por moluscos" (VPM), podendo levar, em casos extremos, à paralisia respiratória (CEMBELLA, 1998). Aparentemente, esta espécie vem ampliando sua distribuição no Atlântico Sul-

Ocidental, de sul para norte. O primeiro registro de intoxicação por ingestão de mexilhão contaminado com VPM foi causado devido à ocorrência de uma floração de *A. tamarense*, em 1980, na costa sul da Argentina (CARRETO *et al.*, 1985). Desde então, a área de influência destas florações foi ampliada para toda a costa da Argentina, até o Uruguai (CARRETO *et al.*, 1998), sendo a área costeira entre 49° e 34°S, sujeita às florações tóxicas anuais da espécie (BENAVIDES *et al.*, 1995).

De acordo com Rorig *et al.* (1998), o fitoplâncton da Enseada de Itapocorói mostrou-se dominado por diatomáceas ao longo do período amostrado entre dezembro de 1996 a setembro de 1997, em especial, a espécie *Pseudo-nitzschia* sp., de ocorrência identificada na área também pelo levantamento efetuado pelo presente estudo. Segundo os autores, a importância relativa dos dinoflagelados aumentou nos meses de inverno e primavera, com destaque para os gêneros *Dinophysis* e *Prorocentrum*, situação também confirmada pelo atual levantamento (Quadro 11).

Em resumo, as algas tóxicas estão presentes em todos os pontos monitorados do litoral Centro-Norte. Carvalho Pinto-Silva (2005) argumenta, no entanto, que a simples ocorrência de espécies, potencialmente causadoras de floração tóxica, não representaria risco ecológico significativo.

A detecção das referidas espécies foi mais intensa nos meses de primavera e verão, como o descrito pela literatura, mas neste setor, especialmente, em “Penha”, “Barra do Itajaí-Açú” e “Ilha do Arvoredo”, a ocorrência foi verificada em todas as estações do ano, fato que pode ser justificado em função destes pontos estarem situados na área de influência dos aportes de nutrientes oriundos das bacias hidrográficas dos rios Itajaí-Açú e Tijucas (Quadro 11).

#### 8.1.2.2.3 Setor Centro

Neste setor nove espécies de algas nocivas tiveram a ocorrência detectada, dentre as 15 identificadas em todo o litoral. As espécies estiveram presentes, preferencialmente, nos meses de primavera e verão, como o esperado, mas alguns registros positivos também foram verificados no inverno, como observado em “Ganchos” (Quadro 12).

Em Palmas (ARGA), nenhuma espécie de microalga tóxica foi detectada. Destaca-se a localidade, pelo fato de abrigar um reduzido número de cultivos, exibindo potencial à expansão. Logo, esta condição de área, sem detecção de ocorrência de algas nocivas, se confirmada e mantida, a destaca sob este aspecto, como uma boa alternativa para realocação de estruturas às áreas aquícolas sobreocupadas instaladas nas proximidades, como no caso de Ganchos de Fora ou ainda aos locais, aonde a proposição de um zoneamento para a atividade, conduza à futura remoção de parte dos cultivos, o que poderá ocorrer em Armação da Piedade, localizada dentro dos limites da APA de Anhatomirim.

Locais	Espécies de Fitoplâncton Tóxico	Estação do Ano
Ganchos	<i>Gymnodinium sp.</i> , <i>P. minium</i>	I
Armação da Piedade	<i>P. minium</i> , <i>N. scintillans</i> , <i>P. lima</i> , <i>G. catenatum</i>	P – V - O
Ilha de Ratores	<i>D. caudata</i> , <i>P. lima</i> , <i>P. micans</i> , <i>Pseudo-nitzschia sp.</i>	P - V
Ilha do Campeche	<i>Alexandrium spp.</i> , <i>Pseudo-nitzschia sp.</i> , <i>N. scintillans</i>	P

**Quadro 12** - Espécies de algas tóxicas de ocorrência identificada para o Setor Centro do litoral catarinense, por estação do ano

Onde: Inverno (I), Primavera (P), Verão (V), Outono (O)

Algumas espécies, como *P. micans*, de ocorrência identificada para “Ilha de Ratores Grande”, *P. minium*, detectada em “Ganchos” e “Armação da Piedade” e *N. scintillans*, também observada em “Armação da Piedade” e na “Ilha do Campeche”, (Quadro 12), embora não representem riscos à saúde humana, sua proliferação massiva afeta os organismos marinhos, podendo gerar prejuízos de natureza bioeconômica e turística (Quadro 1).

*P. lima*, espécie com alto potencial tóxico, foi a mais freqüente no litoral catarinense, representando 35,3% do total da abundância fitoplanctônica. A espécie esteve presente ao longo de todos os setores, caracterizando sua ampla dispersão (CARVALHO PINTO-SILVA, 2005). No setor Centro sua ocorrência foi confirmada tanto em “Armação da Piedade”, quanto na Baía Norte de Florianópolis (Quadro 12). Embora as condições ambientais e o estado fisiológico dos organismos interfiram na produção da toxina, Carvalho Pinto-Silva (*op. cit.*) afirma que mesmo em condições ambientais ideais, o dinoflagelado *P. lima* é capaz de produzir a toxina, ácido ocadáico.

*G. catenatum*, espécie comum em todo o litoral catarinense, também foi observada neste setor, na localidade de “Armação da Piedade” (Quadro 12),

caracterizando sua presença em importantes sítios da malacocultura catarinense, cabendo destacar que ainda não existe antídoto até o momento, para a toxina produzida pela espécie (VPM).

*Pseudo-nitzschia* sp. é uma diatomácea que produz o ácido domóico, que provoca o envenenamento relacionado à perda de memória temporária (VAM), dentre outros sintomas. A espécie foi detectada nas estações da grande Florianópolis, especificamente, nos pontos “Ilha de Ratonas Grande” e “Ilha do Campeche” (Quadro 12). De acordo com Villac *et al.* (1993), Fryxell *et al.* (1997 *apud* PROENÇA; OLIVEIRA, 1999), diversas espécies do gênero *Pseudo-nitzschia* têm sido identificadas como produtoras do ácido domóico. Segundo os autores, o gênero é cosmopolita e ocorre em grande abundância em águas costeiras de Santa Catarina e em regiões destinadas ao cultivo de moluscos, o que agrega riscos à atividade e aos consumidores, caso não seja mantido o processo de monitoramento das áreas e procedimentos para descontaminação do produto, quando confirmado a ocorrência de floração.

*D. caudata* e *Alexandrium* spp. também tiveram ocorrência identificada na região de Florianópolis, respectivamente, na “Ilha de Ratonas” e “Ilha do Campeche” (Quadro 12).

#### 8.1.2.2.4 Setor Centro-Sul

No setor Centro-Sul, sete espécies de algas nocivas foram identificadas, dentre as 15 de ocorrência registrada para o estado durante o processo de monitoramento entre 2002 e 2003, prevalecendo a expectativa da predominância de detecção para os meses de primavera e verão como é demonstrado no quadro 13.

Locais	Espécies de Fitoplâncton Tóxico	Estação do Ano
Laguna	<i>P. lima</i> , <i>A. tamarense</i> , <i>Noctiluca scintillans</i>	P - V
Imbituba	<i>D. caudata</i> , <i>P. lima</i> , <i>Gymnodinium catenatum</i>	P - V
Garopaba	<i>D. caudata</i> , <i>G. catenatum</i> , <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>P. lima</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	P - V - O
Ilha 3 Irmãs	<i>P. lima</i> , <i>Pseudo-nitzschia</i> sp., <i>N. scintillans</i>	P - V

**Quadro 13** - Espécies de algas tóxicas de ocorrência identificada para o Setor Centro-Sul do litoral catarinense, por estação do ano

Onde: Inverno (I), Primavera (P), Verão (V), Outono (O)

A presença de um maior número de espécies de microalgas nocivas no Centro-Sul foi verificada em “Garopaba”, único local neste setor, onde existem cultivos instalados. As espécies registradas foram *D. caudata*, *G. catenatum*, *Noctiluca scintillans*, *P. lima*, *D. Acuminata* e *Pseudo-nitzschia* sp (Quadro 13). A maioria delas representa riscos à saúde humana, como já descrito, pois estão associadas à potentes toxinas relacionadas à contaminação do meio por VPM, VAM e VDM.

A microalga produtora do VDM, *D. caudata*, também foi encontrada em “Imbituba” e *Noctiluca scintillans* foi identificada em “Garopaba”, na “Ilha 3 Irmãs” e em “Laguna”. A perspectiva de uma floração desta espécie, embora não represente risco à saúde humana, significa prejuízos bioeconômicos que não devem ser desprezados. *Pseudo-nitzschia* sp. também foi encontrada na “Ilha 3 Irmãs” e *A. tamarensis*, em “Laguna” (Quadro 13).

A detecção de ocorrência de algas nocivas no setor foi maior do que o esperado, considerando a maior hidrodinâmica na região decorrente de sua fisiografia e do fato dos centros urbanos estabelecidos nesta área serem de menor porte em relação aos demais instalados ao longo do litoral catarinense. Contudo, se confirmados os dados obtidos, isto caracterizará um fator de risco a ser considerado pelos projetos de expansão das áreas de cultivo no Centro-Sul (Quadro 2; Figura 13).

Assim, pelas características detectadas para esta variável, dentre outras já apontadas, a região não parece ser a mais apropriada ao desenvolvimento da malacocultura, justificando sua baixa ocupação. Ainda outras questões relacionadas à compatibilidade de usos precisam ser observadas em relação à perspectiva de abrigar a atividade, como o fato do litoral Centro-Sul estar inserido dentro dos limites da APA da Baleia Franca.

#### 8.1.2.3 Coliformes totais e fecais

As concentrações de coliformes totais e fecais mensuradas nos pontos monitorados do litoral catarinense entre 2002 e 2003 foram demonstradas nos quadros 14 (a; b) e 15 (a; b) e no anexo.

MÊS-ANO LOCALIDADE	BAÍA DA BABITONGA	SÃO FRANCISCO (20M)	ILHA DOS REMÉDIOS	PENHA (5M)	BARRA DE ITAJÁI	LARANJEIRAS	PORTO BELO	ZIMBROS	ILHA DO ARVOREDO
ago/02	461,1	67,8	2419,2	60,5	436,1	176,8	36,8	163,8	24,4
set/02	549,2	38,6	829,7	313	478,6	96,9	33,7	2419,2	1119,9
nov/02	1046,2	770,1	1199,9	1111,2	517,2	2419,2	1732,9	209,8	1011,1
jan/03	2419,2	2419,2	1046,2	2419,2	2419,2	2419,2	2419,2	2419,2	1553,1
mar/03	1203,3	542,3	2419,2	2419,2	2419,2	53,4	46,7	579,4	1732,9
abril/03	454,1	68,5	1203,3	913,6	2419,2	547,3	2419,2	75,5	368,1
maio/03	1986,3	387,3	488,4	686,7	2419,2	325,5	360,9	261,3	435,2
jun/03	284,1	436	870,4	194,7	387,9	517,2	224,7	344,8	218,7
julh/03	1046,2	148,3	172,9	816,7	547,5	101,4	59,4	216,9	28,5
agos/03	113,4	613,1	114,5	46,4	95,7	33,5	20,3	71,7	240

**Quadro 14a** - Coliformes Totais (NMP/100 ml), por ponto de coleta do litoral de Santa Catarina, entre os anos de 2002 e 2003

MÊS-ANO LOCALIDADE	GANCHOS	PALMAS	ARMAÇÃO DA PIEDADE	ILHA DE RATONES	ILHA DO CAMPECHE (20M)	CAICANGAÇU	BARRA DA CAICANGA	ILHA 3 IRMÃS	ILHA DOS CORAIS	GAROPABA (5m)	IMBITUBA (5M)	LAGUNA
ago/02	99,9	80,5	107,7	816,4	9,8	233,4	127,3	32,8	12,8	30,9	35,4	27,8
set/02	2419,2	2419,2	2419,2	1732,9	48,2	48	1986,3	488,4	36,8	241,5	145	1046,2
nov/02	2419,2	960,6	396,8	166,9	524,7	141,1	816,4	66,9	45,5	20,6	23,1	25,4
jan/03	2419,2	613,1	135,3	2419,2	2419,2	2419,2	2419,2	2419,2	658,6	2419,2	2419,2	2419,2
mar/03	549,2	419,8	145,9	344,1	456,9	829,7	2419,2	478,6	629,4	2419,2	2419,2	276,3
abril/03	132,4	95,9	190,3	1986,3	571,7	920,8	80,5	472,1	452	2419,2	2419,2	1046,2
maio/03	1553,1	638,2	116,6	613,1	344,1	613,1	579,4	579,4	352,6	1986,3	1732,9	866,4
jun/03	275,5	93,3	920,8	547,2	219	550,4	422,5	381,1	285,1	601,5	686,7	613,1
julh/03	82,6	9,8	24,9	658,6	116,6	547,2	261,3	99,9	113,7	1299,7	1553,1	791,5
agos/03	27,5	47,9	95,9	369,8	71,4	381,1	107,7	83,3	80,5	329,2	623,2	195,1

**Quadro 14b** - Coliformes Totais (NMP/100 ml), por ponto de coleta do litoral de Santa Catarina, entre os anos de 2002 e 2003

MÊS-ANO LOCALIDADE	BAÍA DA BABITONGA	SÃO FRANCISCO (20M)	ILHA DOS REMÉDIOS	PENHA (5M)	BARRA DE ITAJÁI	LARANJEIRAS	PORTO BELO	ZIMBROS	ILHA DO ARVOREDO
ago/02	31,1	3,2	691	45,2	124,2	43,2	1	10,5	4,1
set/02	45,5	11,6	689,3	90,7	177	1	6,3	9,8	17,5
nov/02	147,1	24,4	290,9	9,5	43,6	727	547,2	84,2	80,2
jan/03	686,7	135,3	109,3	275,3	638,3	85,7	121,2	266,7	14,8
mar/03	147	36,7	183,5	791,5	410,6	34,2	41,6	106,3	98,1
abril/03	308,8	44,3	1046,2	866,4	83,2	43,2	82,6	58,2	36,1
maio/03	410,6	155,3	290,9	159,7	121,2	32,3	133,3	34,6	117,8
jun/03	108,6	24,3	225,4	285,1	172,7	135,4	55,6	90,9	41,3
julh/03	488,4	7	95,9	686,7	260,2	83,3	8,6	58,3	26,5
agos/03	25,5	0	19,7	11	20,6	7,4	2	42,8	28,1

**Quadro 15a** - Coliformes Fecais (NMP/100 ml), por ponto de coleta do litoral de Santa Catarina, entre os anos de 2002 e 2003

MÊS-ANO	LOCALIDADE	GANCHOS	PALMAS	ARMAÇÃO DA PIEDADE	ILHA DE RATONES	ILHA DO CAMPECHE (20M)	CAICANGAÇÚ	BARRA DA CAICANGA	ILHA 3 IRMÃS	ILHA DOS CORAIS	GAROPABA (5m)	IMBITUBA (5M)	LAGUNA
ago/02		19,2	15,3	14,1	98,3	0	62	32,8	6,1	1	3	13,4	7,4
set/02		116,6	71,1	127,9	52	8,4	10,8	108,6	32,9	11,8	14,2	11,8	33,3
nov/02		1413,6	11,8	54,5	71,4	60,5	101,7	369,8	8,6	12,2	16	3,1	0
jan/03		87,8	63,3	63	66,9	195,1	260,2	517,2	2419,2	154,1	727	1203,3	613,1
mar/03		55,4	20,9	73,3	54,1	59,5	791,5	640,5	115,9	112,2	2419,2	2419,2	272
abril/03		44,8	36,8	59,2	360,9	30,8	139,9	33,2	66,3	69,1	816,4	529,8	166,4
maio/03		325,5	22,8	54,5	106,3	22,6	275,5	547,5	68,1	44,7	791,5	369,9	97,3
jun/03		80,1	34,1	141,4	98,1	18,8	239,2	116,9	54,4	48,9	195,1	112,2	115,3
julh/03		23,2	0	6	83,8	3	145,9	87,8	14,2	26,9	410,6	344,1	166,4
agos/03		3,1	2	14,8	59,5	7,4	60,5	59,5	11,8	14,2	148,2	114,3	117,8

**Quadro 15b** - Coliformes Fecais (NMP/100 ml), por ponto de coleta do litoral de Santa Catarina, entre os anos de 2002 e 2003

Uma simples avaliação dos dados permite verificar que em quase todos os pontos selecionados ocorreu elevada concentração de coliformes totais. Contudo, não existem restrições legais para a situação (Quadro 14, a e b), que é considerada comum para ambientes naturais. Também foram detectados valores elevados para coliformes fecais no meio aquático, embora com menor frequência e concentrações, se comparados aos de coliformes totais (Quadro 15, a e b). Neste caso, evidenciou-se em quase todos os pontos, a superação dos limites legais estabelecidos durante a maior parte do período monitorado.

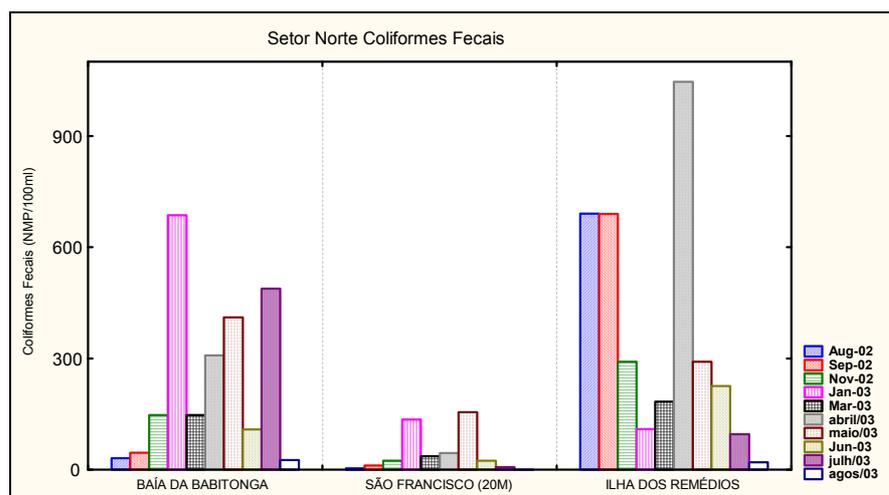
A análise por setor demonstra, com maior detalhamento, as áreas que exibem maior comprometimento e as que possuem condições menos críticas para abrigar os cultivos (Anexo).

#### 8.1.2.3.1 Setor Norte

A situação identificada para coliformes fecais no setor Norte caracterizou os dois pontos amostrais “Ilha dos Remédios” e “Baía da Babitonga” como os mais afetados por concentrações elevadas desta variável (Quadro 15, a; Figura 19). Nestes locais, os valores obtidos foram bem superiores ao estabelecido pela legislação vigente, sendo que nas proximidades do ponto amostral “Baía da Babitonga” existem várias áreas aquícolas em operação, enquanto na “Ilha dos Remédios”, não. Contudo, esta segunda estação está situada próxima à foz do

Canal do Linguado (Figura 13), local onde existem cultivos instalados e em processo de ampliação da ocupação.

A tendência geral para a área, se mantidas as condições atuais, é de maior risco aos cultivos instalados no interior da Baía da Babitonga e no Canal do Linguado. A área aquícola instalada na praia de Enseada, embora irregular, encontra-se num local de melhor qualidade ambiental.



**Figura 19** - Comparação da variação registrada para “Coliformes Fecais” entre os pontos amostrais do Setor Norte catarinense, entre 2002 e 2003

No ponto “Baía da Babitonga”, à exceção dos meses de agosto de 2002 e de 2003, quando foram registrados valores inferiores a 43 coliformes/100 ml, as concentrações de coliformes fecais estiveram acima do estabelecido pela legislação (Quadro 15a). Sob este aspecto, considerou-se que os moluscos cultivados no interior da Baía da Babitonga não devem ser enviados diretamente ao consumo sem que sejam submetidos a um processo de depuração prévio. Efstratiou (2001) alerta que a presença de indicadores microbiológicos de contaminação fecal é um demonstrativo de poluição recente ou mais remota, dependendo do indicador, além de apontar para a possível presença de organismos patogênicos.

Na “Ilha dos Remédios”, apenas em agosto de 2003, a análise apontou condições adequadas para o desenvolvimento da atividade (Quadro 15a). A variação neste ponto oscilou de um mínimo de 19,7 coliformes/100 ml (ago./03), ao máximo de 1.046,2 coliformes/100 ml (abr./03) (Quadro 15a). Neste local não existem áreas aquícolas instaladas, mas existem cultivos operacionalizados no interior do Canal do Linguado. Assim, muito embora não tenham sido coletadas amostras próximas a estas estruturas, é provável que as condições predominantes

no local de cultivo sejam similares, ou até mais problemáticas, às mensuradas nesta estação, considerando a menor hidrodinâmica no interior do Canal do Linguado. Desta forma, os moluscos desta localidade também podem ser considerados como oriundos de área de risco, sendo o consumo indicado apenas após serem submetidos ao processo de depuração.

Garcia (2005) identificou o mesmo problema em Anchieta no Espírito Santo: como alternativa para minimizar os riscos de contaminação e garantir maior qualidade do produto em termos de saúde pública, sugeriu a realocação das estruturas instaladas nas proximidades da foz do rio Benevente para áreas mais seguras.

Conforme as expectativas, no ponto amostral “São Francisco” (20 m) situada em mar aberto, as condições ambientais verificadas foram bem mais adequadas em relação ao parâmetro considerado, sendo que os valores obtidos ultrapassaram os limites legais estabelecidos apenas nos meses de janeiro, abril e maio de 2003. O número mais provável de coliformes (NMP) em 100 ml neste ponto variou de 0 (ago/03) a 155,3 (maio/03) (Quadro 18).

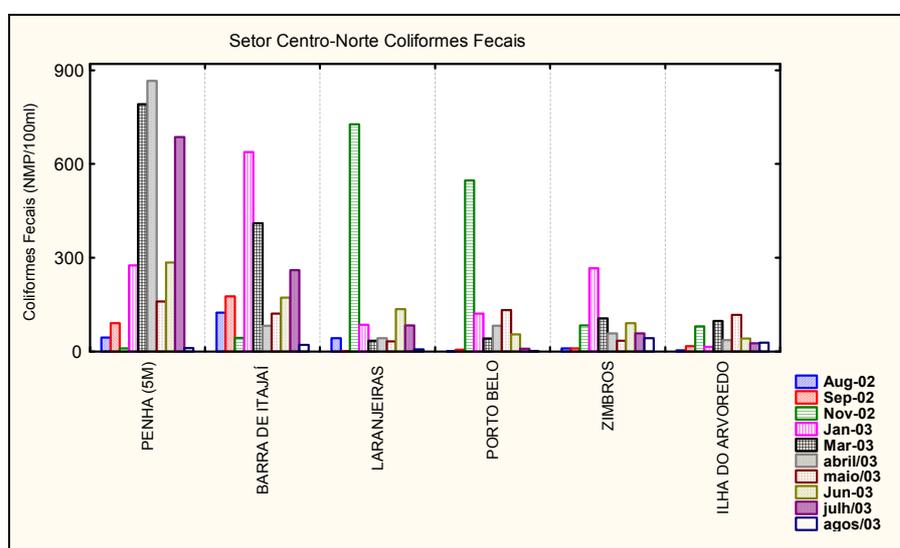
O ponto amostral de “São Francisco” não abriga cultivos, mas dentre as estações monitoradas no setor Norte, este foi o que registrou a menor contaminação bacteriológica do meio aquático, sendo considerado, sob este aspecto, o mais adequado para a atividade. A área aquícola mais próxima (A01SFSBEN) está localizada na praia de Enseada (Figura 13). Assim, para coliformes fecais, a praia de Enseada, situada fora dos limites da Baía da Babitonga, foi considerada a localidade mais indicada ao desenvolvimento da atividade da malacocultura no setor Norte. Esta classificação deveu-se aos seguintes fatos: (a) a área aquícola é a mais próxima do ponto amostral “São Francisco”, embora seja mais costeira; (b) o sentido predominante no transporte costeiro, desvia para norte desta localidade a influência da descarga provinda do interior da Baía da Babitonga; (c) a fisiografia da enseada a caracteriza como uma região de maior hidrodinâmica.

#### 8.1.2.3.2 Setor Centro-Norte

No setor Centro-Norte os pontos amostrais mais comprometidos por

contaminação fecal foram a “Barra do Itajaí-Açú” e “Penha” (5m). No primeiro deles, apenas em uma coleta, a concentração registrada (20,6 coliformes/100 ml), em agosto de 2003, esteve abaixo do limite legal fixado. No segundo caso, em dois meses, os valores obtidos estavam adequados, com a concentração de 9,5 coliformes/100 ml, em novembro de 2002 e de 11 coliformes/100 ml, em agosto de 2003. Nos demais meses registrou-se valores superiores aos limites legais (Quadro 15a).

A figura 20 e o anexo ilustram de forma comparativa as diferentes condições ambientais, em relação à concentração de coliformes fecais, detectadas nos pontos monitorados do setor Centro-Norte, no período 2002-2003.



**Figura 20** - Comparação da variação registrada para “Coliformes Fecais” entre os pontos amostrais do Setor Centro-Norte catarinense, entre 2002 e 2003

No caso, é importante destacar que não existem cultivos instalados na foz do rio Itajaí-Açú, muito provavelmente devido aos demais usos já estabelecidos na região, como a intensa atividade portuária, tanto da frota mercante quanto da pesqueira industrial, a maior operante no Brasil. As praias próximas à barra, com destaque para a de Balneário Camboriú, são de intenso movimento turístico e de banhistas, onde a prática de esportes náuticos e a pesca artesanal são atividades que se sobrepõem nesta mesma área. Assim, levando-se em conta os elevados valores de coliformes fecais detectados no local (Quadro 15a; Figura 20), associados aos demais aspectos apontados, a área pode ser classificada como inadequada à prática aquícola, não sendo indicada a regularização de nenhum

polígono aquícola no seu entorno, pois mesmo que o produto oriundo desta região fosse submetido ao processo de depuração, persistiriam vários conflitos pela utilização do espaço, afora os riscos de sua contaminação por metais pesados, devido às freqüentes dragagens para manter profundo o canal de acesso ao porto de Itajaí.

No ponto amostral “Penha” (5m), também foi detectada elevada concentração de coliformes fecais na área (Quadro 15a; Figura 20). Esta condição, igualmente, o desqualifica para a atividade de cultivo de moluscos. Apesar disto, no local encontra-se instalada a maior área contínua de mitilicultura do estado.

Galvão (2004), dentre outros autores, tem defendido que a contaminação de bactérias indicadoras de poluição fecal, como coliformes e enterococos, por exemplo, são extremamente afetados por estresses ambientais, tais como: temperatura da água, radiação ultravioleta, baixa concentração de nutrientes e salinidade (REGAN; MARGOLIN; WATKINS, 1993). Tendo em vista a baixa resistência que os coliformes fecais exibem no ambiente natural, também relatado por Garcia (2005), considera-se que as áreas mais afastadas exibam melhores condições do que as costeiras, hipótese confirmada pelo presente estudo, onde pontos como “São Francisco” (20 m) e “Ilha do Campeche” (20 m) possuíam concentrações bem inferiores para esta variável.

A exceção do mês de abril de 2003, observou-se que quando concentrações menores de coliformes fecais ocorreram na “Barra do rio Itajaí-Açú”, valores ainda mais baixos foram registrados na localidade de “Penha”, fato que pode ser atribuído à diluição durante o processo de dispersão da pluma do rio.

Nos meses de outono e inverno, contrariando as expectativas, as maiores concentrações de coliformes fecais foram registradas em “Penha” (Quadro 15a). Como este período do ano é menos chuvoso, ocorrendo menor contribuição de origem continental, esperar-se-ia a redução da contaminação, o que ocorreu apenas na “Barra do Itajaí-Açú”, mantendo-se elevada na “Penha”. Contudo, ventos mais intensos do quadrante sul ou a influência de ondulações provenientes de leste também podem promover maior turbulência na coluna d’água, favorecendo o revolvimento da matéria orgânica depositada sob a área de cultivo e possibilitando a situação descrita para Penha, independentemente do período de estiagem.

Schettini *et al.* (1999) descreveram que o sistema de ventos regional é controlado pelo sistema de alta pressão do Atlântico sul, que gera um padrão

predominante de ventos oriundos de nordeste durante a maior parte do tempo, mas que é periodicamente alterado pelo avanço de sistemas polares, que mudam seu sentido, para os provenientes do quadrante sul. Segundo os autores, estes sistemas são mais intensos e freqüentes no inverno, sendo que a região recebe, esporadicamente, a influência de “lestadas”, cuja ocorrência desempenha o papel de remobilização dos sedimentos finos depositados nos períodos de baixa energia.

Em outros pontos avaliados do setor quanto aos coliformes fecais, como “Laranjeiras” e “Zimbros”, observou-se uma condição intermediária às anteriores. Ambas as enseadas estão localizadas mais ao sul (Figura 13). A variação mensurada em “Laranjeiras” esteve entre 1,0 (nov./02) e 727,0 coliformes/100 ml (set./02), enquanto em “Zimbros” oscilou entre 9,8 (set./02) e 266,7 coliformes/100 ml (jan./03) (Quadro 15a). Nas duas localidades existem cultivos de moluscos, sendo que em “Zimbros” existem mais áreas operacionalizadas.

Em “Porto Belo” foi registrado um pico de contaminação em novembro de 2002, que correspondeu a 547,2 coliformes/100 ml, período coincidente ao registro máximo detectado também em “Laranjeiras”. Em cinco meses do período monitorado foram observadas concentrações superiores ao legalmente estabelecido para águas onde se desenvolve a atividade de aqüicultura (Quadro 15a). Na localidade foram delimitados alguns polígonos aqüícolas que estavam em operação e outros não, o que caracterizou a intenção de reserva de área. Este fato indica o potencial interesse em favor da expansão da atividade na região.

Durante o período monitorado, as melhores condições para o ambiente aquático no setor foram identificadas no ponto amostral “Ilha do Arvoredo”. Apenas em novembro de 2002, março e maio de 2003, a concentração de coliformes fecais no local ultrapassou o limite legal vigente, sendo registrados, respectivamente, os máximos de 80,2, 96,1 e 117,8 coliformes/100 ml. A variação verificada para este ponto oscilou entre um mínimo de 4,1 coliformes/100 ml, em agosto de 2002 a 117,8 coliformes/100 ml, em maio de 2003 (Quadro 15a).

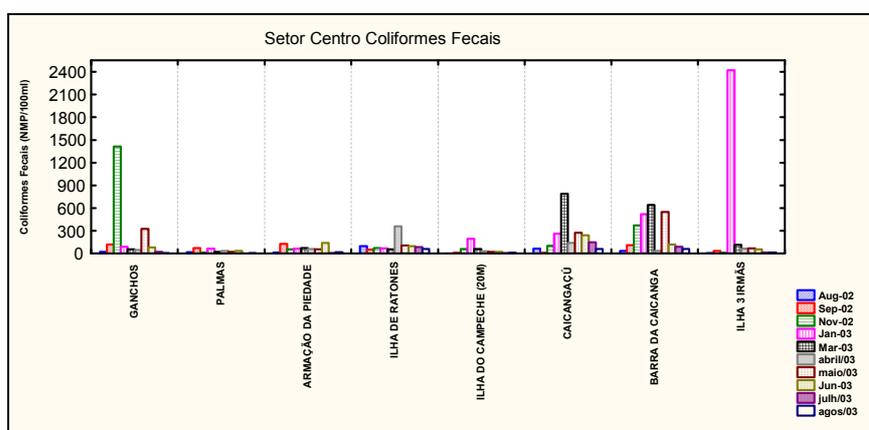
Contudo, a expectativa para a “Ilha do Arvoredo” seria o de encontrar um local livre de contaminantes desta natureza, por se tratar de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral - Reserva Biológica - onde não são admitidas atividades antrópicas que possam promover degradação ambiental. Portanto, não existem cultivos instalados nesta área. Contudo, o que se observou foi que, embora este ponto esteja legalmente protegido, ainda assim, em alguns meses, como

demonstra o quadro 15a, a concentração de coliformes fecais detectada, foi elevada. No caso, a estação se constitui num importante local para manutenção do monitoramento das alterações ambientais no litoral catarinense, pois situações como a verificada, permitem estimar os efeitos de processos antrópicos remotos baseados em terra e carreados pelas correntes marinhas e fluviais, dependendo das condições meteorológicas predominantes, capazes de afetar áreas afastadas da costa.

### 8.1.2.3.3 Setor Centro

No setor Centro, os pontos amostrais identificados como de maior risco ao desenvolvimento da malacocultura, em função da detecção de elevadas concentrações de coliformes fecais na água, foram os localizados no interior das Baías Norte e Sul de Florianópolis (Quadro 15b). Nesta região ocorrem questões relacionadas à renovação de águas e baixas profundidades conforme já descrito por Melo *et al.* (1997), além da intensa ocupação do entorno, que, no conjunto, interferem negativamente sobre as condições ambientais presentes.

A figura 21 e o anexo ilustram de forma comparativa as diferentes condições ambientais em relação à concentração de coliformes fecais detectadas nos pontos monitorados do setor Centro, no período 2002-2003.



**Figura 21** - Comparação da variação registrada para “Coliformes Fecais” entre os pontos amostrais do Setor Centro catarinense, entre 2002 e 2003

Os resultados obtidos para coliformes fecais na maioria das coletas neste

setor superaram os limites legais estabelecidos, sendo que as estações da Baía Sul (Figura 13) foram os que exibiram as piores condições no período (Quadro 15b; Figura 21). Caberia destacar que nesta baía encontram-se instaladas as principais áreas aquícolas dos municípios de Florianópolis e Palhoça, como as de Ribeirão da Ilha e Enseada do Brito.

Os pontos amostrais “Ganchos” e “Armação da Piedade”, ambos localizados mais ao norte em relação às baías Norte e Sul de Florianópolis, caracterizam-se como importantes sítios da malacocultura no estado, apesar das condições ambientais em relação ao parâmetro monitorado não serem as ideais. A atividade nestes locais é responsável pela subsistência de muitas famílias da região e, portanto, medidas de controle sanitário devem ser adotadas, como a depuração dos moluscos antes do envio ao mercado, para que esta alternativa de trabalho e renda seja permanente. Na localidade de “Ganchos”, ainda discute-se a necessidade de realocação de estruturas, em função da sobreocupação das suas enseadas pelos cultivos (>10%), contrariando o limite legal estabelecido (IN IBAMA nº 105/2006).

Em “Ganchos”, a concentração máxima detectada para a variável foi de 325,5 coliformes/100 ml (maio/03) e a mínima foi de 3,1 coliformes/100 ml (ago./03), enquanto na “Armação da Piedade” os valores oscilaram entre 141,4 coliformes/100 ml (jun./03) a 6,0 coliformes/100 ml (jul./03) (Quadro 15b).

A localidade de “Palmas” (ARGA), situada entre “Ganchos” e “Armação da Piedade” foi a que apresentou a situação mais recomendada para fins de aquíicultura quanto a esta variável no setor (Anexo), pois durante todo o período monitorado, apenas em duas coletas os valores registrados superaram o estabelecido na legislação vigente. A variável oscilou de 0 a 71,1 coliformes/100 ml (Quadro 15b). Esta área é pouco utilizada pelos maricultores, mas em função dos resultados obtidos, foi considerada como indicada à expansão da atividade.

Na “Ilha do Campeche” (20 m), também foi detectada baixa concentração de coliformes, se comparada a outros pontos no setor, cuja variação esteve entre 0 e 195,1 coliformes/100 ml. Esta condição coincide com a verificada em outras estações localizadas mais afastadas da costa e sob maior influência das correntes marinhas, como “São Francisco” (20 m) e “Arvoredo”. Por isso, são capazes de exibir rápida recuperação após algum evento que promova desequilíbrio ecossistêmico localizado (Quadro 15b).

Finalmente, para a “Ilha Três Irmãs”, as concentrações permaneceram dentro de padrões considerados adequados à malacocultura durante parte do período monitorado. Este ponto não é utilizado pela atividade, mas sua localização (Figura 13) pode refletir o efeito cumulativo do transporte de resíduos do interior da Baía Sul para o ambiente adjacente. Em janeiro e março de 2003 foram registrados valores muito elevados para coliformes fecais no local, chegando a ser atingido o limite de detecção do método utilizado para medir a concentração de coliformes no meio aquático - 2.419,20 coliformes/100 ml (Quadro 15b). Ambos os meses coincidiram também com os de maior concentração da variável detectada para os pontos “Caiacangaçú” e “Barra de Caiacanga”, corroborando com a hipótese de este ponto servir como reflexo das condições predominantes no interior da Baía Sul.

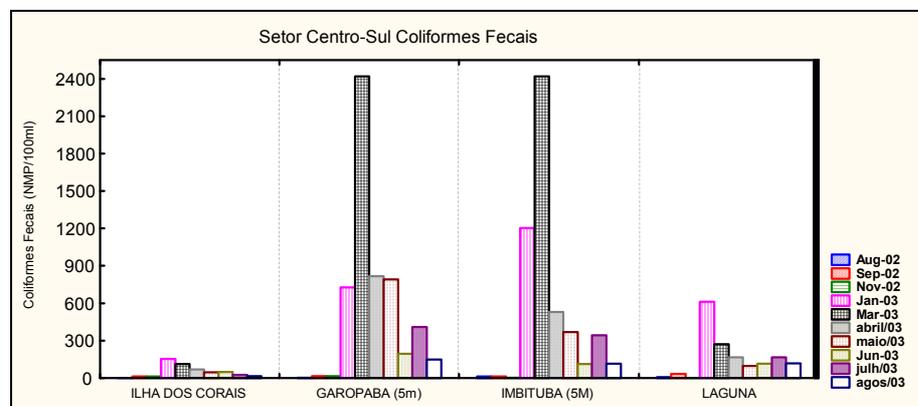
Os dados obtidos alertam para que os cultivos instalados nas baías Norte e Sul devam adotar medidas imediatas e urgentes para garantir a qualidade do produto oriundo desta região, pois é evidente que o quadro avança para uma situação de insustentabilidade da atividade nestes locais.

Lira *et al.* (2000) destacaram que a colimetria e a classificação das águas provenientes de áreas onde são coletados ou cultivados bivalves, constituem-se sempre em um subsídio científico útil para as autoridades envolvidas com a fiscalização e controle da qualidade de alimentos, uma vez que a presença destes organismos indica as condições sanitárias do produto.

#### 8.1.2.3.4 Setor Centro-Sul

A detecção de elevadas concentrações de coliformes fecais nas coletas a partir de 2003 no setor Centro-Sul alertaram no sentido de que sejam identificadas as causas para o fato, muito embora seja esperado a grande oscilação deste parâmetro no ambiente natural. Considerando os valores obtidos para esta variável, o setor torna-se menos apropriado à expansão da atividade, caso sejam confirmadas estas condições e não sanadas as causas geradoras da situação detectada pelo presente monitoramento.

A figura 22 e o anexo ilustram, de forma comparativa, as diferentes condições ambientais, em relação à concentração de coliformes fecais, detectadas nos pontos monitorados do setor Centro-Sul, no período 2002-2003.



**Figura 22** - Comparação da variação registrada para “Coliformes Fecais” entre os pontos amostrais do Setor Centro-Sul catarinense, entre 2002 e 2003

A localidade “Ilha dos Corais” exibiu os melhores resultados para o setor, abaixo do legalmente admitido durante metade do período monitorado, exceção feita aos meses de verão (Quadro 15b). Embora neste ponto não existam cultivos instalados, com relação a este parâmetro, o local foi considerado o mais adequado à atividade no setor.

Em “Garopaba” (5 m) o máximo registrado tanto para coliformes totais quanto para fecais atingiu o limite de sensibilidade do método de análise adotado, chegando a 2.419,2 coliformes/100 ml (mar./2003). Em Laguna, a variação verificada para o parâmetro ficou entre 613,1 coliformes/100 ml (jan./03) e 0 coliformes/100 ml (nov./02) (Quadro 15b, Figura 22).

A bacia hidrográfica do rio Tubarão, em função de sua vazão, bem como a pluma do rio da Prata, cuja influência foi anteriormente descrita, constituem-se nos principais contribuintes de origem continental para o setor. O aporte oriundo da bacia do rio Tubarão, além de influenciar no gradiente de concentração salina, também promove alterações na qualidade das águas, pela introdução significativa dos contaminantes que carrega para a área costeira adjacente. A condição descrita está relacionada aos efeitos produzidos sobre o ambiente aquático pelas atividades antrópicas desenvolvidas na região, que não são recentes, dentre as quais a exploração e beneficiamento de carvão, o uso descontrolado de agrotóxicos nas lavouras de arroz, o lançamento de dejetos da criação intensiva de suínos, além dos

resíduos de origem urbana e das fazendas de camarão, que no conjunto representam significativa carga poluidora.

A geomorfologia costeira regional contribui à rápida dispersão destes contaminantes, mesmo que receptora de aporte significativo de poluentes, merecendo passar por uma investigação mais aprofundada o problema identificado para a área a partir de 2003.

Neste setor do litoral, os cultivos ainda são incipientes e existem questões que vêm sendo discutidas no âmbito do Conselho Gestor da APA da Baleia Franca; o grupo integrante vem avaliando as vantagens e desvantagens da ampliação da atividade nesta região.

Mendonça-Hagler, Vieira e Hagler (2001), estudando a qualidade microbiológica em águas costeiras brasileiras, encontraram correlação positiva entre as concentrações de coliformes fecais com outros parâmetros indicadores de poluição (e.g. matéria orgânica) e também com a ocorrência de alguns microrganismos patogênicos.

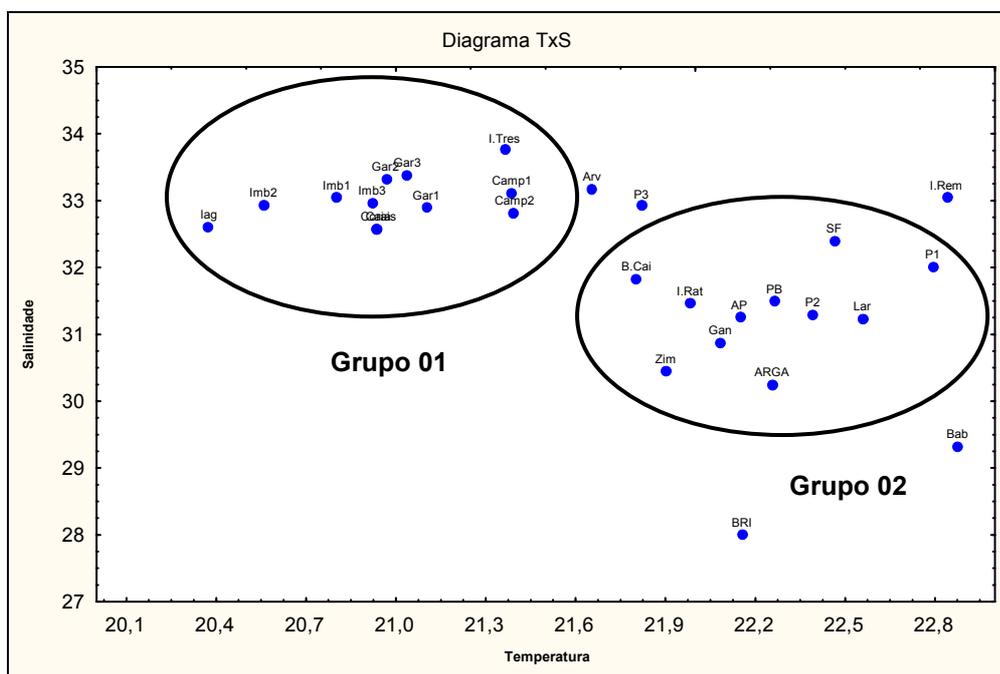
Spencer (2002) descreveu sobre as experiências realizadas com mexilhões contaminados por coliformes fecais, avaliando que o nível sanitário de purificação de 10 coliformes fecais por miligrama de tecido pode ser alcançado nas primeiras 24 horas de depuração. Este exemplo demonstra que o processo de depuração é relativamente simples, rápido e barato, podendo ser uma alternativa imediata aos produtores de moluscos.

Conforme pode se verificar, os resultados apresentados contribuem para a avaliação das condições ambientais encontradas ao longo do litoral catarinense, corroborando, em grande parte, com as observações e estudos anteriores, mesmo que estes tenham sido desenvolvidos com outros objetivos e em diferentes regiões. Portanto, servem como instrumento ao planejamento para possibilitar a melhor ocupação do espaço marinho com fins de aquicultura, no litoral catarinense e à minimização e conflitos e de riscos à saúde pública.

### 8.1.3 Relação entre parâmetros monitorados (físico-químicos e biológicos)

Para demonstrar algumas tendências comportamentais detectadas entre os parâmetros amostrados no período e entre as estações, as seguintes relações foram graficamente apresentadas: (a) temperatura e salinidade; (b) clorofila “a” e transparência (*secchi*) e; (c) concentrações de coliformes totais e fecais e as variáveis, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido.

A apresentação dos dados obtidos no presente estudo no diagrama TS (Temperatura x Salinidade) distingue as estações monitoradas sob maior ou menor influência da drenagem continental, e caracteriza dois grupos geograficamente diferenciados em função da variação de temperatura e salinidade detectadas (Figuras 13 e 23 e Anexo). Tais diferenças e tendências são visualizadas como resultado dos agrupamentos de localidades formados a partir das similaridades exibidas quanto aos referidos parâmetros físico-químicos.



**Figura 23** - Diagrama Temperatura e Salinidade (T/S), considerando os valores médios anuais obtidos nos pontos amostrais monitorados no litoral catarinense  
Legenda:

Setor N: SF= São Francisco; I.Rem= Ilha dos Remédios; Bab= Babitonga.

Setor CN: P1,2,3 = Penha 5, 10 e 20m; BRI = Barra do rio Itajaí; Lar = Laranjeiras; PB = Porto Belo; Zim= Zimbros; Arv = Ilha do Arvoredo.

Setor C: Gan = Ganchos; ARGA= Palmas; AP = Armação da Piedade; I. Rat = Ilha de Ratores; Camp 1,2 = (Ilha do Campeche 10 e 20m); I.Tres = Ilha 3 Irmãs; BCai = Barra Caiacanga; Cai (Caiacangaçú).

Setor CS: Corais (I. dos Corais); Gar 1,2,3 = Garopaba 5, 10 e 20m; Imb 1,2,3 = Imbituba 5, 10 e 20m; Lag = Laguna.

No grupo 01 as localidades estão, via de regra, situadas mais ao sul do estado de Santa Catarina, entre os setores Centro e Centro-Sul (Figura 23). Estas localidades exibiram como característica principal a tendência bem descrita pela análise apresentada no item 8.1.1, de temperaturas mais baixas e maior concentração salina da água. Inclui os pontos amostrais de “Laguna” (Lag), “Imbituba” (isóbatas de 5, 10 e 20 metros) (Imb 1, 2, 3), “Garopaba” (isóbatas de 5, 10 e 20 metros) (Gar 1, 2, 3), “Ilha dos Corais”(I.dosCorais), “Ilha Três irmãs” (I.Três), “Caiacangaçú” (Cai), “Ilha do Campeche” (isóbatas de 10 e 20 m) (Camp 1, 2). A pequena contribuição hídrica na região, associada às maiores latitudes, são a explicação mais evidente para os resultados obtidos.

O grupo 02 compreende as estações operadas a partir do Centro, em sentido norte, envolvendo os pontos amostrais de “Barra de Caiacanga” (BCAI), “Palmas” (ARGA), “Armação da Piedade” (AP), “Ganchos” (Gan), “Zimbros” (Zim), “Porto Belo” (PB), “Laranjeiras” (LAR), “Penha” (isóbatas de 5 e 10 metros) (P 1, 2) e “São Francisco” (Figura 23). As localidades que o compõem exibiram, comparativamente às do grupo 01, valores médios de temperatura mais elevados e menor concentração salina, em função da localização geográfica e devido a maior influência continental a que está submetida esta área do litoral. Nesta região desembocam alguns dos principais rios do estado (Tijucas, Itajaí-Açú, Camboriú, Itapocú), sendo que a salinidade além de mais baixa, também exibe o efeito de maior variação de acordo com a pluviosidade.

Os pontos amostrais “Babitonga” (Bab) e “Barra do rio Itajaí” (BRI) distinguem-se das demais estações, por apresentarem forte influência de origem continental, o que os coloca fora dos grupos delineados. Tais pontos exibiram, como o esperado, baixas salinidades e temperaturas mais elevadas (localizados, respectivamente, nos setores Norte e Centro-Norte) (Figuras 13; 23).

A estação “Baia da Babitonga” (Bab) e “Ilha dos Remédios” (I.Rem), ambas no extremo norte de Santa Catarina, apresentaram as mais altas temperaturas do estado. No extremo sul, o ponto amostral “Laguna” (Lag) apresentou os valores mínimos de temperatura, reafirmando a mencionada tendência das variações climáticas, como consequência das alterações na latitude entre o norte e o sul de Santa Catarina.

Os pontos “Penha” (20 m) (P3) e “Ilha do Arvoredo” (Arv) também podem ser interpretados como um grupo, cujas características detectadas de temperatura e

salinidade se aproximam aos observados para “Ilha do Campeche” (10 e 20 m) (CAMP 1, 2) e “Ilha 3 Irmãs” (ITRÊS), onde prevalecem as características oceânicas sobre o aporte continental, com salinidade mais elevada, destacadas bem no meio do limite de variação para o parâmetro temperatura, pelo fato de estarem localizadas no centro do litoral catarinense (Figura 23).

Considerando os valores mensurados pelo presente monitoramento, onde a temperatura da água oscilou entre 16,2°C e 29,8°C e a salinidade entre 26,1‰ e 35,8‰, ambas as faixas enquadram-se dentro dos limites apontados pela literatura como favoráveis ao sucesso do desenvolvimento da malacocultura em Santa Catarina.

Desta forma, avaliou-se que todo o litoral catarinense exhibe condições adequadas à atividade sob estes aspectos, em especial na área entre os setores Centro-Norte e Centro, onde já se concentra a maior parte dos cultivos em operação no estado.

Os setores Norte e Centro-Sul também exibem boas condições ao desenvolvimento da atividade. No entanto, no setor Norte os eventuais declínios na concentração salina, observados no interior da Baía da Babitonga, podem limitar a expansão dos cultivos dentro do estuário, considerando as espécies atualmente utilizadas; e as temperaturas mais reduzidas do litoral Centro-Sul, associadas ao menor número de áreas abrigadas, podem retardar o crescimento dos moluscos e dificultar a manutenção das estruturas de cultivo.

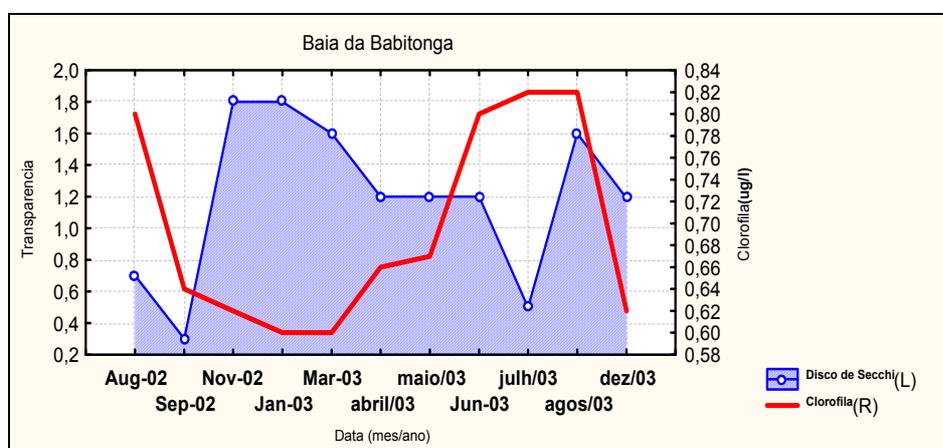
#### 8.1.3.1 Transparência e clorofila

Os resultados obtidos pelo estudo, que demonstram a relação entre os parâmetros transparência e clorofila “a”, nem sempre correspondem à expectativa descrita pela literatura, uma vez que outros fatores que integram o sistema marinho e que não fizeram parte da presente análise, interagem conjuntamente neste processo, conforme descrito por Pereira (2002). O autor considera os processos naturais, uma consequência da relação de muitas fontes que atuam simultaneamente, ao nível bioquímico, fisiológico, trófico, de “habitat”, a competição intra e inter populacional, com efeitos interrelacionados.

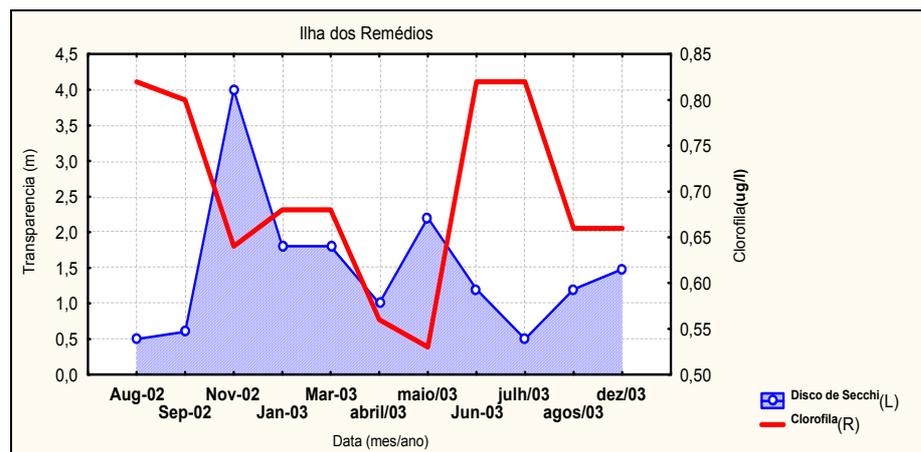
Assim, a demonstração da relação entre estes parâmetros, buscou tão somente, evidenciar as variações entre os pontos monitorados, para tentar identificar aqueles mais apropriados ao desenvolvimento da malacocultura.

### 8.1.3.1.1 Setor Norte

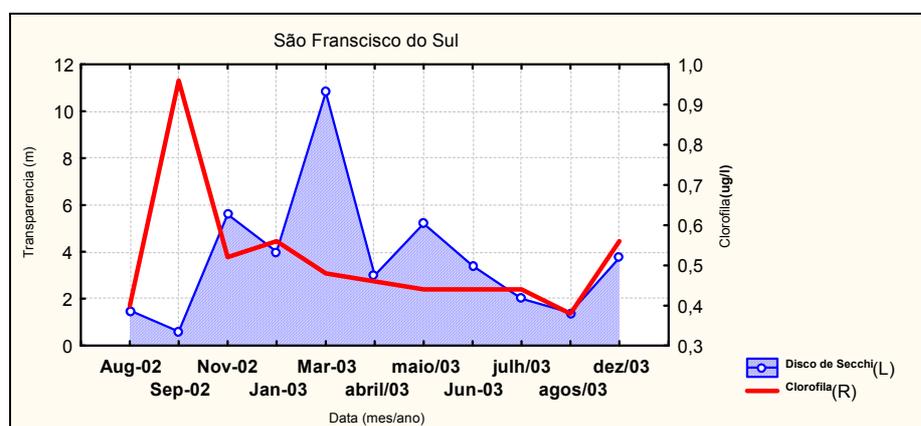
A observação da relação exibida entre os parâmetros transparência e clorofila “a” (Quadros 8 e 9 e Anexo) para o Setor Norte (Figura 13) demonstrou que nos três pontos monitorados o período de maior transparência foi coincidente com os meses de primavera e verão, fase de maior incidência da radiação solar. No caso, a expectativa comportamental inversa entre os dois parâmetros, de forma geral, foi observada, sendo que uma séria mais longa de dados possibilitaria uma análise mais precisa (Figura 24, a, b e c).



**Figura 24a** - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) e de transparência da coluna d’água (m) entre 2002 e 2003, no ponto amostral “Baía da Babitonga”, setor Norte do litoral de Santa Catarina



**Figura 24b** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) e de transparência da coluna d'água (m) entre 2002 e 2003, no ponto amostral "Ilha dos Remédios", setor Norte do litoral de Santa Catarina



**Figura 24c** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) e de transparência da coluna d'água (m) entre 2002 e 2003, no ponto amostral "São Francisco", setor Norte do litoral de Santa Catarina

### 8.1.3.1.2 Setor Centro-Norte

A comparação efetuada relacionando os mesmos parâmetros - transparência e clorofila "a" (Quadros 8 e 9 e Anexo), para os oito pontos monitorados no Setor Centro-Norte (Figura 13), revelou a mesma e esperada tendência observada para o setor Norte, com registros de maior transparência nas localidades mais afastadas da costa (em "Penha" (20 m) e "Ilha do Arvoredo") e as de menor transparência obtidas em áreas mais costeiras, logo, sob maior influência do aporte continental (em "Barra do Itajaí-Açú" e "Penha" (5 m) (Figura 25, a, c, d, h).

A figura 25 (a, b, c) demonstra como já comentado, anteriormente, que os

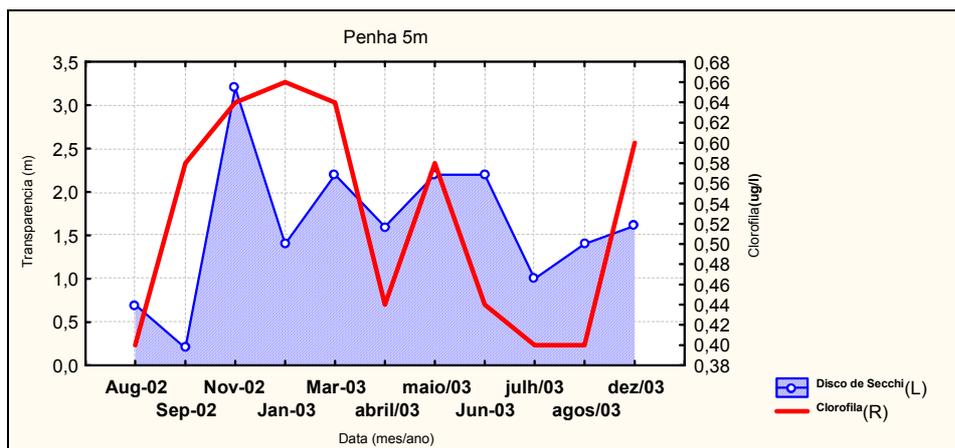
valores máximos de concentração de clorofila “a” em “Penha” (5, 10 e 20m) estava abaixo de todos os valores registrados para os demais pontos no setor, independente do período do ano, o que pode ser uma indicação de superação da capacidade de suporte da Enseada de Armação de Itapocorói, que abriga a maior área contínua de cultivos do litoral catarinense.

As baixas salinidades registradas na campanha de agosto de 2002 podem explicar, por exemplo, a reduzida transparência verificada neste mês em pontos de coleta que sofrem forte influência do aporte continental, como “Penha”, “Barra do Itajaí-Açú” e “Porto Belo” (Figura 25, a, b, c, d, f), considerando a possibilidade do aumento da contribuição hídrica continental, em função da maior pluviosidade.

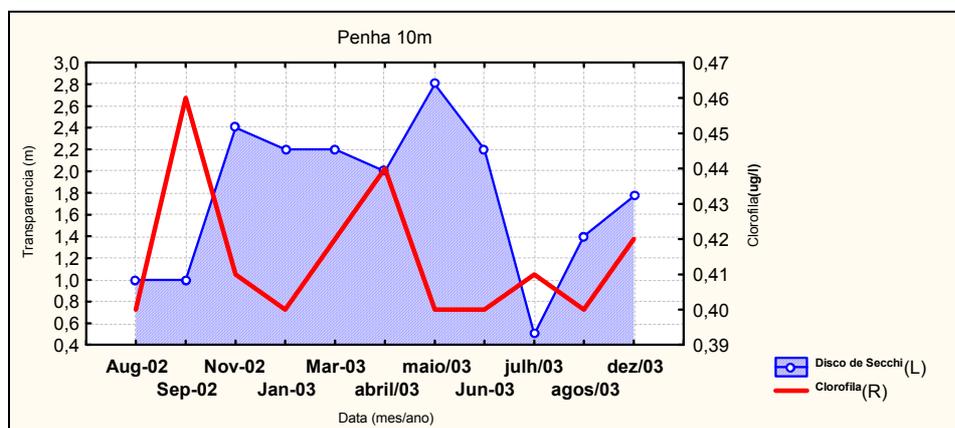
Porém, algumas características atípicas também foram registradas ainda no mês de agosto de 2002 em outros pontos no setor, como “Zimbros” e “Ilha do Arvoredo”, quando ocorreram picos máximos de transparência, apesar do registro de baixa concentração salina observada na região. Tal situação não tornou a se repetir em agosto de 2003, evidenciando uma clara diferença interanual das condições oceanográficas locais (Figura 25, g, h).

As maiores concentrações de clorofila “a” disponíveis no meio, embora com oscilações freqüentes, foram detectadas mais ao sul do setor, no caso, a partir de “Laranjeiras” (Figura 25 e, f, g, h), fato que pode ser relacionado a alguma influência da ACAS (ressurgência), cuja evidência na região também foi descrita por Carvalho *et al.* (1998).

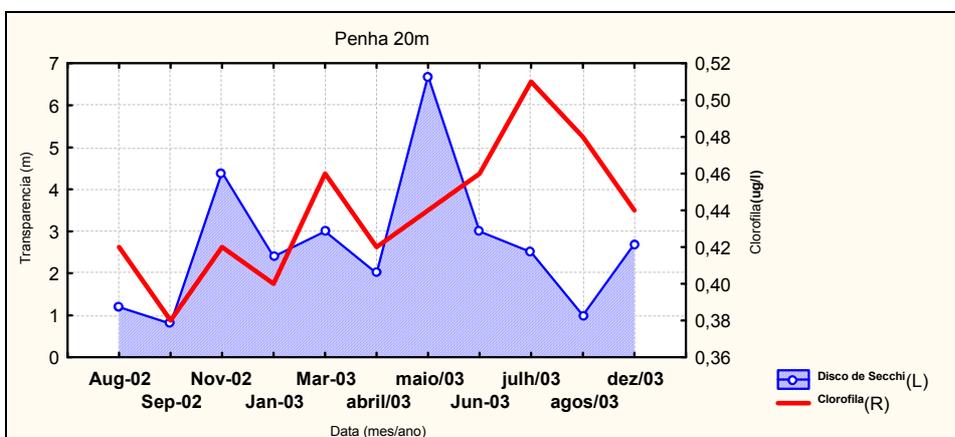
Finalmente, na maioria dos pontos do setor Centro-Norte destaca-se a situação de maior transparência nos meses de verão e outono, enquanto no Norte esta evidência se concentrou na primavera e verão (Figura 25).



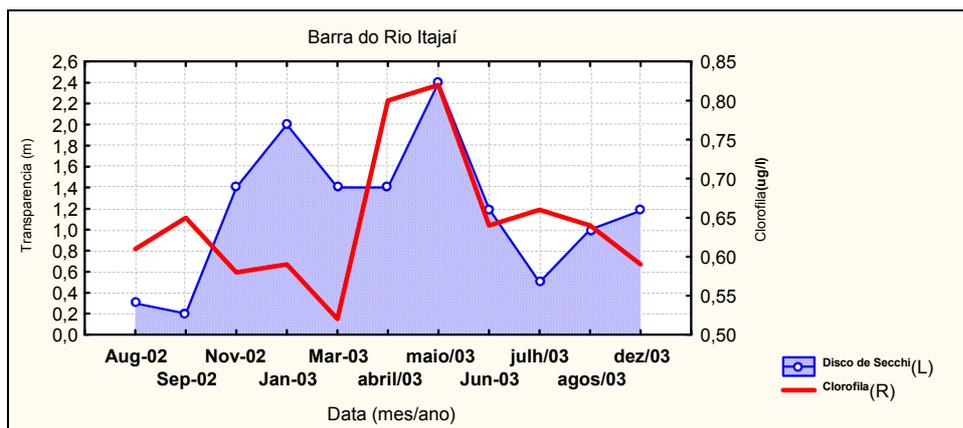
**Figura 25a** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Penha" (5 m), do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina



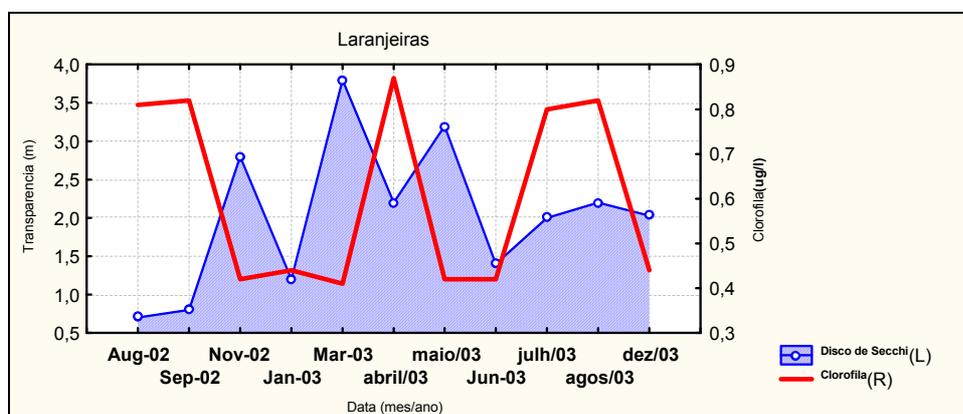
**Figura 25b** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Penha" (10 m), do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina



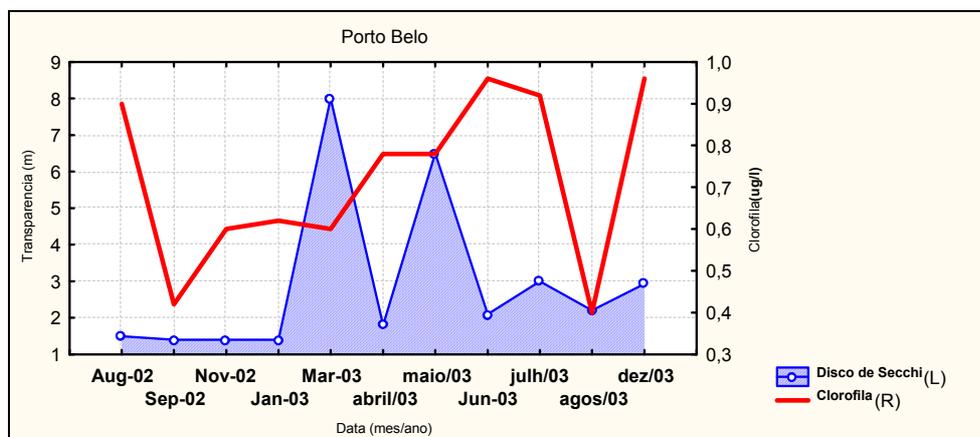
**Figura 25c** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Penha" (20 m), do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina



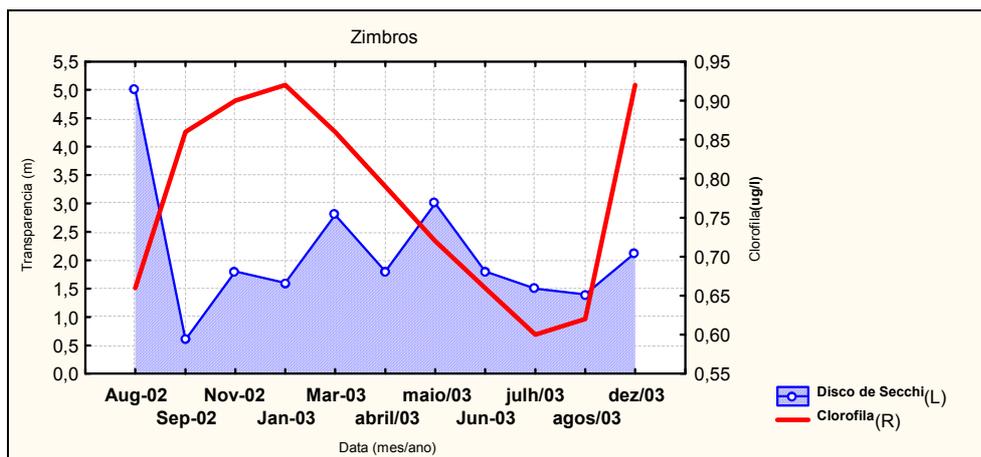
**Figura 25d** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Barra Itajaí-Açú", do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina



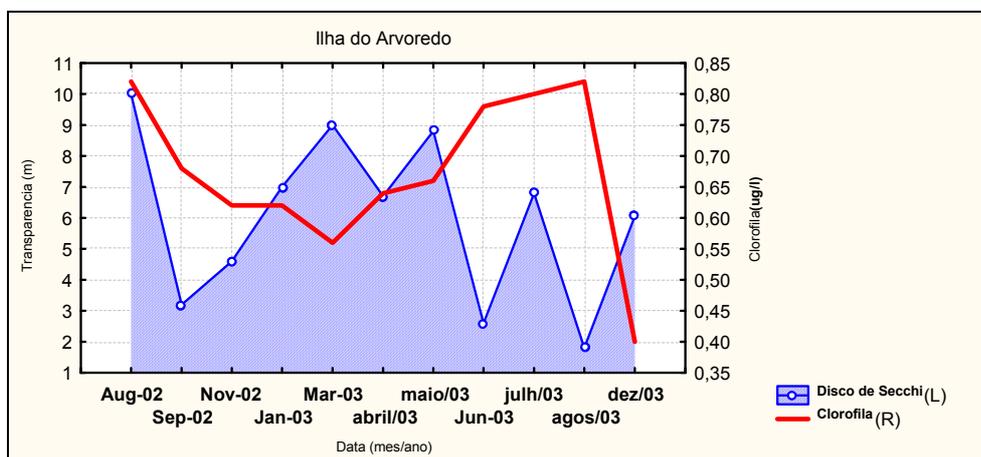
**Figura 25e** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Laranjeiras", do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina



**Figura 25f** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Porto Belo", do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina



**Figura 25g** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Zimbros", do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina



**Figura 25h** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Ilha do Arvoredo", do setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina

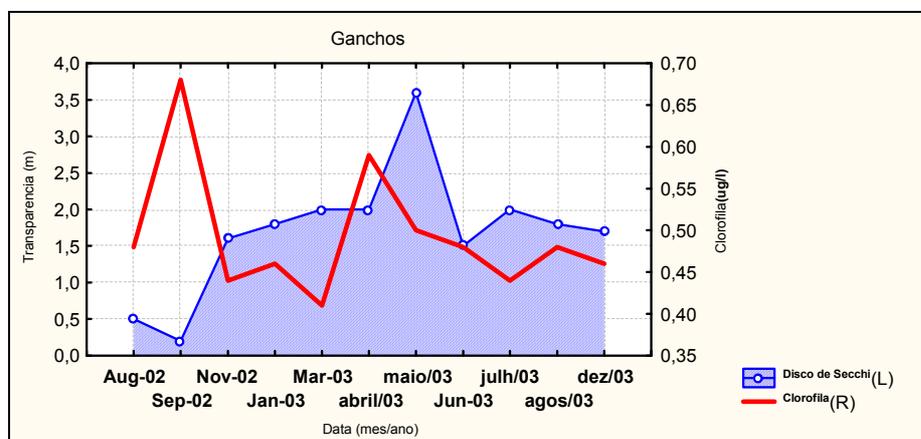
### 8.1.3.1.3 Setor Centro

Para os nove pontos monitorados no Setor Centro (Figura 13), a comparação efetuada entre os parâmetros - transparência e clorofila "a" (Quadros 8 e 9 e Anexo), revelou para a transparência a mesma e esperada tendência observada para os setores Norte e Centro-Norte quanto ao registro de maior penetração de luz nos sistemas mais afastados da costa, como "Ilha do Campeche" (10 e 20m), muito embora em "Armação da Piedade" (dez./02), "Caiacangaçú" e "Barra de Caiacanga" (abr./03), também tenham sido registrados picos locais de transparência, cabendo

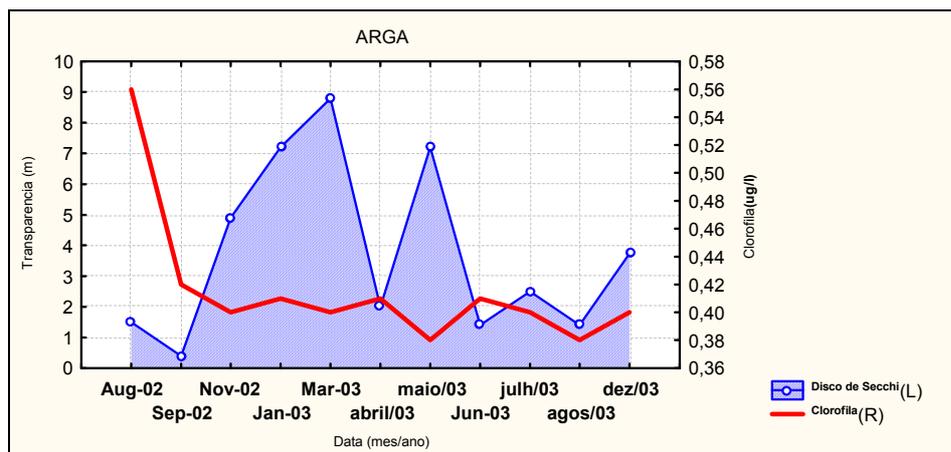
destacar a reduzida contribuição do aporte continental no setor. As localidades, onde se detectou menor transparência na coluna d'água foram sempre as mais costeiras e de menor profundidade, onde em agosto de 2002, "Armação da Piedade" e "Ganchos" podem ser destacadas (Figura 26 a, c, e, f, g, h).

Em "Ganchos, como na maioria dos pontos no setor, entre agosto e setembro de 2002, quando normalmente as chuvas tornam-se mais abundantes, observou-se um período de menor transparência da coluna d'água, o que coincidiu, como demonstra a figura 26a, com a detecção de maior concentração de clorofila "a" na localidade, que declinou rapidamente nas coletas subseqüentes. Esta característica oscilatória de disponibilidade de clorofila "a" no meio, com alternância entre picos máximos e mínimos foi detectado com certa freqüência em vários pontos do litoral e isto pode ser explicado pelo fato de que a comunidade planctônica responde rapidamente às alterações físico-químicas que ocorrem.

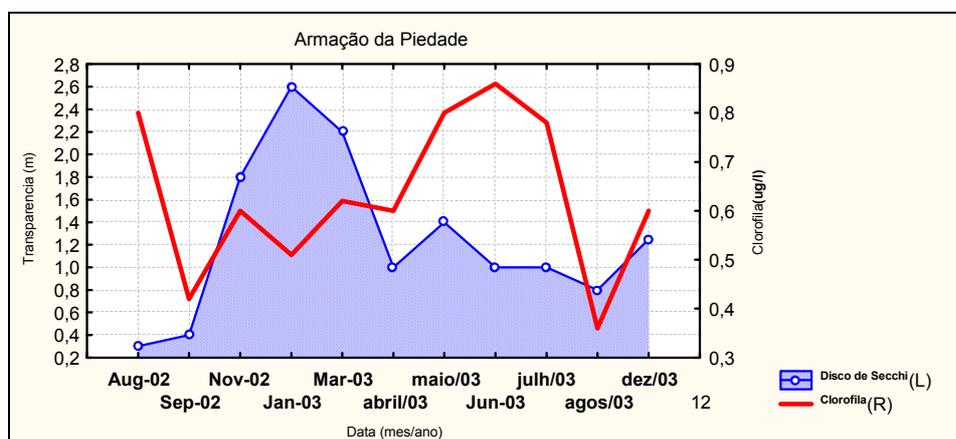
As maiores concentrações de clorofila "a" no setor Centro foram obtidas nos pontos amostrais da "Ilha do Campeche" (10 e 20 m). Os picos foram registrados em períodos que sucederam os de baixa transparência (Figura 26 e, f). O resultado indica a adequação da área para a atividade de malacocultura devido a maior disponibilidade de alimento, que comparativamente, é superior a de áreas atualmente ocupadas pelos cultivos. A inexistência de estruturas instaladas nestas localidades deve-se à distância da costa e à maior exposição das áreas às intempéries meteorológicas. O desenvolvimento de técnicas para o cultivo em áreas mais afastadas ("*offshore*"), parece ser uma saída indicada aos problemas de comprometimento ambiental das áreas mais costeiras.



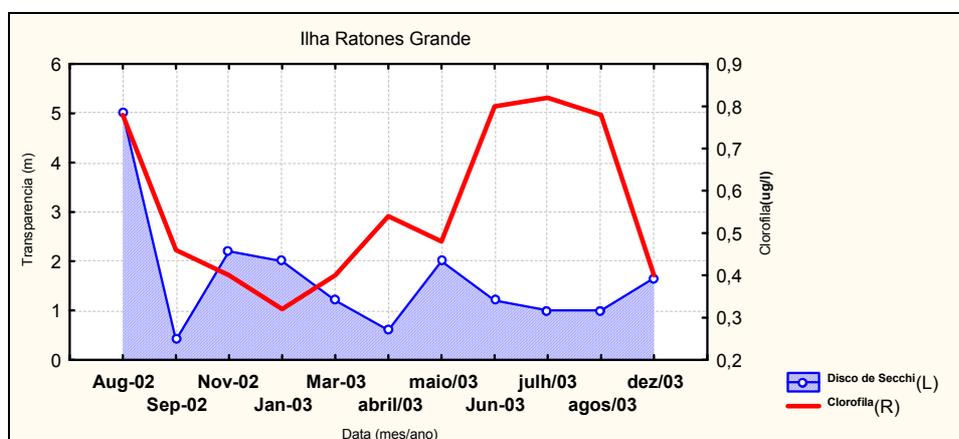
**Figura 26a** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Ganchos", do setor Centro do litoral de Santa Catarina



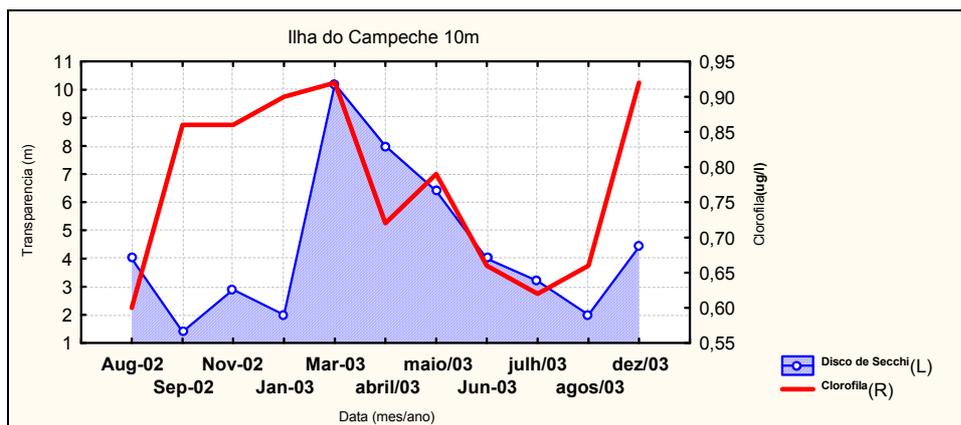
**Figura 26b** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "ARGA", do setor Centro do litoral de Santa Catarina



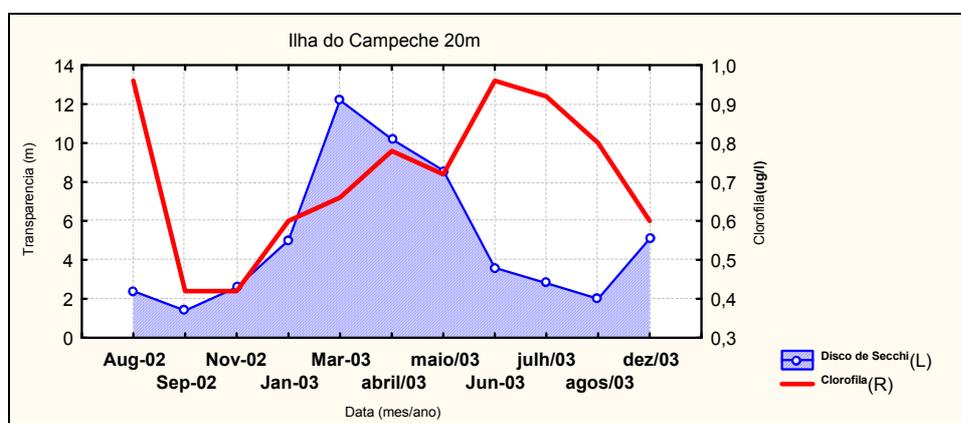
**Figura 26c** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "A. Piedade", do setor Centro do litoral de Santa Catarina



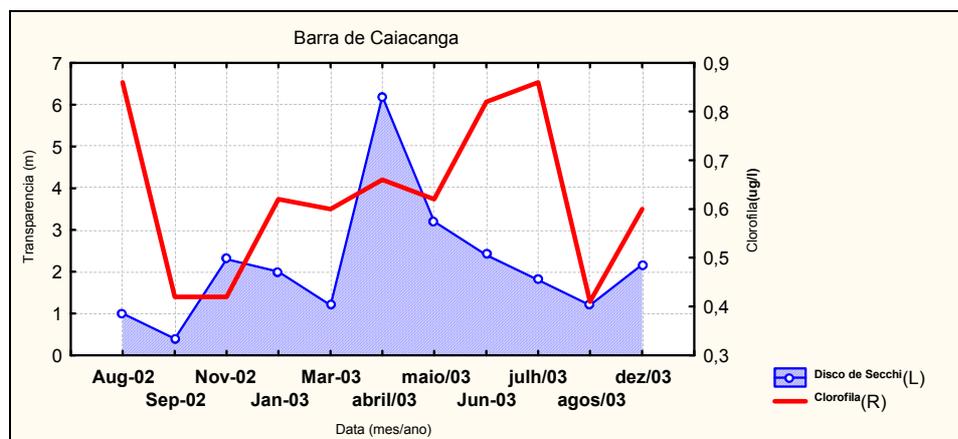
**Figura 26d** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "I. Ratones Grande", do setor Centro do litoral de Santa Catarina



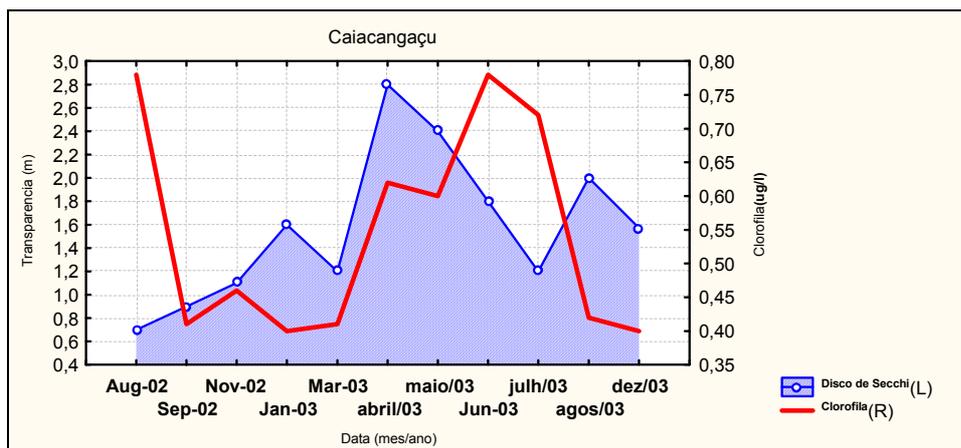
**Figura 26e** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "I. Campeche" (10 m), do setor Centro do litoral de Santa Catarina



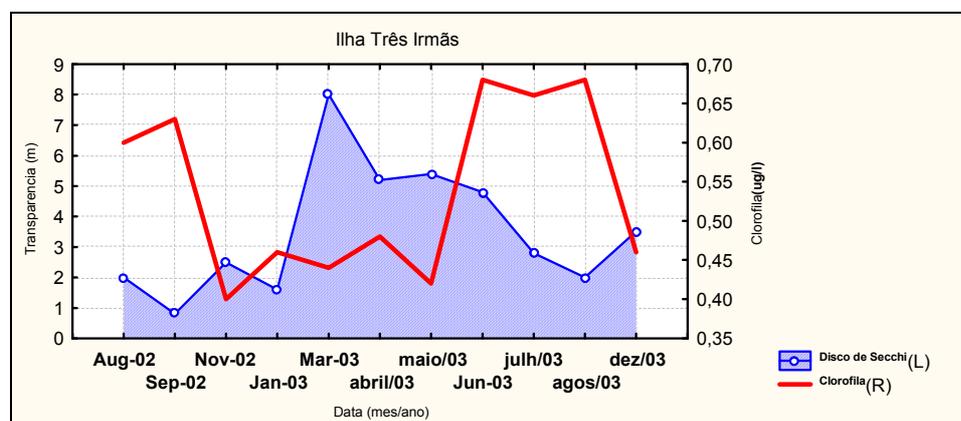
**Figura 26f** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "I. Campeche" (20 m), do setor Centro do litoral de Santa Catarina



**Figura 26g** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "B. Caiacanga", do setor Centro do litoral de Santa Catarina



**Figura 26h** - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “Caiacangaçu”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina



**Figura 26i** - Variação da concentração de clorofila “a” ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d’água entre 2002 e 2003, em “I. Três Irmãs”, do setor Centro do litoral de Santa Catarina

#### 8.1.3.1.4 Setor Centro-Sul

A tendência mais evidente exibida pelos pontos monitorados no Setor Centro-Sul (Figura 13), em relação ao parâmetro transparência (Quadro 8 e Anexo), manteve-se como constatado nos setores Norte, Centro-Norte e Centro, ou seja, maiores valores em áreas mais afastadas da costa (“Ilha dos Corais” e “Garopaba” (20m)). Exceção à regra pode ser considerada a estação de “Imbituba” (20 m), onde, em nenhum momento, a transparência da coluna d’água mensurada atingiu profundidade superior à 7,0 metros, mesmo considerando sua localização. Provavelmente, a movimentação do porto de Imbituba, associada às correntes

predominantes na região e a influência sazonal da pluma do rio da Prata possam ser a explicação para a condição observada.

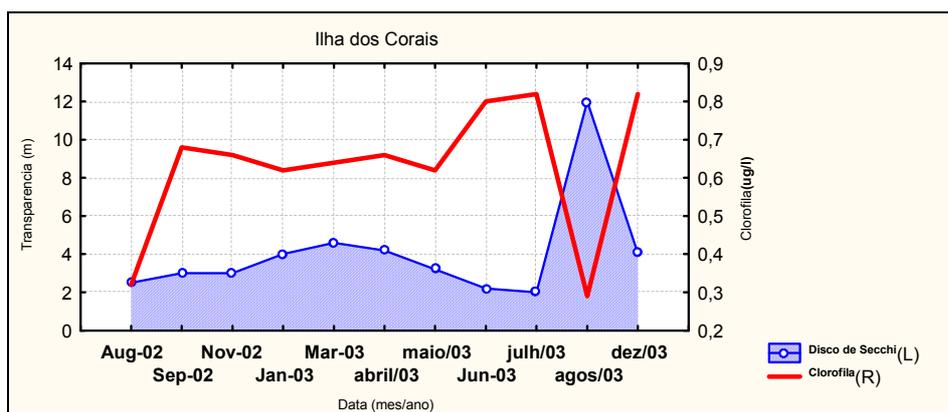
No Centro-Sul ocorreu uma menor variação entre as profundidades máximas de penetração de luz solar na coluna d'água, comparando-se os pontos mais costeiros aos mais afastados do continente, em relação aos setores anteriores. Os registros de maior transparência dos pontos costeiros como "Garopaba" (5 m), "Imbituba" (5 m) e "Laguna", permaneceram entre 4,0 e 5,0 m de coluna d'água, o que as diferencia das outras estações costeiras analisadas. Neste setor, portanto, ocorre maior penetração de luz na coluna d'água, beneficiando os processos fotossintéticos e a produtividade local (Figura 27 a, e, h). Tal afirmação pode ser comprovada com os dados obtidos no processo de monitoramento, onde em "Laguna" obteve-se os registros da maior concentração de clorofila "a" da costa catarinense (Quadro 9), com dois picos, um em janeiro de 2002 e outro em dezembro de 2003 (Figura 27h). Em ambos os casos esses valores máximos coincidiram com os meses de verão, quando a temperatura mais elevada associada ao maior período de radiação solar e a eventual ocorrência do fenômeno de ressurgência pode propiciar as condições detectadas.

Assim, nas regiões sujeitas à influência de afloramento costeiro, a produção fitoplanctônica pode ser afetada a nível local de um modo acentuado, podendo ser assinaladas como áreas potencialmente adequadas ao cultivo, em função da abundância de alimento disponível na coluna d'água.

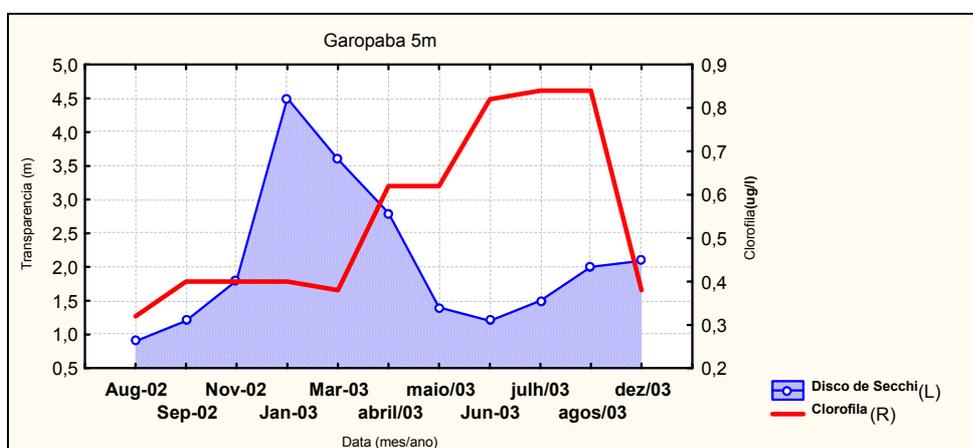
O período de maior transparência na coluna d'água também se concentra nos meses de verão e outono, como nos setores Centro-Norte e Centro, sendo que no Centro-Sul foi mais bem evidenciada a coincidência entre o aumento da transparência com o correspondente declínio da disponibilidade de clorofila "a" no meio. Esse fato reforça a lógica de que nas áreas sob menor influência do aporte continental, detecta-se, mais claramente, a expectativa comportamental das relações entre os parâmetros, teoricamente descrita (Figura 27). Em outras palavras, a influência da contribuição hídrica continental altera, significativamente, a relação entre as variáveis nos ambientes costeiros, bem como as resultantes desta interação.

No geral, nos meses de inverno ocorreram as condições de menor transparência da coluna d'água no Centro-Sul, o que pode ser associado à turbulência promovida pelos ventos intensos do quadrante sul. Contudo, em agosto

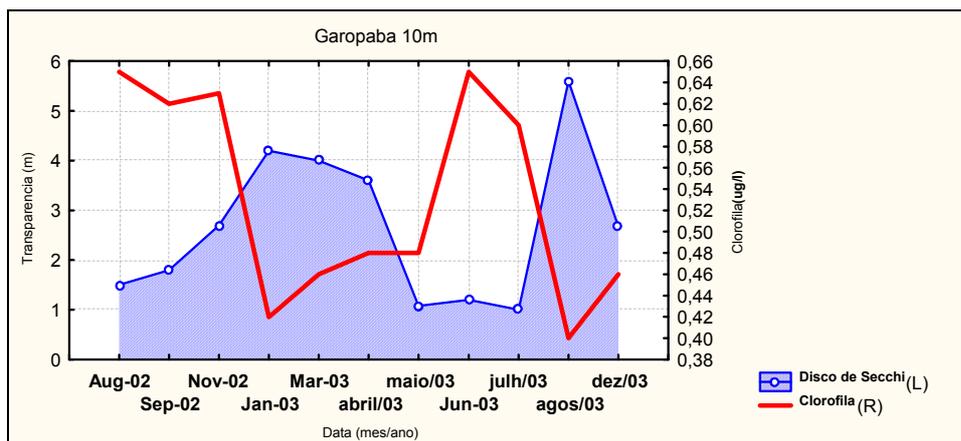
de 2003, devido a uma provável inversão das condições oceanográficas dominantes, já comentada, uma situação de maior transparência na coluna d'água foi verificada em várias estações, como em Ilha dos Corais, Garopaba (10 e 20 m) e Imbituba (5, 10 e 20 m), o que foi acompanhado pelo respectivo declínio nas concentrações de clorofila "a", como o demonstrado pela figura 27 a, c, d, e, f, g.



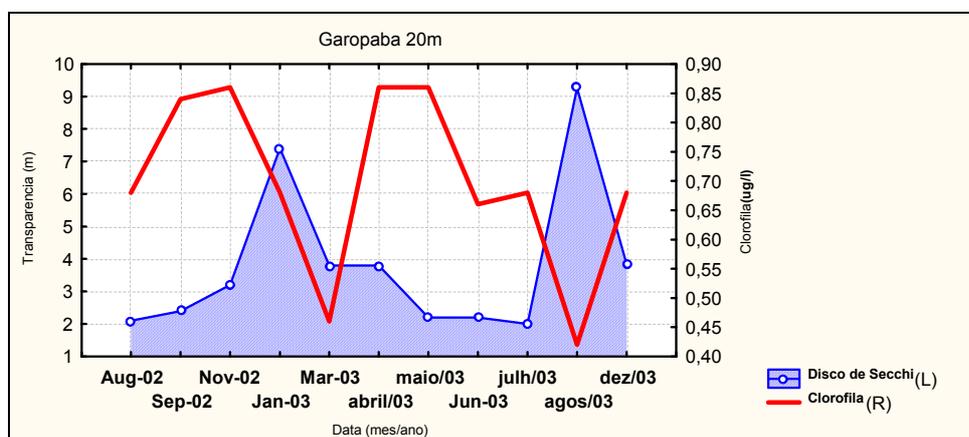
**Figura 27a** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "I. Corais", do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina



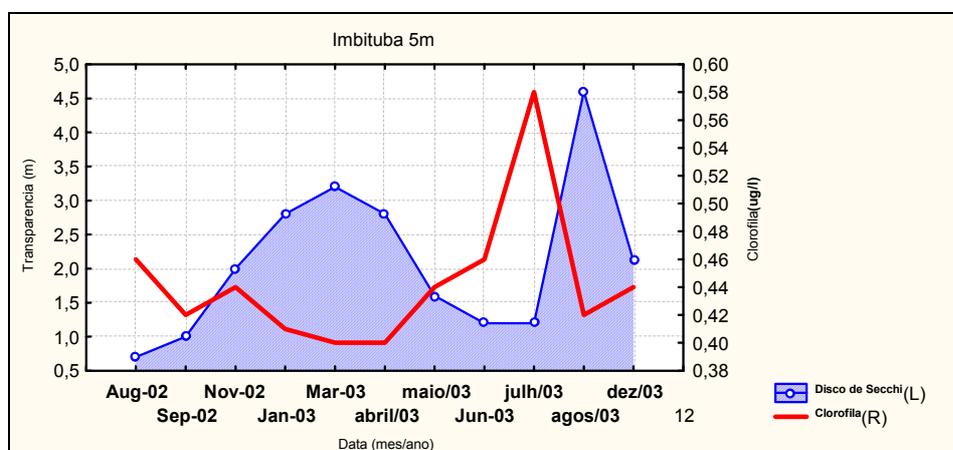
**Figura 27b** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Garopaba" (5 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina



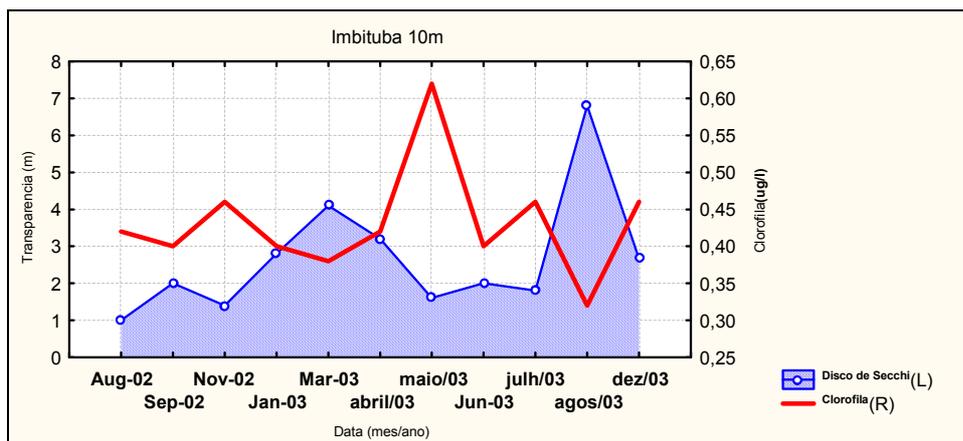
**Figura 27c** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Garopaba" (10 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina



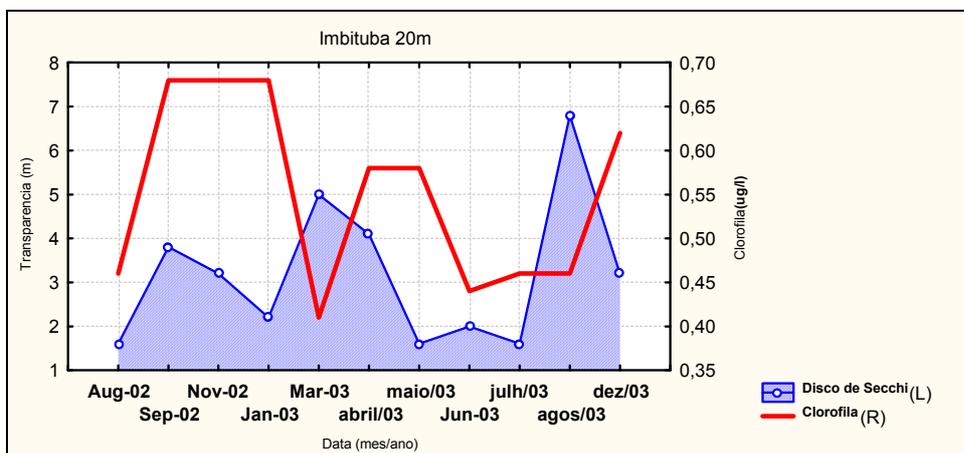
**Figura 27d** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Garopaba" (20 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina



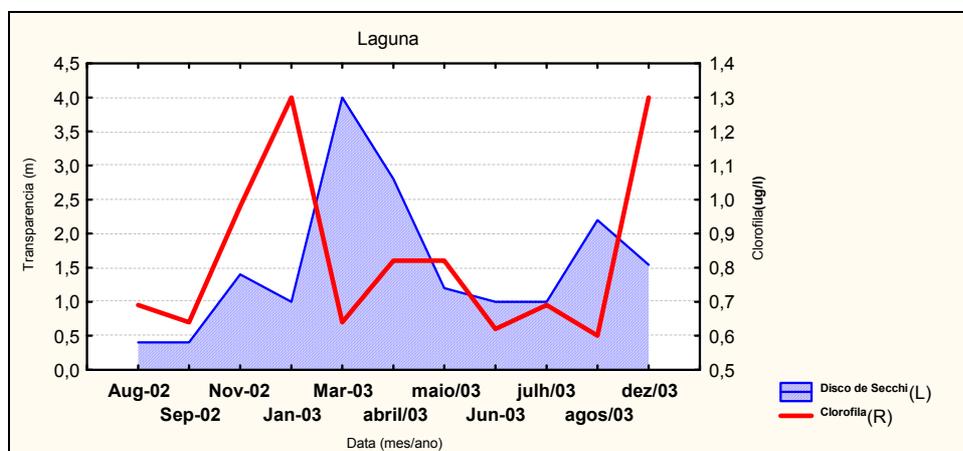
**Figura 27e** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Imbituba" (5 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina



**Figura 27f** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Imbituba" (10 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina



**Figura 27g** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Imbituba" (20 m), do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina



**Figura 27h** - Variação da concentração de clorofila "a" ( $\mu\text{g/l}$ ) de superfície e da transparência (m) na coluna d'água entre 2002 e 2003, em "Laguna", do setor Centro-Sul do litoral de Santa Catarina

### 8.1.3.2 Coliformes totais e fecais; temperatura; salinidade; oxigênio dissolvido

O presente tópico ilustra, graficamente, as oscilações evidenciadas entre três parâmetros físico-químicos fundamentais para a qualidade do ambiente aquático (temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido), sobrepostas à concentração de coliformes totais e fecais, ao longo do período monitorado, por ponto amostral e setor do litoral catarinense (Figuras 28 a 48).

#### 8.1.3.2.1 Setor Norte

Para o ponto amostral “Baía da Babitonga”, a análise das variações registradas para temperatura da água, salinidade e oxigênio dissolvido estas corresponderam às expectativas em relação às concentrações de coliformes fecais e totais, ou seja, os picos de maior contaminação foram registrados em janeiro de 2003, coincidindo com o período em que foi verificada a maior temperatura da água na estação (28°C), salinidade inferior a 28‰, que caracteriza aumento da contribuição hídrica de origem continental e menores concentrações de oxigênio dissolvido (6,49 mg/l), próximo ao limite legal estabelecido para fins de aquicultura (Resolução CONAMA nº 357/2005), como o demonstrado pela figura 28 a, b, c.

Regan, Margolin e Watkins (1993) consideram que tanto os coliformes como os enterococos (*enterococci*) são extremamente afetados por estresses ambientais, tais como: temperatura da água, radiação ultravioleta, baixa concentração de nutrientes e de salinidade.

Nesta estação, próxima a várias áreas de cultivo, em todos os meses analisados, à exceção de agosto e setembro de 2002 e agosto de 2003, os valores mensurados de coliformes fecais sempre estiveram acima do limite estabelecido pela legislação brasileira para as águas salobras e marinhas indicadas ao cultivo de moluscos destinados ao consumo humano. Em alguns casos ocorreram duas condições inadequadas simultaneamente, quais sejam: elevada concentração de coliformes fecais e baixas concentrações de oxigênio dissolvido (Figura 28, c).

Na estação “Ilha dos Remédios”, as oscilações das variáveis em análise, não se apresentaram com o mesmo comportamento identificado para o interior da baía (Figura 29 a, b, c). Para coliformes fecais, elevadas concentrações foram registradas entre agosto e setembro de 2002, mas o maior pico foi verificado em abril de 2003, caracterizando-se como o maior detectado no setor (Figura 29, a, b, c). O mencionado registro em abril de 2003, não coincidiu com o mês em que foi verificada a máxima temperatura local no corpo aquático (Figura 29 a). No entanto, a temperatura de 25,5°C associada ao concomitante declínio na concentração salina, favorece um possível sinergismo entre fatores, possibilitando o quadro observado (Figura 29, a, b).

O declínio acentuado da salinidade verificado no mês de julho de 2003, atingindo valores inferiores a 30‰ em área costeira (Figura 29 b), não foi acompanhado pela expectativa de aumento na concentração de coliformes no meio, o que pode ser uma consequência do efeito das baixas temperaturas no período, associadas às concentrações próximas a 7,0 mg/l de oxigênio dissolvido (Figura 29 a, c).

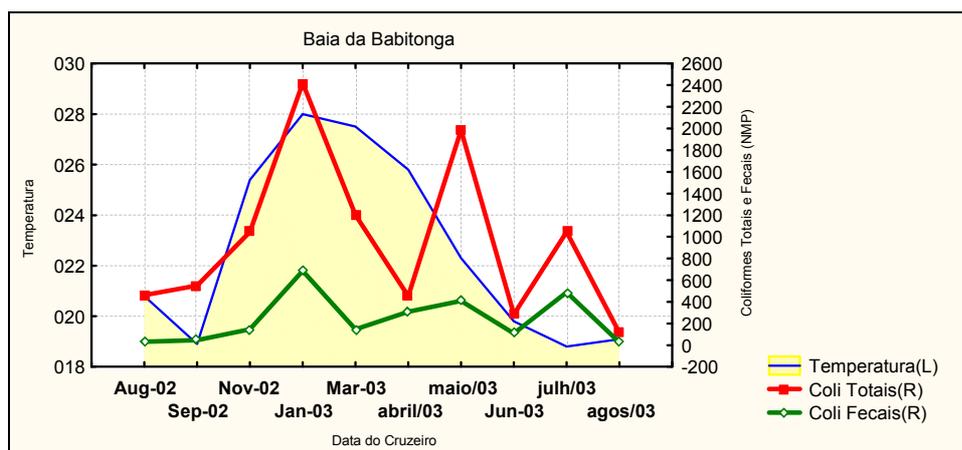
Em “São Francisco”, ponto do setor Norte mais afastado da costa, observou-se apenas um pico significativo para coliformes totais, em janeiro de 2003, quando também ocorreu a elevação na concentração de coliformes fecais, atingindo a concentração de 135 coliformes/100 ml, bem inferior ao detectado nos dois outros pontos do setor, mas acima do legalmente autorizado para fins de aquicultura. Assim, as maiores concentrações de coliformes totais e fecais nesta estação ocorreram em períodos de elevada temperatura da água (Figura 30 a, b, c).

Cabe destacar ainda, que o ambiente marinho exibe maior estabilidade, em relação aos sistemas esturino-lagunares devido suas dimensões, sendo menos comum alterações mais significativas em relação aos parâmetros considerados (Figura 30 a, b, c).

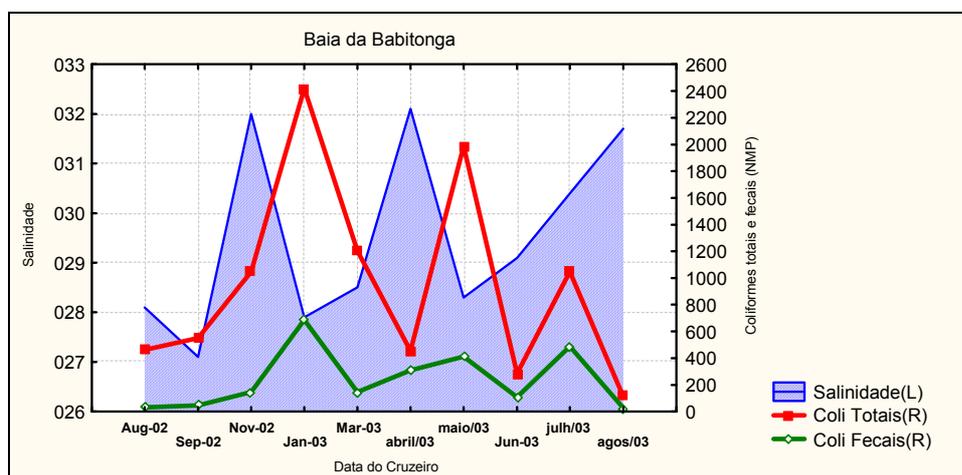
As figuras 28, 29 e 30 (a, b, c) demonstraram existir evidentes diferenças quanto à contaminação do meio aquático entre as estações mais costeiras e sob forte influência do aporte continental e as mais afastadas, onde a influência marinha predomina, exibindo portanto, melhores características ambientais. Logo, pelos dados obtidos, é possível avaliar que a área mais adequada à atividade no setor Norte é a localidade de Enseada, podendo-se considerar que as praias de Itapoá talvez também demonstrem viabilidade para o desenvolvimento da atividade,

devendo passar por uma análise prévia de aptidão, devido à influência na região do aporte oriundo das bacias hidrográficas que deságuam na Baía da Babitonga.

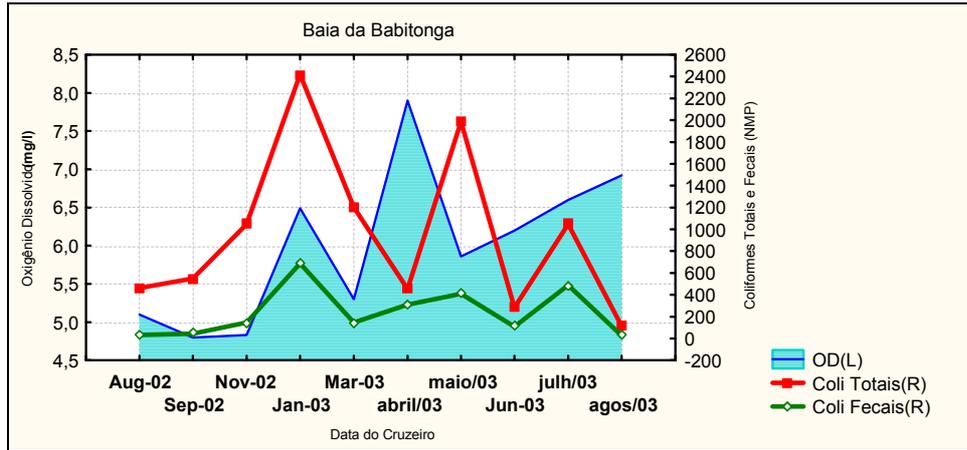
A criação de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável na Baía da Babitonga (Reserva de Fauna), em processo de análise pelo IBAMA, poderá beneficiar a malacocultura em toda a região, pois atividades de maior impacto que pretenderem se instalar na área, terão regras mais restritivas.



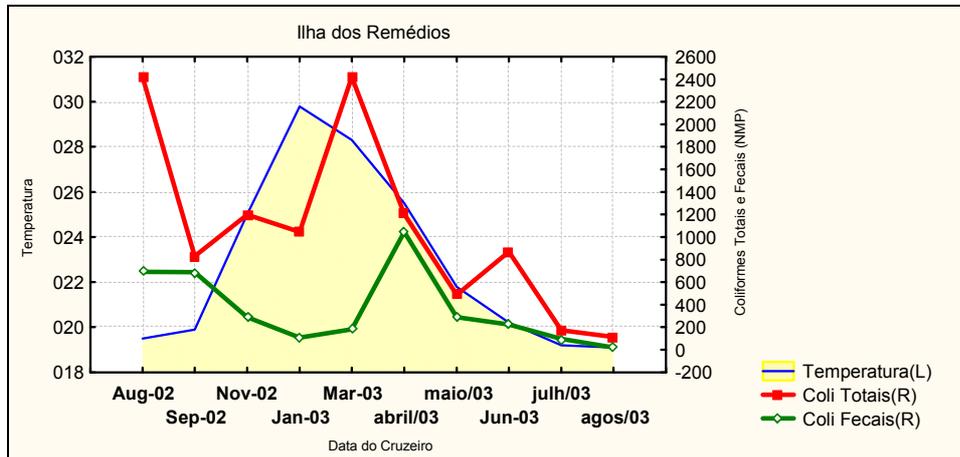
**Figura 28a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral "Baía da Babitonga", setor Norte, no período 2002-2003



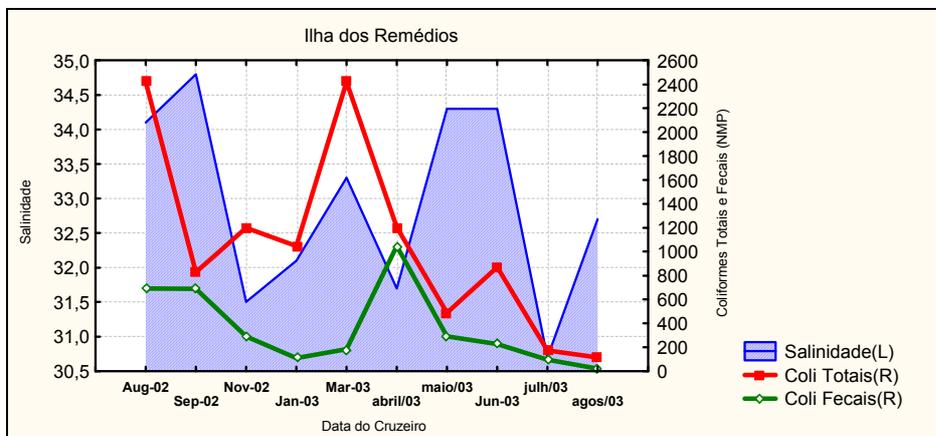
**Figura 28b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral "Baía da Babitonga", setor Norte, no período 2002-2003



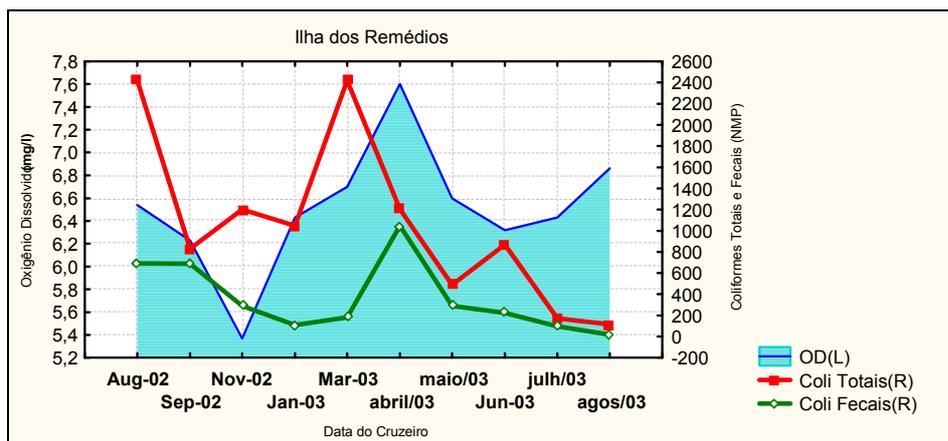
**Figura 28c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Baía da Babitonga”, setor Norte, no período 2002-2003



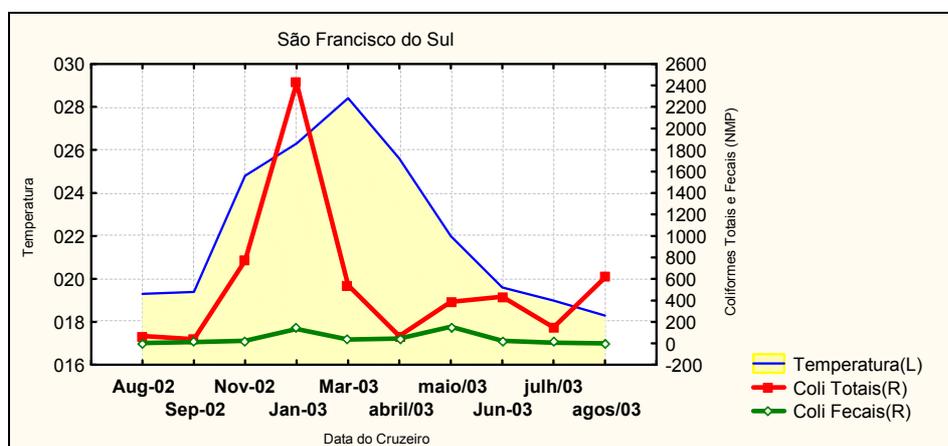
**Figura 29a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. dos Remédios”, setor Norte, no período 2002-2003



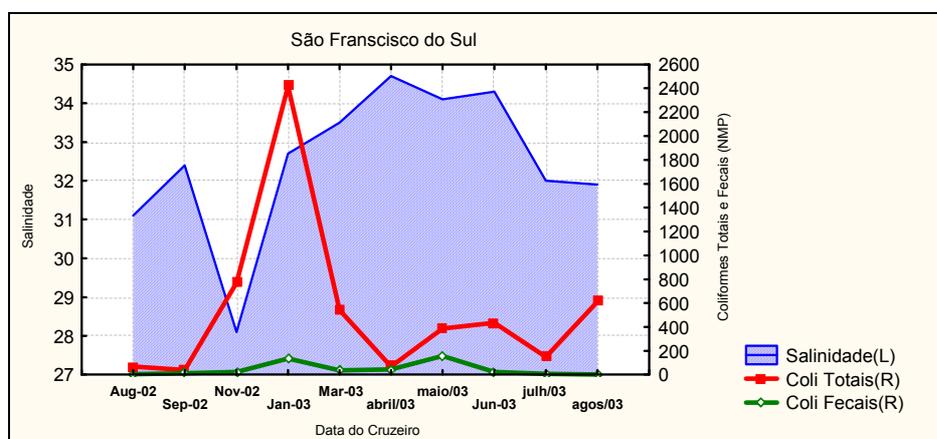
**Figura 29b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Ilha dos Remédios”, setor Norte, no período 2002-2003



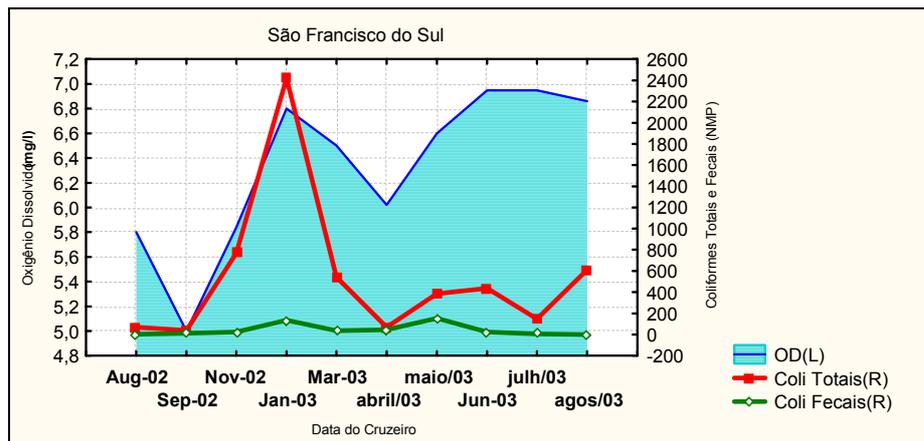
**Figura 29c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral "I. dos Remédios", setor Norte, no período 2002-2003



**Figura 30a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral "S. Francisco", setor Norte, no período 2002-2003



**Figura 30b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral "S. Francisco", setor Norte, no período 2002-2003



**Figura 30c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral "S. Francisco", setor Norte, no período 2002-2003

#### 8.1.3.2.2 Setor Centro-Norte

O setor Centro-Norte destaca-se por receber influência significativa do aporte continental oriundo da principal bacia hidrográfica no estado, a do rio Itajaí-Açú. Este aporte pode beneficiar tanto a maricultura como a pesca, devido à introdução de nutrientes ao ecossistema marinho, mas pode também exercer efeitos nefastos em decorrência dos contaminantes oriundos das atividades antrópicas carregados para esta área (PEREIRA-FILHO *et al*, 2003).

O ponto amostral "Penha" (5m) destaca-se, pois ali se encontra instalada a maior área aquícola contínua de cultivo de moluscos no estado, que recebe influência direta da pluma do rio Itajaí-Açú (ARAÚJO, 2001; PEREIRA-FILHO *et al.*, *op. cit.*). A representação gráfica das relações exibidas entre os parâmetros considerados para este ponto demonstrou que os principais picos de contaminação bacteriana coincidiram com os meses de elevada temperatura (Figura 31a). Entre janeiro e março de 2003, também se observou ligeiro declínio da salinidade e da concentração de oxigênio dissolvido no meio (Figura 31 b, c), contribuindo para a mencionada sinergia. Contudo, a exceção de novembro de 2002, a variável "oxigênio dissolvido" manteve-se dentro dos padrões desejáveis para a exploração da área pela atividade (Figura 31 c), o que é corroborado por Marenzi e Branco (2005). Os níveis elevados de salinidade local se justificam, em função da inexistência de fonte hídrica continental local significativa.

No ponto “Barra do Itajaí-Açú” não existem áreas aquícolas instaladas, mas como já foi discutido, os nutrientes e resíduos oriundos desta bacia têm reflexo local e remoto. Assim, destaca-se nesta estação a forte influência fluvial durante todo o período, caracterizada tanto pelas baixas salinidades, quanto pela esperada detecção de elevadas concentrações de coliformes fecais e totais, quase sempre acima do limite estabelecido pela legislação brasileira para cultivo de organismos aquáticos (Quadro 15a; Figura 32b).

Quanto aos riscos inerentes à contaminação bacteriana do meio aquático marinho, verificou-se que a área torna-se mais comprometida nos meses com temperaturas mais elevadas. A concentração de oxigênio dissolvido também declina nestes meses de maior temperatura e de maior influência da descarga fluvial (Figura 32 a, c).

Loo e Rosenberg (1983) argumentam que a variação da temperatura regula os processos fisiológicos e interfere na disponibilidade de oxigênio no meio. Patten (1997 *apud* PEREIRA, 2002), mostra a importância da história do ecossistema e seus componentes, enfatizando a necessidade de uma abordagem dinâmica, sustentando a idéia que nunca se observa a mesma situação por duas vezes.

Os resultados e tendências das variáveis em análise para este ponto amostral caracterizam-no como inadequado para fins de aquícultura. Portanto, não devem ser definidas áreas com este objetivo para a região, pois mesmo que adotadas medidas severas de controle sanitário, ainda assim, permaneceriam conflitos pelo uso do espaço marinho.

Em “Laranjeiras” confirmou-se a expectativa de detecção da maior concentração local de coliformes nos meses de verão, coincidente com a temporada turística na região com o conseqüente aumento do fluxo de pessoas, quando foi atingido o limite de sensibilidade do método utilizado.

No restante do período observou-se, especialmente, no caso de coliformes fecais, a manutenção de certa estabilidade na variação de sua detecção no meio aquático. Os dados obtidos sugerem ser este um dos pontos mais propícios aos cultivos no setor Centro-Norte (Figura 33 a, b, c). Em todo o ano de 2003 registraram-se elevadas concentrações de oxigênio dissolvido nesta estação, que podem ser associadas à maior hidrodinâmica local e a menor influência do aporte continental.

Em “Porto Belo”, outra localidade de relevante importância turística do litoral catarinense, a maior concentração registrada para coliformes fecais ocorreu em novembro de 2002. O fato coincidiu com o registro de temperatura da água superior a 24°C, o declínio na concentração salina e também na disponibilidade de oxigênio dissolvido (Figura 34 a, b, c).

As condições de elevada concentração de coliformes fecais no meio permaneceram por cinco meses de campanha, sendo que durante os meses de inverno estas concentrações mantiveram-se mais amenizadas (Figura 34 a).

Neste ponto amostral predominou a influência marinha, evidenciada pelos valores de salinidade sempre superiores a 30‰, bem como pelas elevadas concentrações de oxigênio dissolvido, fato que a destaca como potencial para abrigar cultivos. Contudo, não dispensa a adoção de medidas de controle sanitário, pois como foi abordado, ocorrem situações de inversão das condições predominantes muito rapidamente, devido a provável influência do aporte continental, oriundo da bacia do rio Tijucas e do aumento da população flutuante durante o verão.

Na “Baía de Zimbros”, município de Bombinhas, ao contrário do detectado em “Porto Belo”, o período de maior contaminação do meio aquático não coincidiu com o de mais elevadas temperaturas de superfície da água, mas sim com período de chuvas mais frequentes, o que pode ser confirmado com o declínio nos valores de salinidade (Figura 35 a, b). Assim, o comportamento se inverte, ou seja, a contaminação por coliformes reduz, significativamente, quando aumenta a concentração de sais no meio (Figura 35 b). Como a partir de março de 2003 verificou-se a predominância de salinidades mais elevadas e o declínio progressivo da temperatura superficial medida, características que contribuem para a manutenção de concentrações mais elevadas de oxigênio dissolvido no meio, houve uma estabilização na concentração de coliformes em relação ao período de pico (Figura 35 a, b, c). Logo, o principal fator relacionado à contaminação do meio aquático está relacionado a maior ou menor contribuição hídrica de origem continental.

Em anos de menor pluviosidade predomina a influência marinha na região, o que reduz os riscos, uma vez que a localidade já se encontra intensamente ocupada por cultivos. A relação exibida entre alguns dos parâmetros físico-químicos e

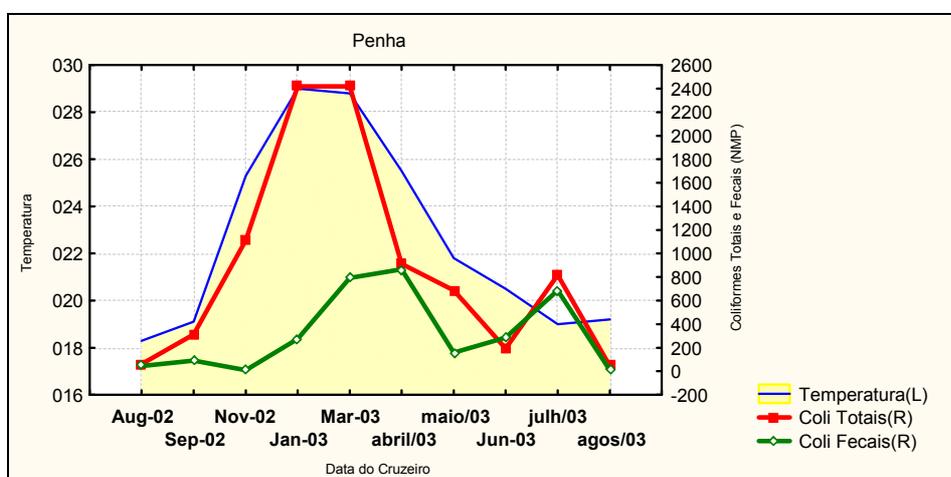
biológicos mensurados, a caracteriza como de risco, a exemplo do verificado para Porto Belo.

Os dados obtidos para a “Ilha do Arvoredo”, nem sempre refletem a expectativa para o ponto, ou seja, apesar de estar inserida nos limites de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, ainda assim, exhibe os reflexos das atividades antrópicas geradas no continente, em função dos efeitos das correntes marinhas predominantes e da maior ou menor vazão dos rios que deságuam na região.

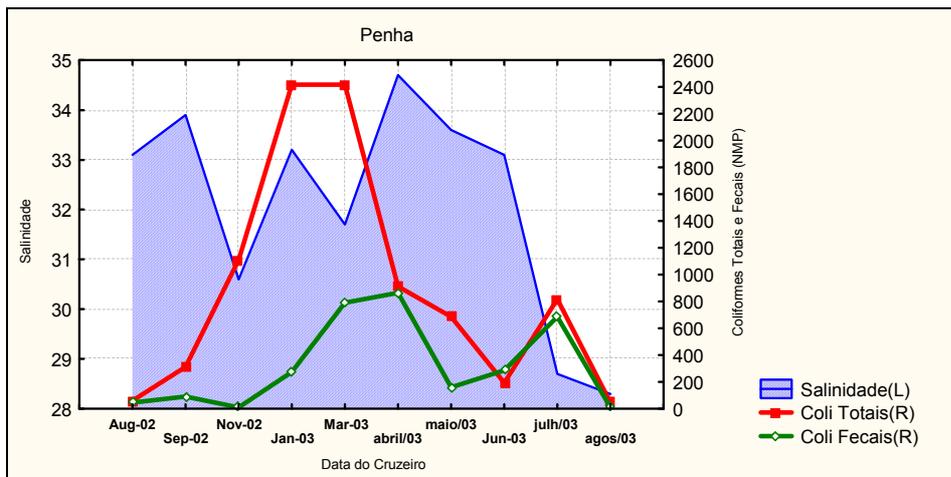
Observa-se no local águas mais frias devido à menor influência continental e a eventual afloração de águas mais profundas (ressurgência). A salinidade é predominantemente mais elevada, porém, detectou-se eventuais efeitos do aumento da pluviosidade na região, ou seja, o ponto é afetado pelo aporte fluvial e seus aspectos positivos e negativos ao ecossistema (Figura 36 b).

Para coliformes fecais, em novembro de 2002, março e maio de 2003, os valores registrados estiveram acima do limite estabelecido pela legislação para a prática da aqüicultura, muito embora a área não seja utilizada para este fim (Figura 36 a, b, c).

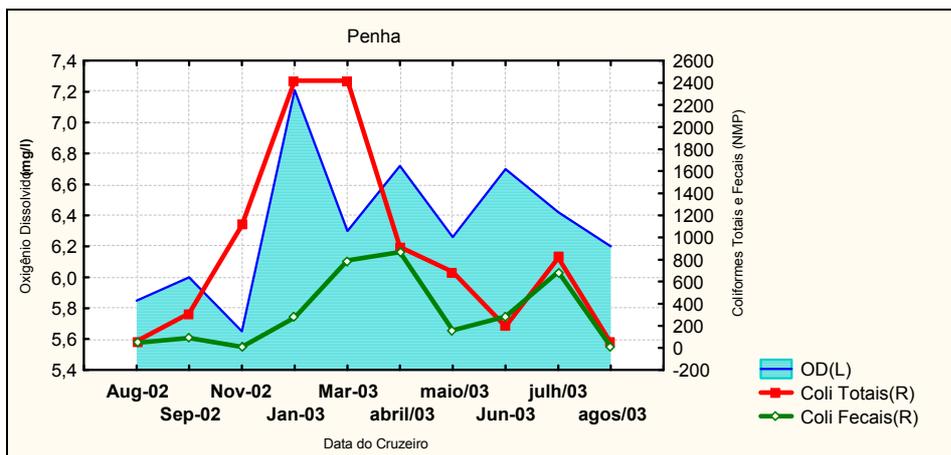
Em relação aos aspectos avaliados, as localidades de Laranjeiras e Porto Belo parecem ser os locais do setor Centro-Norte catarinense mais apropriados para novos investimentos em malacocultura, embora não possa ser dispensada a adoção de procedimentos de monitoramento ambiental e a avaliação quanto à compatibilidade aos demais usos.



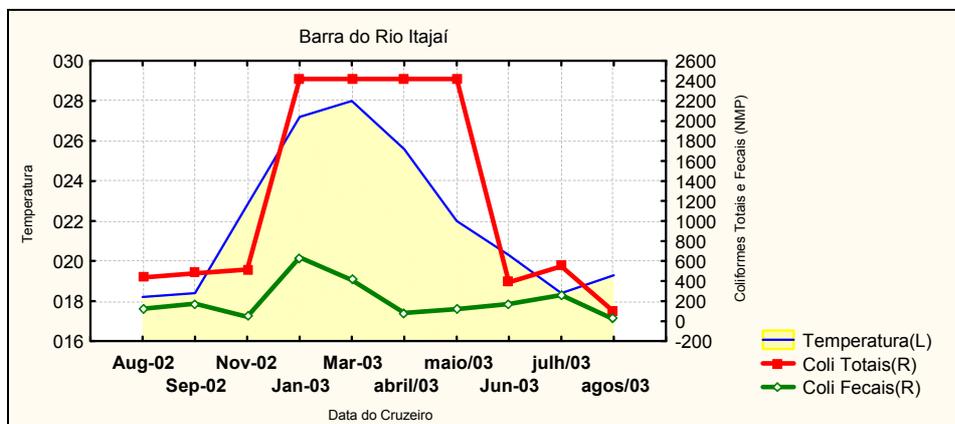
**Figura 31a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Penha” (5 m), setor Centro-Norte, no período 2002-2003



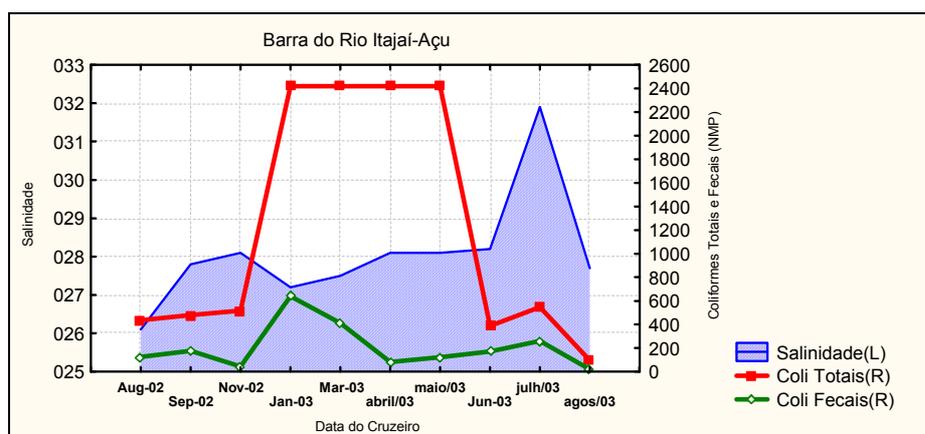
**Figura 31b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Penha” (5 m), setor Centro-Norte, no período 2002-2003



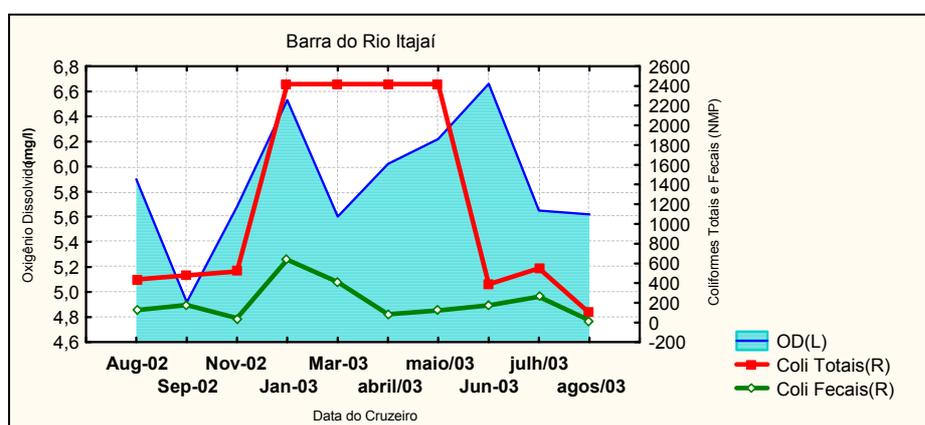
**Figura 31c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Penha” (5 m), setor Centro-Norte, no período 2002-2003



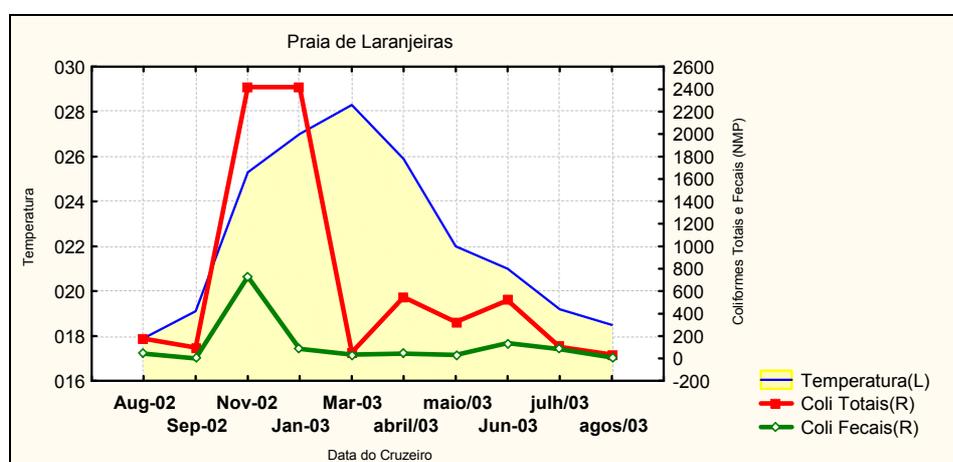
**Figura 32a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “B. Itajaí-Açú”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



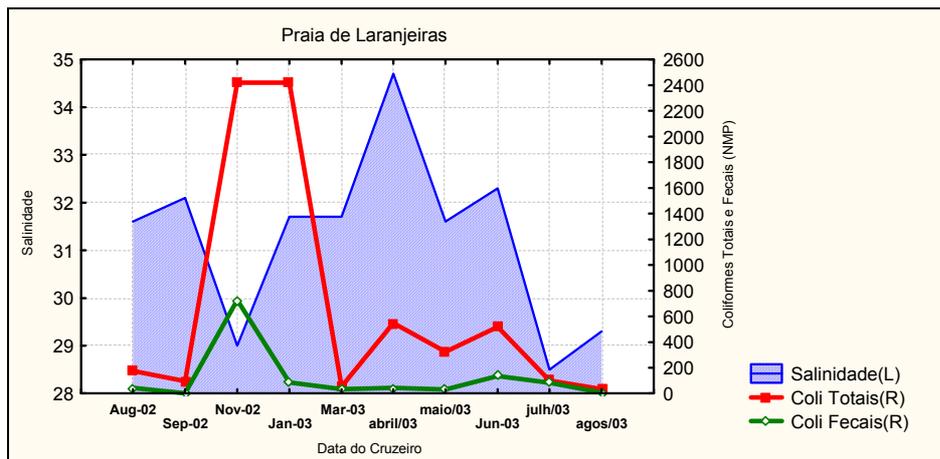
**Figura 32b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “B. Itajaí-Açu”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



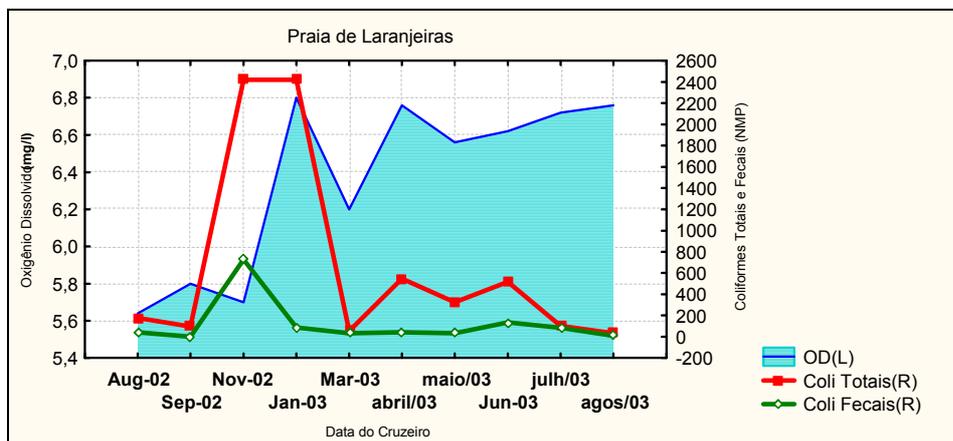
**Figura 32c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “B. Itajaí-Açu”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



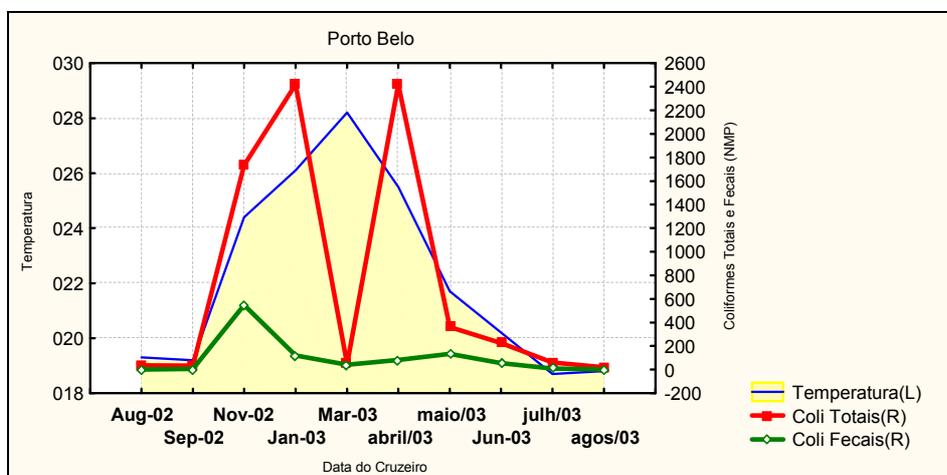
**Figura 33a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Laranjeiras”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



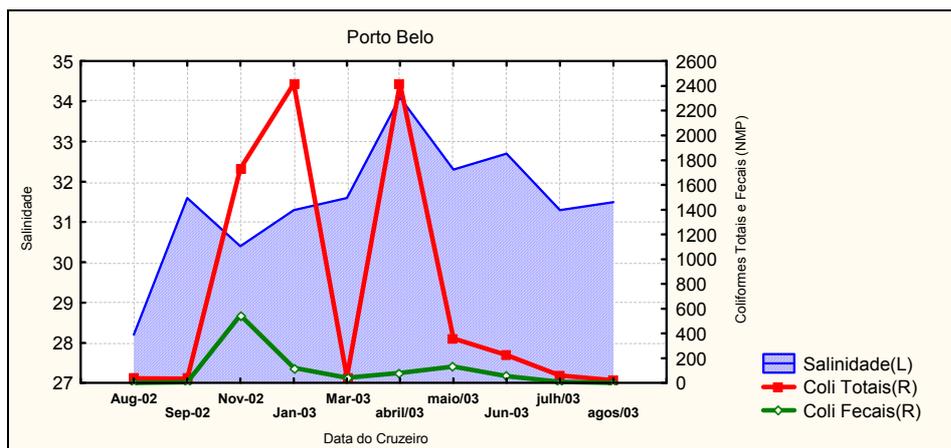
**Figura 33b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Laranjeiras”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



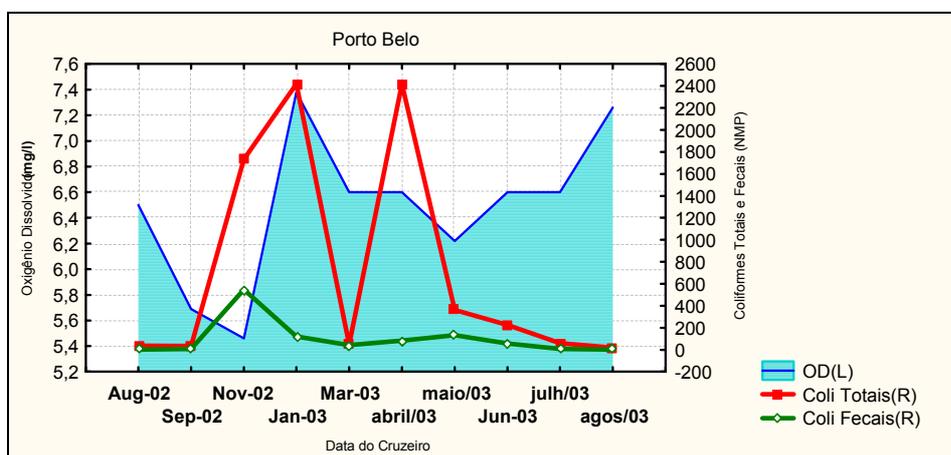
**Figura 33c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxiênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Laranjeiras”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



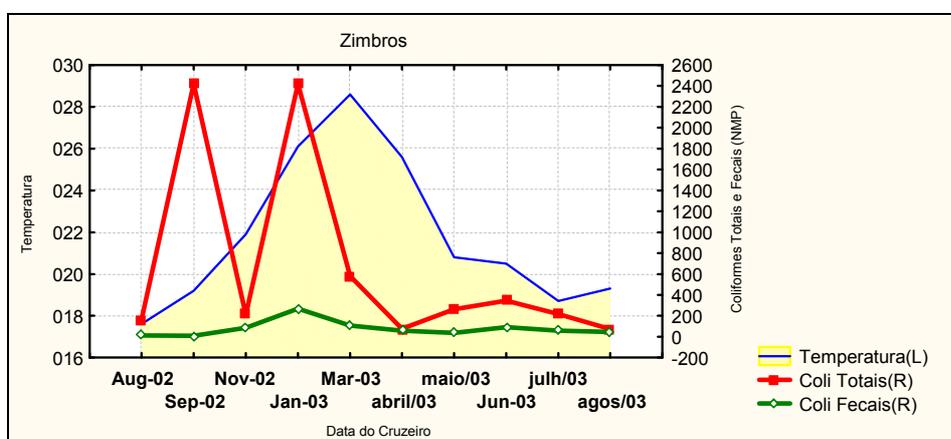
**Figura 34a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Porto Belo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



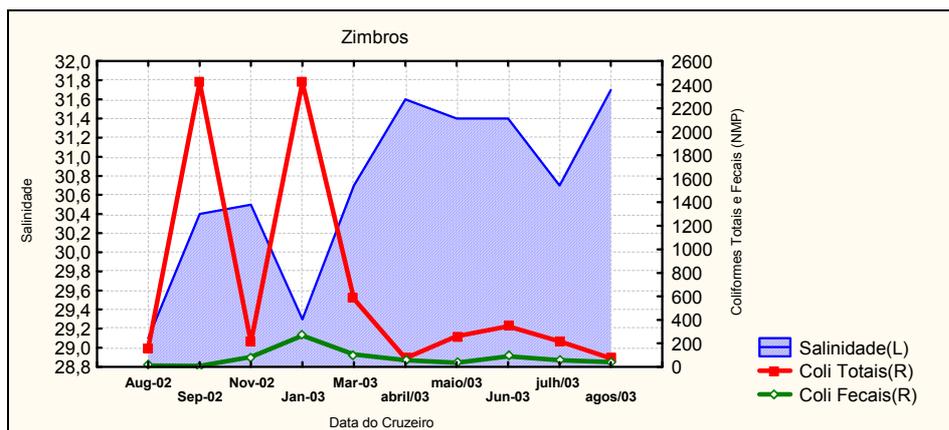
**Figura 34b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (%), no ponto amostral "Porto Belo", setor Centro-Norte, no período 2002-2003



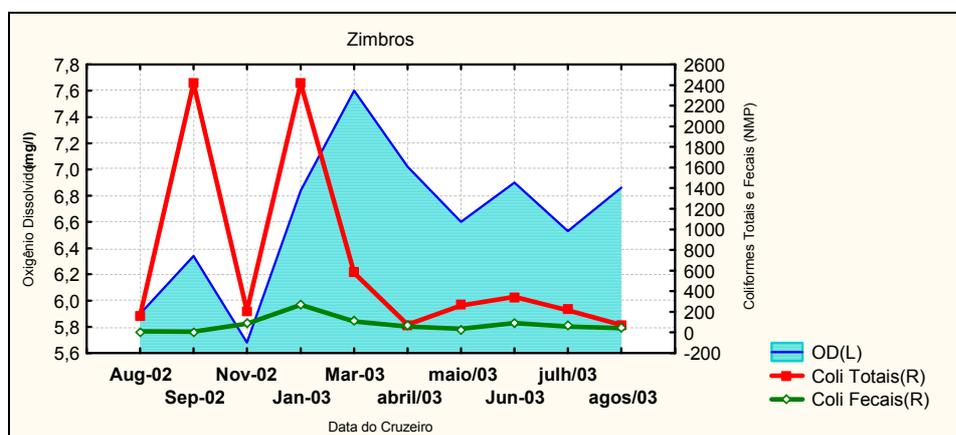
**Figura 34c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral "Porto Belo", setor Centro-Norte, no período 2002-2003



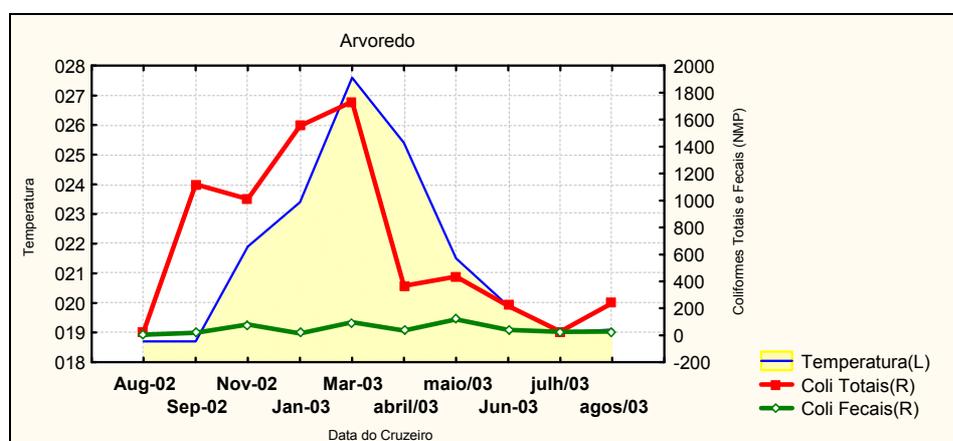
**Figura 35a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral "Zimbros", setor Centro-Norte, no período 2002-2003



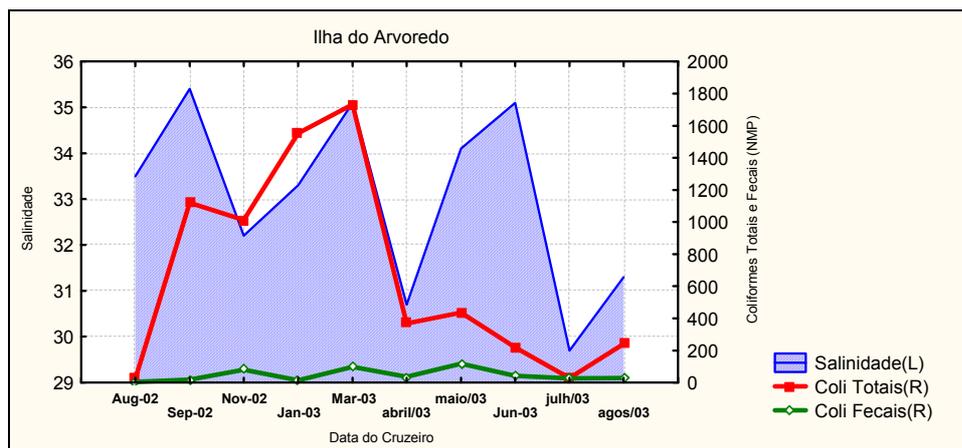
**Figura 35b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Zimbros”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



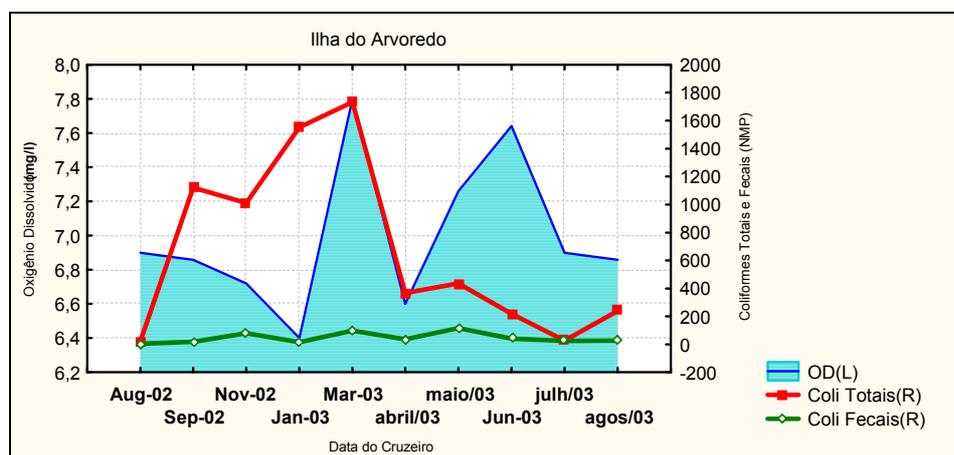
**Figura 35c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Zimbros”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



**Figura 36a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Arvoredo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



**Figura 36b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Arvoredo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003



**Figura 36c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Arvoredo”, setor Centro-Norte, no período 2002-2003

### 8.1.3.2.3 Setor Centro

No setor Centro encontra-se instalada a maioria das áreas aquícolas de Santa Catarina, em especial, nos municípios de Governador Celso Ramos, Florianópolis e Palhoça. A localidade de “Ganchos”, município de Governador Celso Ramos, abriga cultivos em inúmeras enseadas, com destaque para Ganchos de Fora, devido à densidade de estruturas existentes na enseada em relação à área marinha disponível.

Em “Ganchos” valores máximos para coliformes totais foram registrados, atingindo o limite de sensibilidade do método utilizado, entre setembro de 2002 e janeiro de 2003 (Quadro 15 b), com coincidência também para o máximo registrado para coliformes fecais, em novembro de 2002 (Figura 37).

A elevada concentração detectada em novembro coincidiu com o declínio da salinidade e da concentração de oxigênio dissolvido nesta estação (Figura 37, b, c).

Neste ponto amostral, o período de temperatura mais elevada não guardou coincidência com o das maiores concentrações de coliformes no meio (Figura 37, a). A temperatura elevada age como um potencializador dos processos metabólicos. Assim, a detecção de contaminação no meio, não é uma simples consequência da elevação da temperatura. O incremento das concentrações de coliformes no ambiente aquático é mais claramente relacionado ao aumento da pluviosidade, em função do carreamento dos resíduos gerados à montante, nas bacias hidrográficas.

Porém, quando a maior intensidade de chuvas em períodos de temperaturas mais elevadas, em função do sinergismo, a contaminação destas áreas ocorre, pois a temperatura tem um efeito direto sobre a taxa ou cinética das reações químicas, nas estruturas protéicas e funções enzimáticas dos organismos (MERCADO DA PESCA, 2006). Contudo, em mar aberto, esta relação é menos evidente, em decorrência do volume de água disponível e em constante renovação.

Em “Ganchos”, durante a maior parte do período, mesmo quando se verificou a predominância de influência marinha (Figura 37, b, c), a concentração de coliformes fecais superou o limite legal vigente, com exceção dos meses de inverno (agosto de 2002, julho e agosto de 2003).

Logo, apesar da localidade ser uma das mais antigas e tradicionais da malacocultura no estado, as condições ambientais identificadas e os riscos associados, a desqualifica para esta prática, a menos que medidas severas de controle sanitário sejam adotadas.

Dentre as estações monitoradas do litoral catarinense, em “Palmas” (ARGA), foi onde os menores riscos aos cultivos, em decorrência de contaminação do meio aquático por coliformes fecais, foram evidenciados (Quadro 15b; Figura 38 e Anexo).

Durante todo o período foi identificada estabilidade nas condições ambientais mensuradas, com pequenas oscilações, que resultou apenas em setembro de 2002 e janeiro de 2003 a superação do limite legal vigente para coliformes fecais (Quadro 15 b).

Em Palmas, para coliformes totais, verificou-se um aumento na concentração detectada em setembro de 2002, fato coincidente com um dos períodos de redução na concentração salina no local (Figura 38, b). A redução do oxigênio disponível no meio ocorreu no período subsequente ao do referido pico, acentuando seu declínio, à medida que a temperatura da água também se elevou e quando foram registrados os valores máximo e mínimo para estas variáveis, de 28,2 °C e de 5,39 mg/l, em janeiro de 2003 (Figura 38 a, c). Nesta estação, devido sua fisiografia, provavelmente ocorre uma maior hidrodinâmica local, aumentando a influência de águas marinhas, o que a torna mais adequada, sob este aspecto, para a atividade de malacocultura (Figura 13).

Em “Armação da Piedade”, ocorreram dois picos para coliformes totais, similares aos registrados em “Palmas” (Figura 39).

Para coliformes fecais, as concentrações registradas foram superiores às verificadas na estação anterior, uma vez que apenas nos meses de inverno os valores mensurados estiveram abaixo do limite legal. As oscilações não refletiram, efetivamente, as variações exibidas pelos parâmetros físico-químicos analisados (Figura 39 a, b, c).

Esta localidade abriga muitos cultivos e embora toda esta área marinha esteja inserida na Zona de Amortecimento da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, e no caso específico desta enseada, ela ainda está localizada dentro dos limites da APA de Anhatomirim, as condições ambientais registradas não a qualificam como livre de riscos relacionados à contaminação do ambiente aquático. Assim, o desenvolvimento da atividade no local, além de requerer características ambientais adequadas, deve se ajustar às restrições relacionadas aos objetivos de proteção das referidas Ucs (Unidades de Conservação), conforme o disposto na Instrução Normativa IBAMA nº 105/2006.

O ponto amostral da “Ilha de Ratoes Grande” caracterizou-se pela alternância de picos máximos e mínimos para coliformes totais entre setembro de 2002 e maio de 2003. Dentre os três picos máximos registrados, o principal deles ocorreu em janeiro de 2003 e os outros dois, em setembro de 2002 e abril de 2003 (Quadro 14b; Figura 40 e Anexo).

O pico de coliformes totais de abril de 2003, que coincidiu com o de coliformes fecais, ocorreu quando a temperatura da água ainda era superior aos 25°C, mas a elevada concentração salina e de oxigênio dissolvido detectadas

favoreciam a queda nas concentrações de coliformes, o que foi verificado no período subsequente (Figura 40 a, b, c).

A importância deste ponto amostral é que ele está localizado na Baía Norte de Florianópolis, próximo a inúmeras áreas onde a atividade de malacocultura é desenvolvida, como Tapera, Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui. Estas últimas se constituem num dos principais e mais antigos sítios aquícolas do estado. Durante todo o período monitorado, a concentração de coliformes fecais na “Ilha de Ratonas Grande” ultrapassou os limites legais vigentes (Quadro 15 b), o que a qualifica como imprópria aos cultivos. Embora os valores registrados sejam muito susceptíveis às oscilações, em função das condições climáticas e oceanográficas, a tendência de níveis elevados de contaminação bacteriológica no local, deve ainda ser mais acentuada nas supracitadas enseadas onde os cultivos estão instalados, considerando a menor profundidade e circulação hídrica local (MELLO *et al.*, 1997), além da maior proximidade dos pontos de lançamento dos efluentes urbanos.

Na “Ilha do Campeche” (20 m), ponto afastado da costa e sob maior influência marinha, apenas nos meses de verão foi detectada a superação dos limites legais na concentração de coliformes fecais para cultivos de organismos aquáticos, com pico em janeiro de 2003, o que também coincidiu com o máximo verificado para coliformes totais. Os referidos valores coincidiram com o período de maior temperatura da água registrada no local, quando também foi evidenciado proporcional declínio nas concentrações de oxigênio dissolvido. Porém, em função da localização desta estação, a redução na concentração salina não foi evidente (Figura 41, a, b, c).

Atualmente, não existem cultivos instalados nesta localidade. Contudo, as características ambientais a qualificam como potencial, sob o ponto de vista de qualidade do ambiente aquático, para abrigar os cultivos, sendo necessário, contudo, superar as questões de logística e manutenção de estruturas (Figura 41 a, b, c).

Segundo Hanes e Fragala (1967), enterococos sobrevivem em média 2,4 dias, enquanto os coliformes fecais aproximadamente 0,8 dia. Tais dados comprovam a expectativa de redução da contaminação aquática à medida que ocorre o afastamento do continente. Segundo Garcia (2005), o declínio maior de coliformes fecais está relacionado com sua baixa resistência que a bactéria exibe no

ambiente marinho, o que leva à possibilidade de uma menor concentração destas bactérias na água e em consequência, nos moluscos cultivados.

Em “Caiacangaçú”, ponto amostral situado no interior da baía Sul de Florianópolis, retornam as condições de maiores riscos aos cultivos, como o demonstrado no exemplo anterior (Figura 42). Assim como o descrito para a baía Norte, esta estação está localizada próxima às principais áreas aquícolas da baía Sul, a exemplo de Ribeirão da Ilha e Enseada do Brito.

As condições exibidas por este ponto podem refletir as condições gerais do corpo aquático em função da circulação local predominante (MELLO *et al.*, 1997), apesar de as áreas de cultivos serem ainda mais susceptíveis aos riscos de contaminação, pelas razões já descritas anteriormente.

Durante todo o período monitorado, à exceção de setembro de 2002, elevadas concentrações de coliformes fecais foram detectadas, com pico máximo em março de 2003, o que coincidiu com o de maior temperatura da água no período, associado ao declínio na salinidade e na concentração de oxigênio dissolvido (Figura 42 a, b, c).

Tal fato desqualifica a região para a atividade, sob a óptica de saúde pública, caso não sejam adotadas medidas de rígido controle sanitário e investimentos na área de saneamento básico.

No caso de coliformes totais, o máximo de concentração foi registrado em janeiro de 2003, período anterior ao verificado para fecais, quando a temperatura do corpo aquático, manteve-se ainda elevada (Figura 42 a). Baudisová (1997) sugere haver diferenças significativas na detecção entre a concentração de coliformes fecais e totais no meio, especialmente no verão, quando a elevada temperatura da água estimula o desenvolvimento de bactérias não fecais.

Nesta estação, à exceção do parâmetro temperatura, as variações exibidas pelos demais parâmetros não coincidem exatamente com as condições de contaminação verificadas (Figura 42 a, b, c). A situação sugere que o fator determinante para a ocorrência das situações de risco está mais relacionado ao aumento da população na região litorânea e a falta de investimentos em saneamento básico.

A elevada concentração de coliformes fecais também foi uma característica do ponto amostral “Barra de Caiacanga”, que a exceção dos meses de agosto de 2002 e abril de 2003, foram detectados valores bem acima dos limites legais

estabelecidos, como provável reflexo das condições presentes no interior da baía Sul (Figura 43).

Os máximos verificados ocorreram em janeiro, março e maio de 2003, coincidindo nos dois primeiros casos, com o período de maiores temperaturas na localidade. O pico de maio não exibe a relação esperada com as demais variáveis (Figura 43, a, b, c).

O declínio acentuado na temperatura da água verificado entre março e abril de 2003 também foi acompanhado pela queda nas concentrações de coliformes totais (Figura 43a). Já a redução da salinidade, que é sempre associada a um período mais prolongado de chuvas, mais bem evidenciada entre maio e julho de 2003, também foi acompanhada pela redução nas concentrações de coliformes totais e fecais, contrariando neste caso, as expectativas para a relação (Figura 43 b, c).

Na região não existem cultivos instalados, mas sua localização e características, não a qualificam para a atividade. O monitoramento deste ponto, entretanto, pode auxiliar na avaliação das condições ambientais predominantes na baía Sul de Florianópolis, importante sítio aquícola do estado.

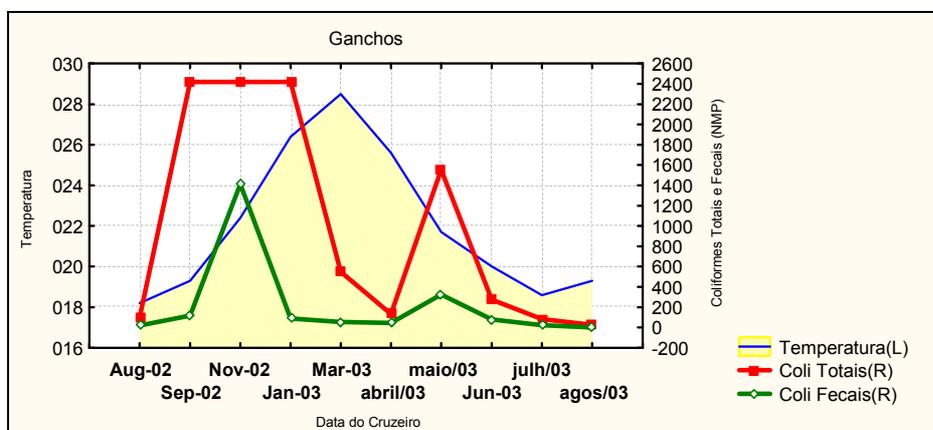
A última estação monitorada no setor Centro, “Ilha Três Irmãs”, encontra-se localizada ao sul da barra da baía Sul (Figura 13). Apesar de exibir, durante o período monitorado, poucas variações quanto à contaminação por coliformes fecais e totais, em janeiro de 2003 foi registrado um pico máximo para ambos, que atingiu o limite de sensibilidade do método (Quadros 14 e 15 b; Figura 44 e Anexo).

Contudo, tal fato não deve servir de argumento para classificação da área, sendo necessário, a ampliação do período de monitoramento para ser possível obter conclusões mais precisas a cerca do problema. A situação verificada coincidiu com o maior registro de temperatura de água neste ponto, associada ao declínio da salinidade e oxigênio dissolvido, em comparação aos meses anteriores e ao subsequente (Figura 44 a, b, c).

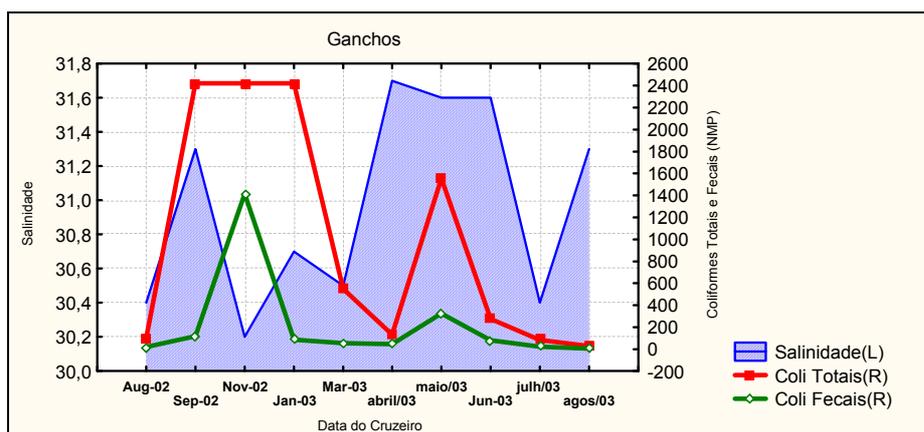
Então, excetuando-se o mês de janeiro, quando um quadro atípico foi identificado nesta estação, para o restante do período, a área exibiu boas condições ambientais e, portanto, sob este ângulo de análise, pode ser considerada própria aos cultivos, embora a localização dificulte sua utilização para este fim.

A partir da avaliação dos pontos monitorados no setor Centro, considerou-se que os mais indicados à atividade são os de Palmas (ARGA), Campeche (20 m) e

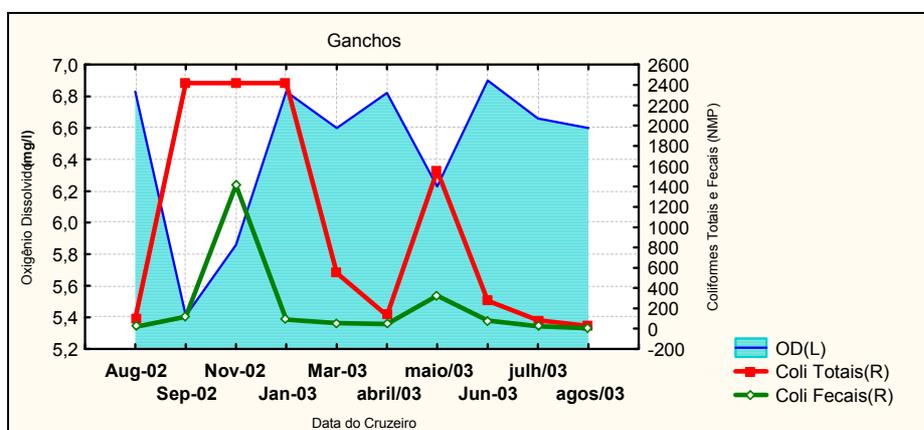
Ilha Três Irmãs. Todavia, os dois últimos exibem problemas relacionados com a logística, que teriam de ser superados.



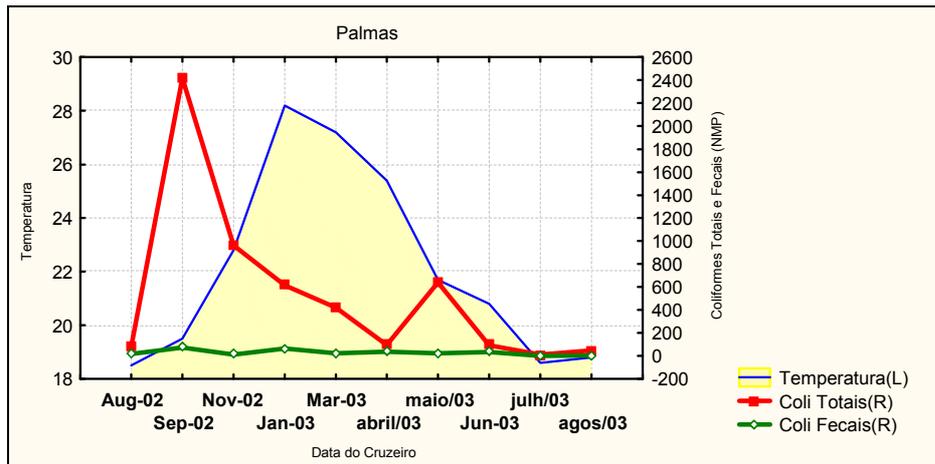
**Figura 37a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Ganchos”, setor Centro, no período 2002- 2003



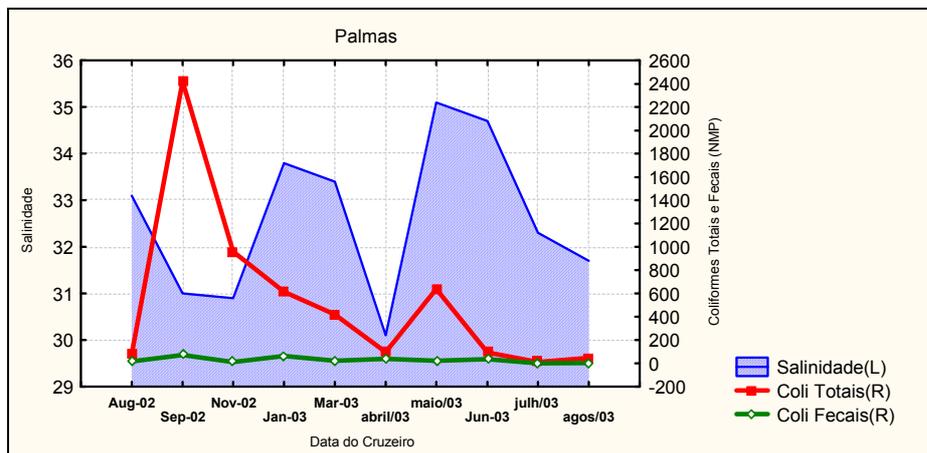
**Figura 37b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Ganchos”, setor Centro, no período 2002-2003



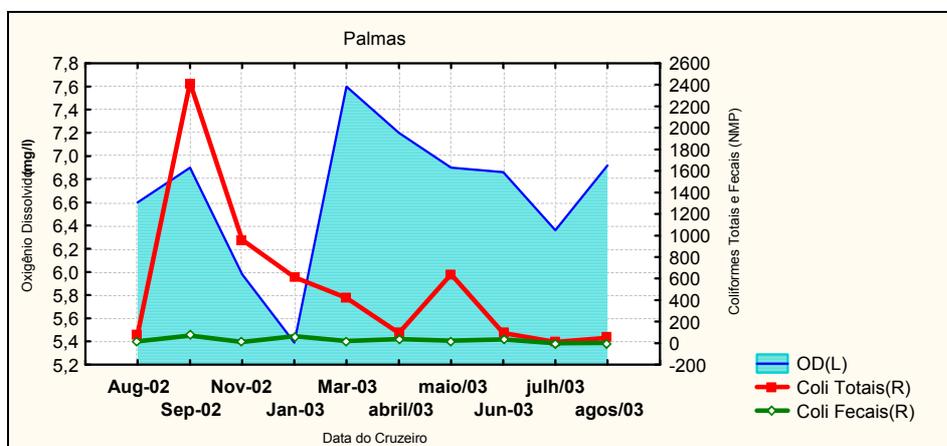
**Figura 37c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Ganchos”, setor Centro, no período 2002-2003



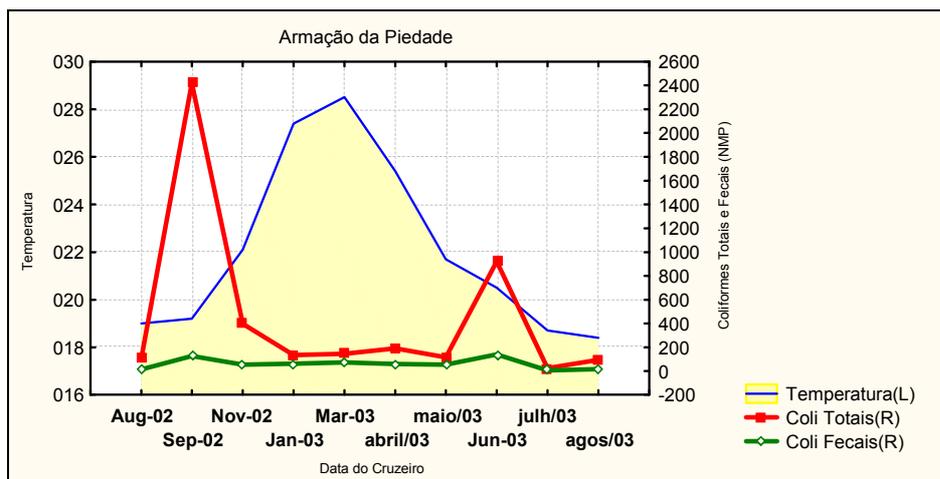
**Figura 38a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Palmas”, setor Centro, no período 2002-2003



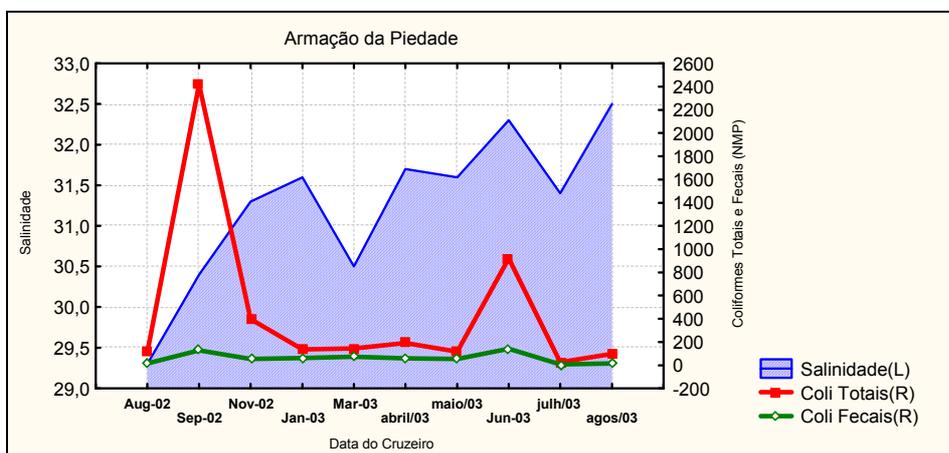
**Figura 38b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Palmas”, setor Centro, no período 2002-2003



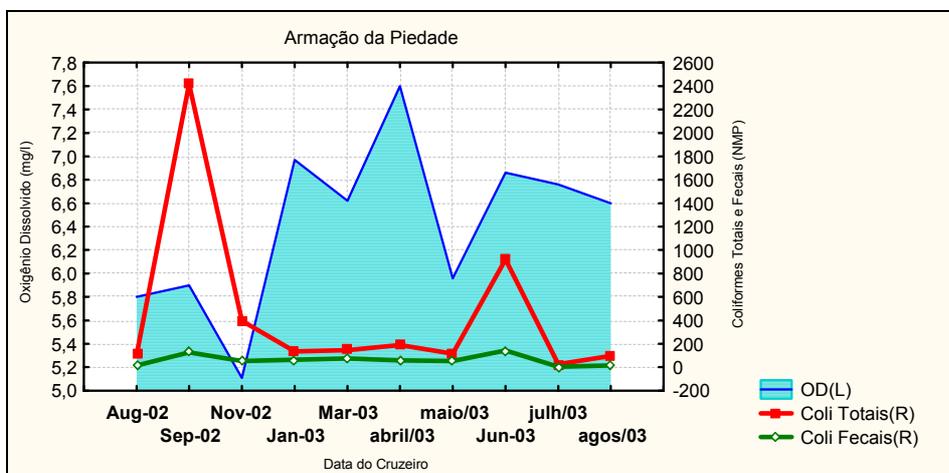
**Figura 38c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Palmas”, setor Centro, no período 2002-2003



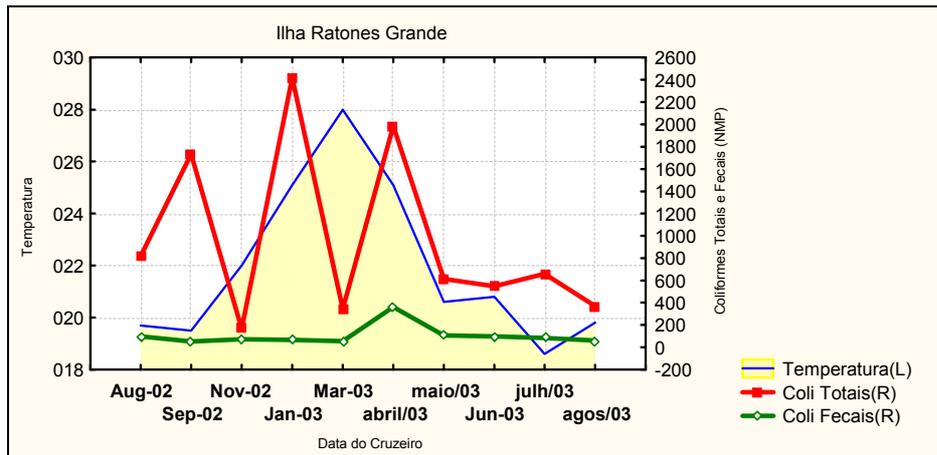
**Figura 39a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral "A. Piedade", setor Centro, no período 2002-2003



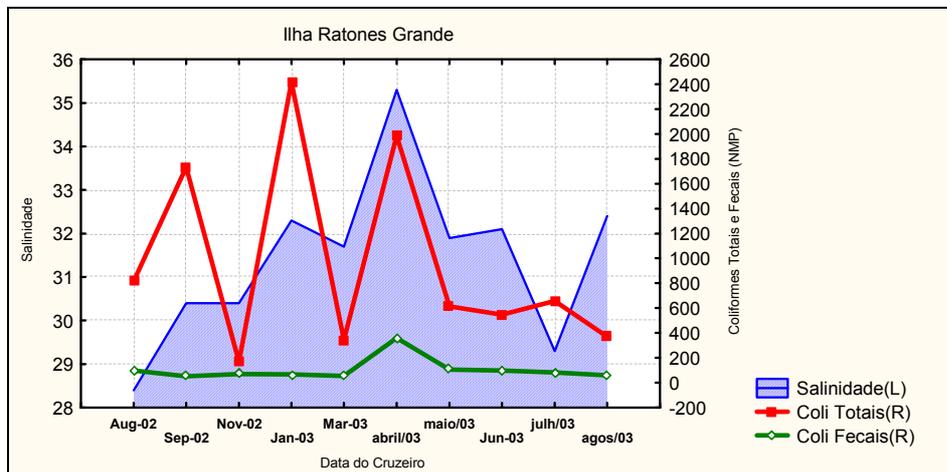
**Figura 39b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral "A. Piedade", setor Centro, no período 2002-2003



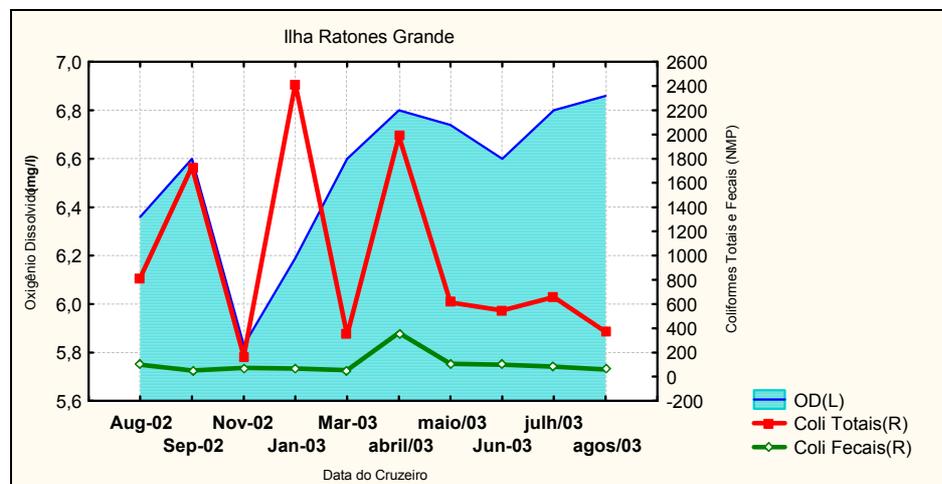
**Figura 39c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral "A. Piedade", setor Centro, no período 2002-2003



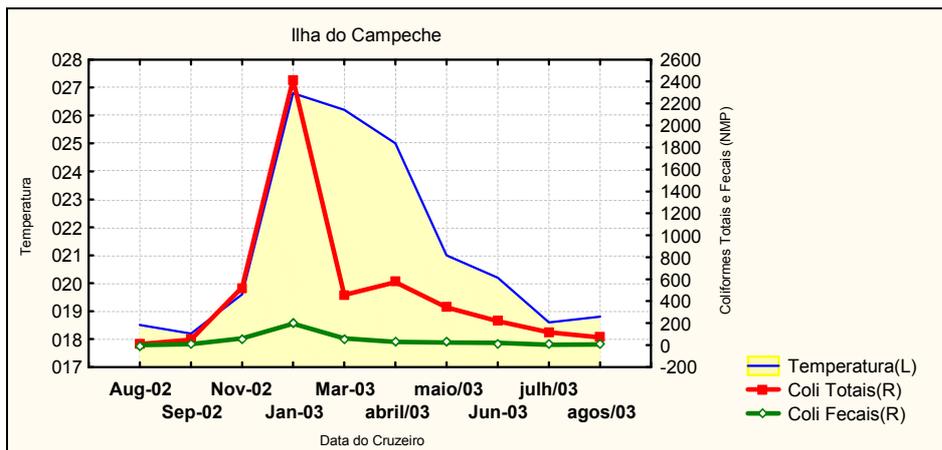
**Figura 40a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Ratonés Grande”, setor Centro, no período 2002-2003



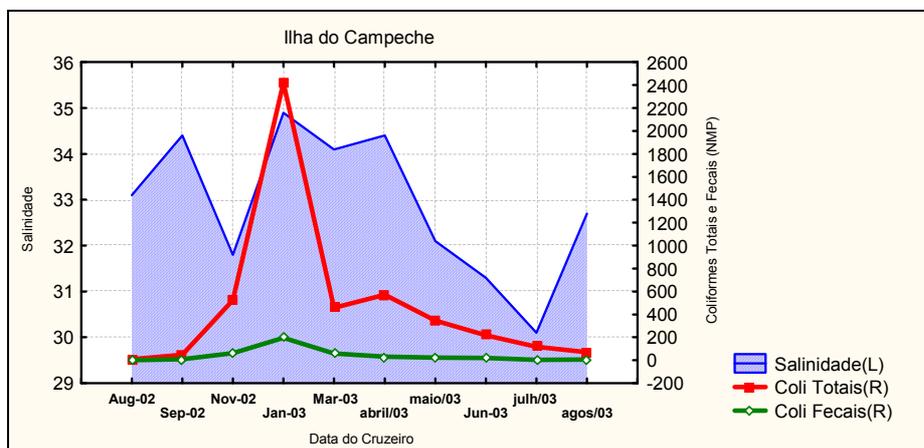
**Figura 40b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Ratonés Grande”, setor Centro, no período 2002-2003



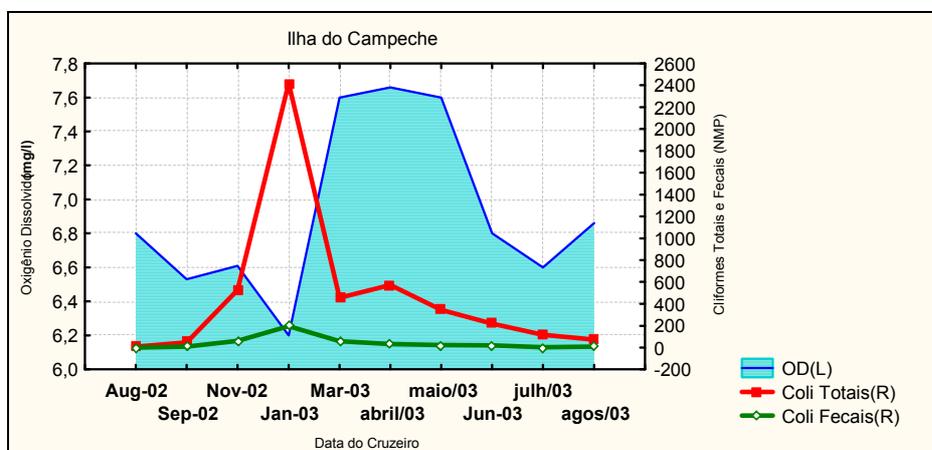
**Figura 40c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Ratonés Grande”, setor Centro, no período 2002-2003



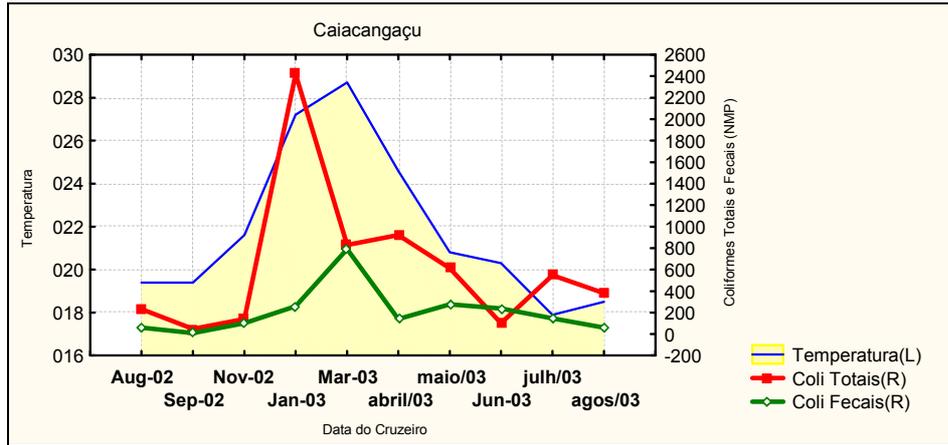
**Figura 41a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral "I. Campeche" (20 m), setor Centro, no período 2002-2003.



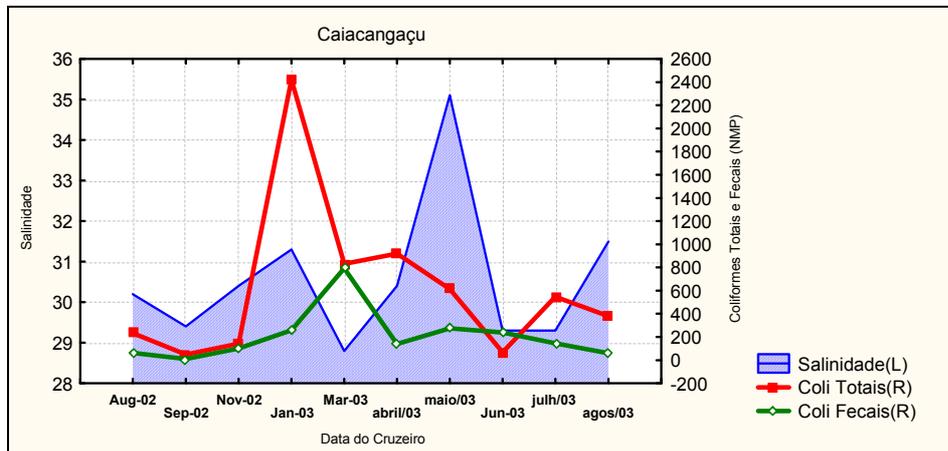
**Figura 41b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral "I. Campeche" (20 m), setor Centro, no período 2002-2003



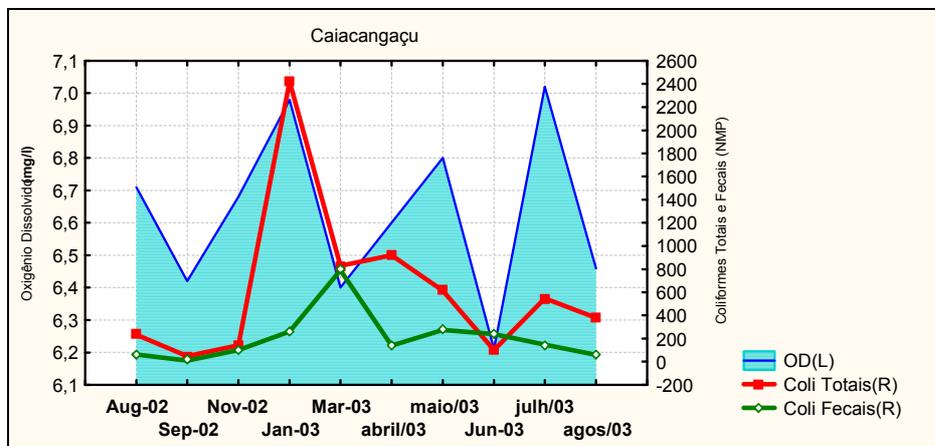
**Figura 41c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral "I. Campeche" (20 m), setor Centro, no período 2002-2003



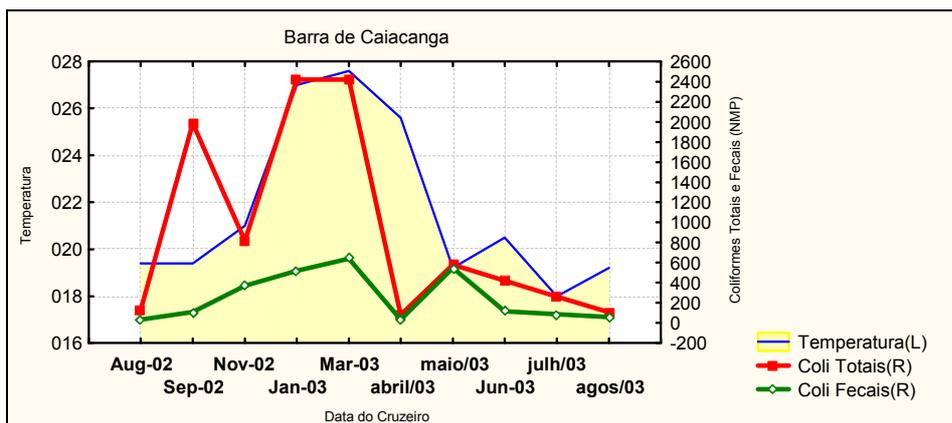
**Figura 42a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Caiacangaçu”, setor Centro, no período 2002-2003



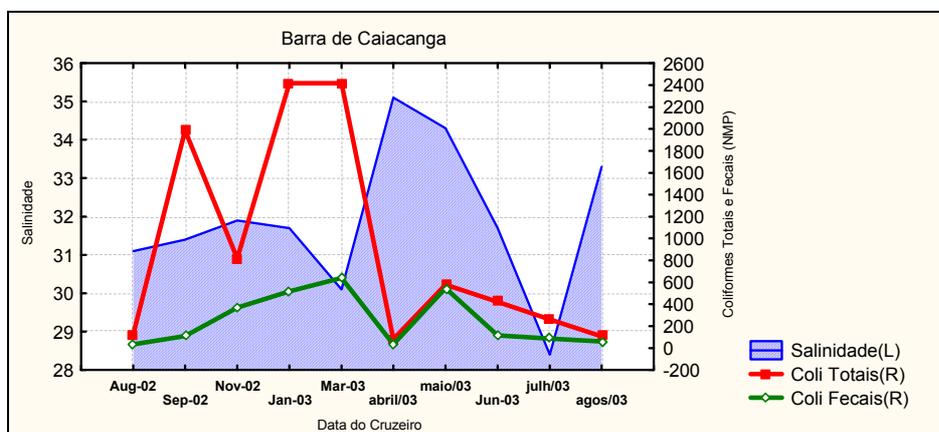
**Figura 42b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Caiacangaçu”, setor Centro, no período 2002-2003



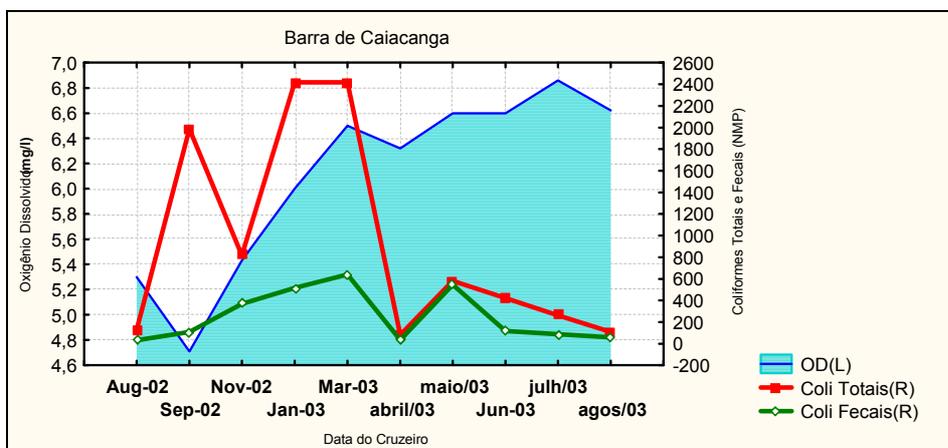
**Figura 42c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Caiacangaçu”, setor Centro, no período 2002-2003



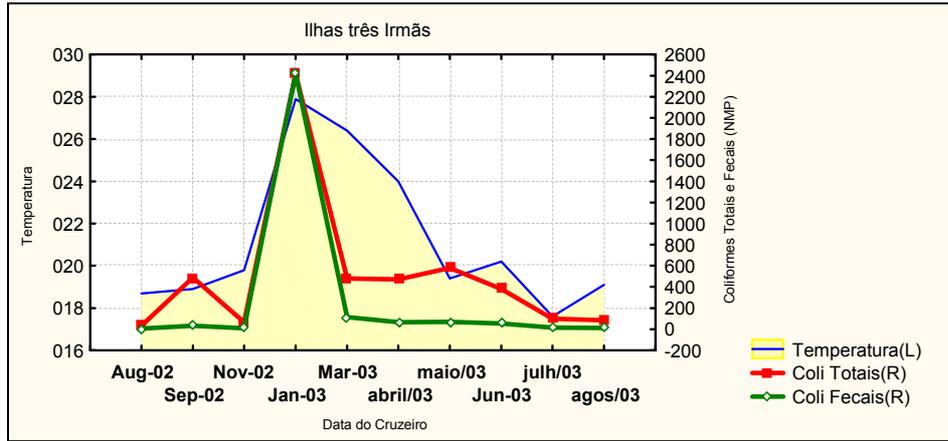
**Figura 43a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral "B. Caiacanga", setor Centro, no período 2002-2003



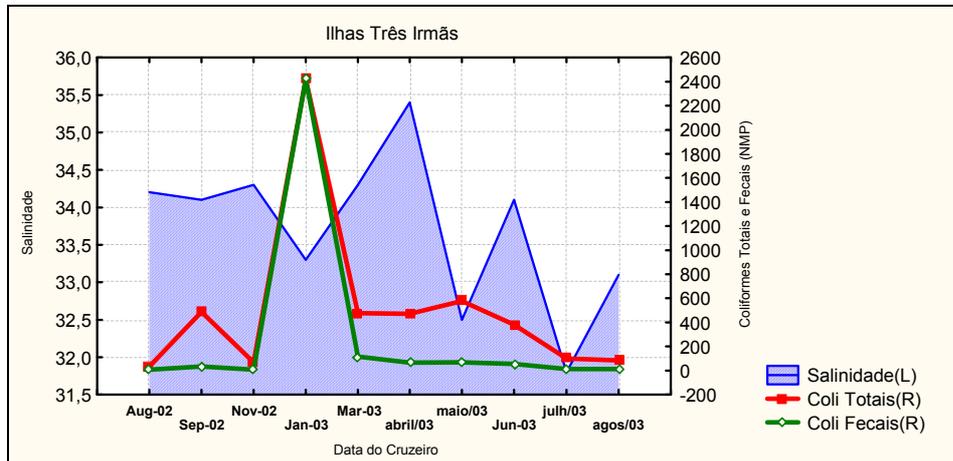
**Figura 43b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (%), no ponto amostral "B. Caiacanga", setor Centro, no período 2002-2003



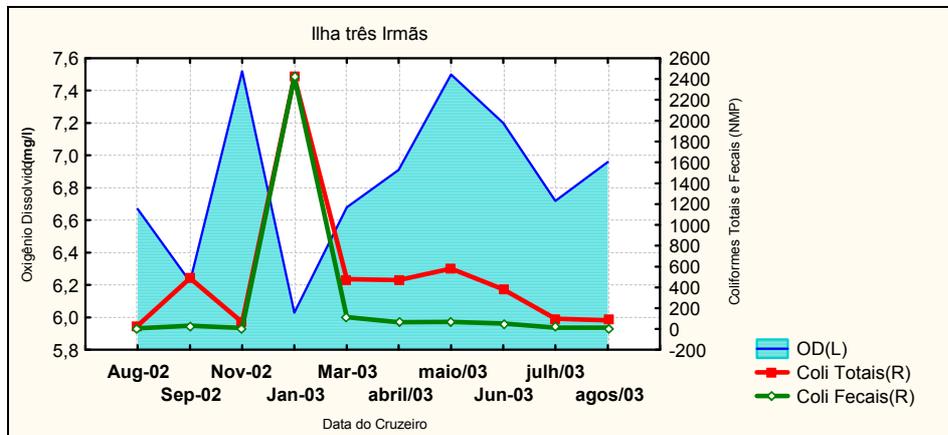
**Figura 43c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral "B. Caiacanga", setor Centro, no período 2002-2003



**Figura 44a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Três Irmãs”, setor Centro, no período 2002-2003



**Figura 44b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Três Irmãs”, setor Centro, no período 2002-2003



**Figura 44c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Três Irmãs”, setor Centro, no período 2002-2003

#### 8.1.3.2.4 Setor Centro-Sul

O Centro-Sul é o setor do litoral catarinense menos ocupado pela atividade de malacocultura, a exceção do setor Sul, onde não existe nenhuma estrutura de cultivo instalada. Neste setor, apenas duas e pequenas áreas aquícolas encontram-se instaladas no município de Garopaba, e por isso a região desponta como espaço potencial à expansão da malacocultura, senão por algumas condições, tais como: (a) a área encontra-se inserida dentro dos limites da APA da Baleia Franca, e a ocupação do espaço aquático pela atividade, além dos procedimentos de regularização das áreas aquícolas, depende da anuência do representante legal da Unidade, conforme o previsto pela IN IBAMA nº105/2006; (b) a fisiografia da área é mais retilínea, diferentemente dos demais setores no estado, que são pontilhados por baías e enseadas, portanto, a região carece de locais abrigados, preferencialmente, utilizados pelos maricultores; (c) as temperaturas da água na região são mais baixas, o que retarda o processo de crescimento do molusco. No entanto, a salinidade mais elevada a favorece (Figura 23).

Na “Ilha dos Corais”, ao sul da baía Sul de Florianópolis (Figura 13), observou-se concentrações de coliformes fecais pouco acima do limite legal, embora este ponto não abrigue estruturas de cultivo. Os valores mais elevados foram registrados entre os meses de janeiro e março de 2003 (Figura 45).

A menor concentração salina registrada entre abril e maio de 2003, ao contrário do esperado, não se refletiu no aumento da presença de coliformes no meio, sendo que os valores mantiveram a tendência declinante até o final do período analisado (Figura 45 b). Neste ponto a influência marinha é predominante e assim, foram evidenciadas as maiores concentrações de oxigênio dissolvido do setor (Quadro 7; Figura 45 c), o que contribui para a rápida regeneração do ambiente aquático, tanto que quanto elevadas, coincidem com as mais baixas concentrações de coliformes totais e fecais na estação, detectadas entre agosto e setembro deste mesmo ano (Figura 45 b, c). A potencialidade da área em relação às condições ambientais para o cultivo existe, embora a logística não seja adequada.

Em Garopaba existem em operação duas pequenas áreas aquícolas (A01GASE, A02GASE). Até o final de 2002 as concentrações de coliformes detectadas pelo monitoramento efetuado, indicavam a qualidade das águas na

localidade para fins de aqüicultura. Entre novembro de 2002 e abril de 2003, um pico máximo de coliformes totais foi detectado, atingindo o limite de sensibilidade do método (Quadro 14 b), fato recorrente para coliformes fecais, apenas em março de 2003 (Quadro 15 b). Os valores mensurados até o final do período permaneceram muito superiores ao limite legal vigente (Quadro 15 b e Anexo), incluindo os meses de inverno (Figura 46 a).

Os maiores valores registrados para ambas as variáveis, coincidiram com o período de temperaturas mais elevadas da água na região, bem como com a redução nas concentrações salina e de oxigênio dissolvido (Figura 46 a, b, c).

Os dados obtidos apresentam uma condição atípica, que necessita de um período maior de acompanhamento para possibilitar uma melhor avaliação da adequação ou não da área para fins de aqüicultura.

Em “Imbituba” (5 m) entre novembro de 2002 e abril de 2003 ocorreu a mesma situação descrita para Garopaba (5 m), com o registro de pico máximo de concentração de coliformes totais, atingindo o limite do método de detecção da contaminação bacteriológica (Quadro 14 b), com recidiva do quadro também de limite para coliformes fecais em março de 2003 (Quadro 15 b; Figura 47; Anexo). Tal coincidência relatada sugere a ocorrência de algum fato específico que tenha afetado toda a região neste período.

Os valores extremos para coliformes, assim como em “Garopaba”, foram registrados durante a mesma campanha em que foram observadas as temperaturas mais elevadas da água. O declínio da contaminação acompanhou a redução térmica gradativa no meio aquático, a exceção de julho de 2003, período de inverno, quando novo pico na concentração de coliformes ocorreu, embora menos significativo (Figura 47 a).

Em relação aos demais parâmetros, não foi observada clara relação entre eles, especialmente, no período dos picos máximos de contaminação, coincidentes com a situação de maior salinidade no meio, embora tenha se detectado o declínio das concentrações de oxigênio dissolvido (Figura 47 b, c).

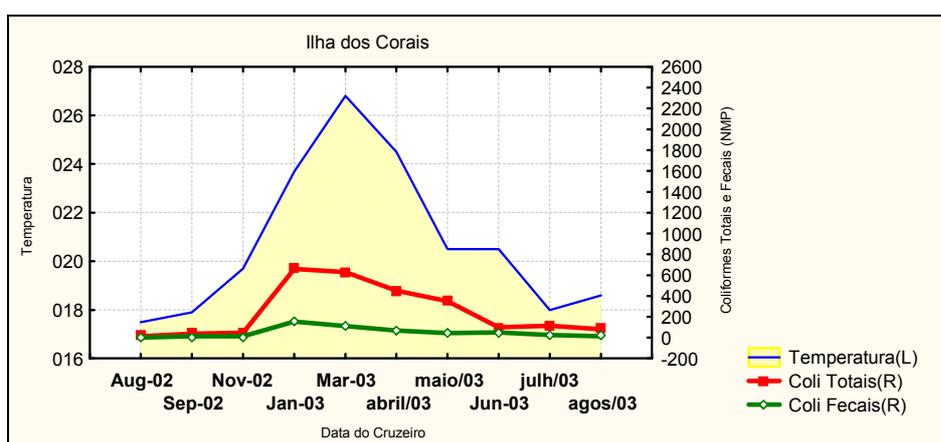
A avaliação das condições deste ponto amostral quanto à adequação ou não da área para fins de maricultura, também requer um período maior de monitoramento, devido às condições fora da expectativa, detectadas.

Em “Laguna”, último ponto do litoral catarinense monitorado pelo presente estudo, não é utilizado pelos maricultores, mas na região ocorre exploração de sementes para suprir os cultivos nos costões naturais.

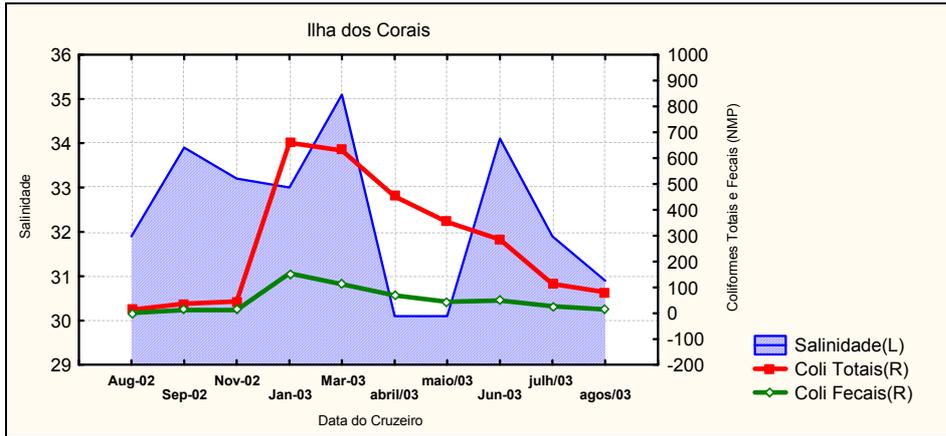
Com relação às condições ambientais da região, detectou-se as maiores concentrações de coliformes totais em janeiro 2003, quando, novamente foi atingido o limite de sensibilidade do método de detecção (Quadro 14 b), e que também foi coincidente com a maior concentração de coliformes fecais, cuja concentração superou o limite legal estabelecido, caso a área fosse utilizada para cultivo de organismos aquáticos (Quadro 15 b; Figura 48 e Anexo).

O quadro detectado coincidiu com o período de temperaturas mais elevadas a queda na salinidade local (Figura 48 a, b). O local é visivelmente influenciado por oscilações freqüentes da salinidade, como provável consequência das constantes frentes frias que atingem o litoral sul do estado, trazendo chuvas, e que podem explicar a situação verificada.

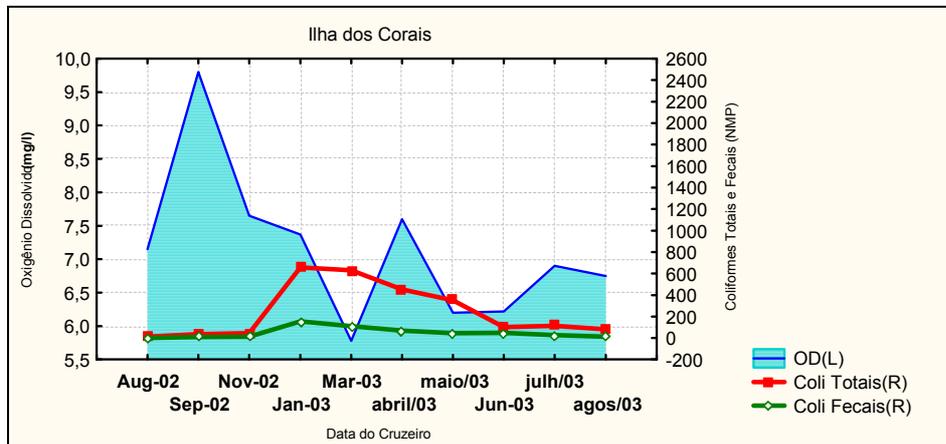
Em “Laguna”, assim como para as demais localidades do Centro-Sul, a detecção de elevadas concentrações de coliformes fecais, a partir de 2003 merece uma maior investigação, para possibilitar a identificação das causas do problema e verificar sua adequação em relação aos interesses da malacocultura.



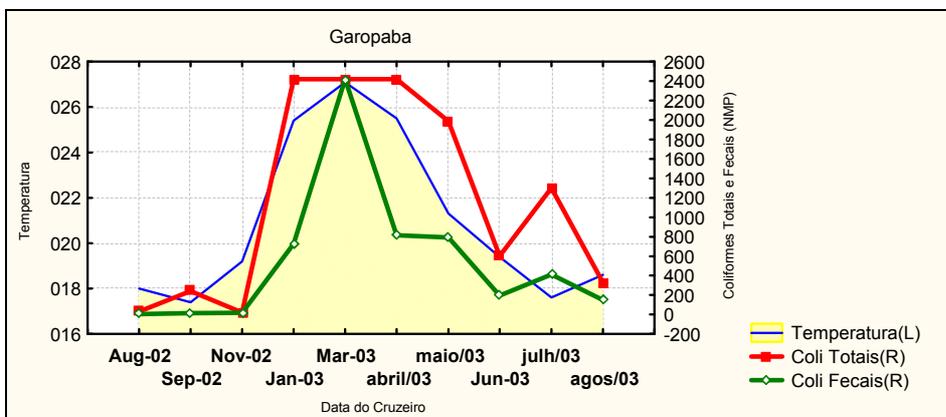
**Figura 45a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “I. Corais”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003



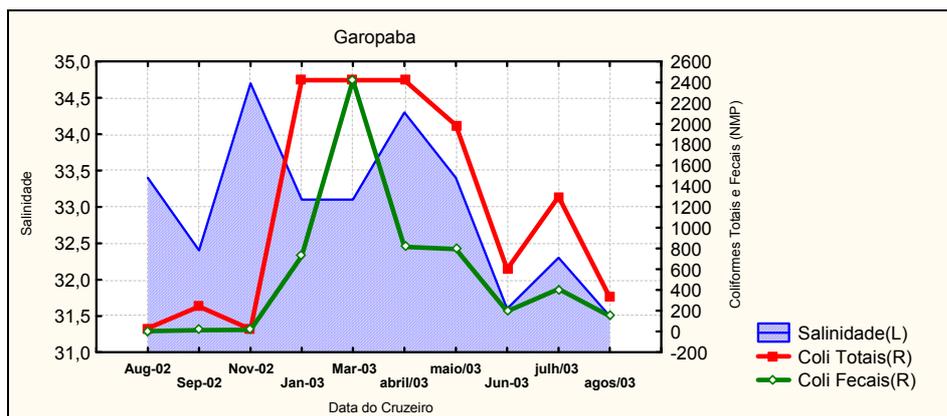
**Figura 45b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “I. Corais”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003



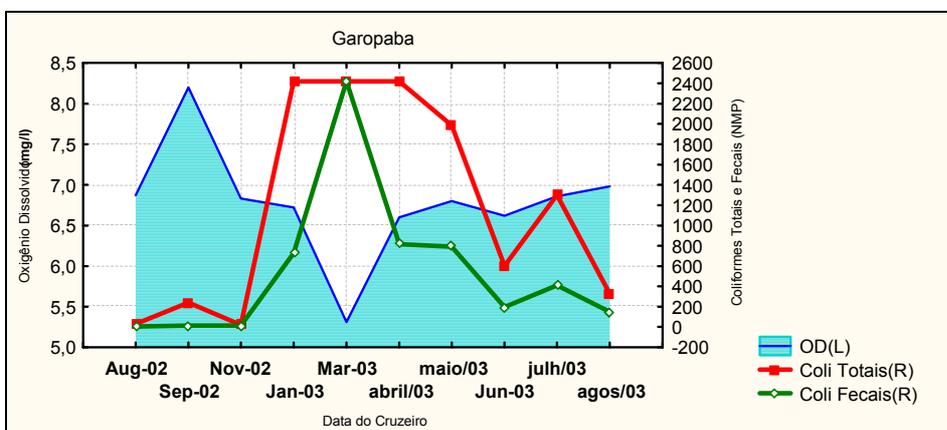
**Figura 45c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “I. Corais”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003



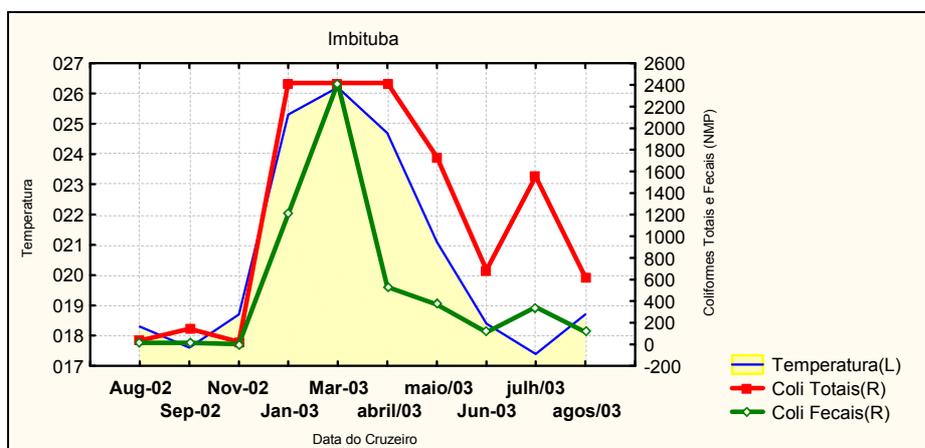
**Figura 46a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Garopaba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003



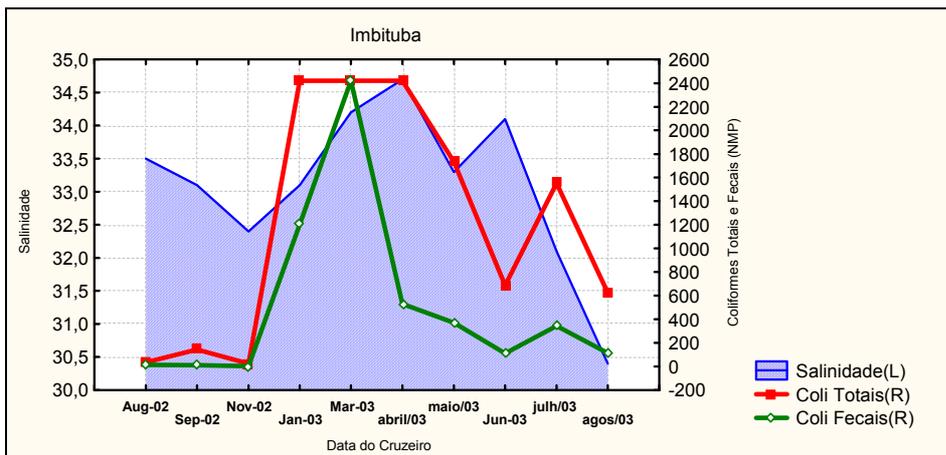
**Figura 46b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral "Garopaba" (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003



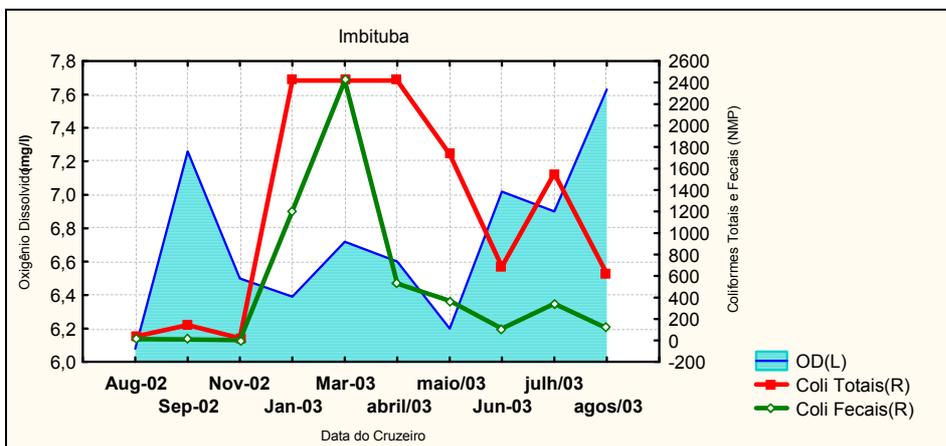
**Figura 46c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral "Garopaba" (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003



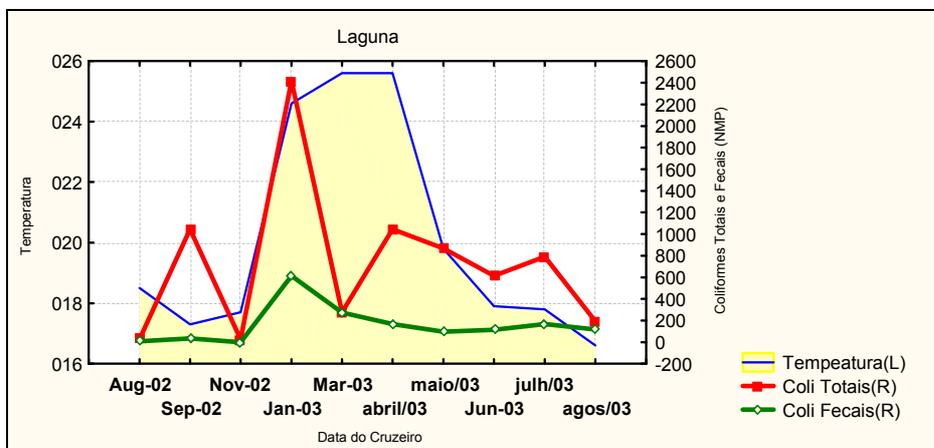
**Figura 47a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral "Imbituba" (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003



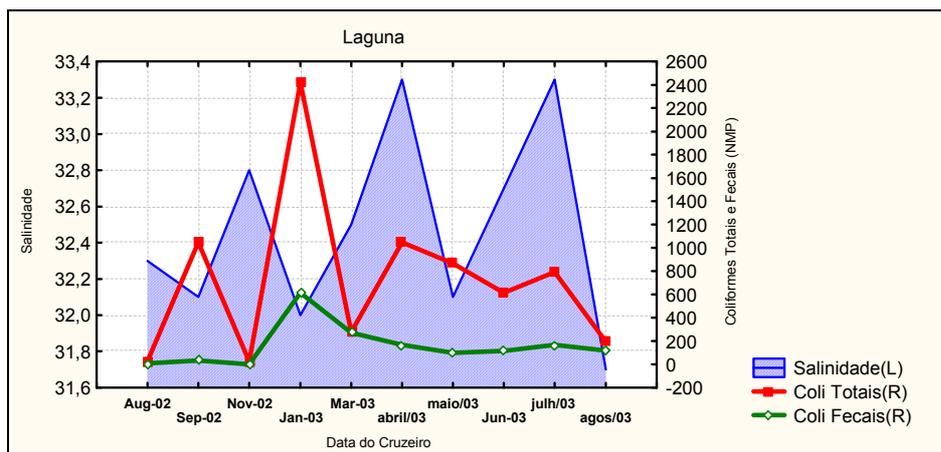
**Figura 47b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral “Imbituba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003



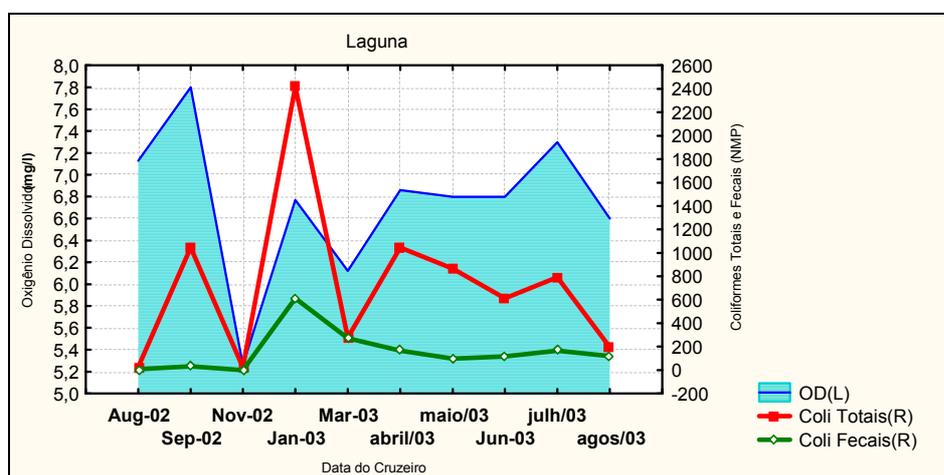
**Figura 47c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral “Imbituba” (5 m), setor Centro-Sul, no período 2002-2003



**Figura 48a** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Temperatura Superficial da Água (°C), no ponto amostral “Laguna”, setor Centro-Sul, no período 2002-2003



**Figura 48b** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Salinidade (‰), no ponto amostral "Laguna", setor Centro-Sul, no período 2002-2003



**Figura 48c** - Relação exibida entre os parâmetros Coliformes Totais e Fecais (NMP/100ml) e Oxigênio Dissolvido (mg/l), no ponto amostral "Laguna", setor Centro-Sul, no período 2002-2003

## 8.2 Análise do processo de planejamento e expansão da malacocultura em Santa Catarina entre 1995 e 2005 e dimensionamento da área total ocupada até 2005

O processo de introdução, desenvolvimento e expansão da atividade de malacocultura ganhou destaque em Santa Catarina, no final da década de 80, adquirindo características empresariais durante os anos 90. Instituições de governo empenharam esforços para o planejamento e controle, com destaque, em nível estadual, para a EPAGRI S.A., responsável pela elaboração do projeto de

demarcação e mapeamento das áreas propícias à maricultura em Santa Catarina, em convênio com o IBAMA.

### 8.2.1 Projeto de demarcação e mapeamento de áreas propícias a maricultura no litoral catarinense de 1995

Referência: Convênio EPAGRI/IBAMA n<sup>os</sup> 040-92 e 036-93.

O referido projeto, divulgado em 1995, fruto do supracitado Convênio, teve como prováveis marcos balizadores, os documentos gerados pela Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como RIO-92 (BRASIL, MMA, 2006). Como resultado, surgia a evidente necessidade de ordenamento da ocupação do espaço costeiro e a iniciativa oficial que buscava o planejamento para inserção da atividade, com vistas a sua regularização, através da demarcação das áreas propícias (EPAGRI/IBAMA, 1995).

O quadro 16 demonstra o número das áreas aquícolas previstas pelo supracitado Projeto de 1995 e as respectivas dimensões por município e setor do litoral catarinense.

Setor	Municípios	Áreas Propícias (n) 1995	Áreas Propícias (ha.) 1995
Norte	Balneário Barra do Sul	0	0
	São Francisco do Sul	0	0
	Barra Velha	2	3,49
	Itapoá	1	1,6
	<b>sub-total</b>	<b>3</b>	<b>5,09</b>
Centro-norte	Penha	4	9,57
	Balneário Camboriú	4	4,02
	Itapema	1	0,4
	Porto Belo	2	2,19
	Bombinhas	5	32,5
	<b>sub-total</b>	<b>16</b>	<b>48,68</b>
Centro	Governador Celso Ramos	25	45,9
	Biguaçu	4	2,6
	Florianópolis	38	84,34
	São José	0	0
	Palhoça	15	59,26
	<b>sub-total</b>	<b>82</b>	<b>192,1</b>
Centro-sul	Garopaba	1	0,36
	Jaguaruna	0	0
	<b>sub-total</b>	<b>1</b>	<b>0,36</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>102</b>	<b>246,23</b>

**Quadro 16** - Número (n) e dimensão das áreas propícias à ocupação pela malacocultura (ha.), por município e setor do litoral de Santa Catarina, considerando os resultados do Projeto EPAGRI/IBAMA (1995)

A área total calculada como propícia à ocupação pela atividade foi de 246 hectares de espaço marinho do litoral catarinense, subdividida em 102 polígonos aquícolas e distribuídos em 12 municípios costeiros (Quadro 16). Os percentuais de ocupação por setor do litoral catarinense, segundo o planejamento de 1995, foram demonstrados pela figura 49.

#### 8.2.1.1 Setor Norte

No setor Norte, apenas três áreas foram selecionadas como propícias, sendo uma delas no município de Itapoá, com 1,6 hectares e outras duas em Barra Velha, totalizando, ambas, 3,49 hectares. Portanto, para esta região do estado foi prevista a utilização de apenas 5,09 hectares pelos cultivos de moluscos bivalves, o que representava dentro do referido planejamento, cerca de 2,07 % do total de ocupação prevista pelo Projeto (Quadro 16; Figura 49 e Anexo).

Atualmente, a tendência de expansão da atividade no setor Norte é maior e pode ser em parte atribuída aos investimentos em pesquisas neste segmento, desenvolvidos pela UNIVILLE na região da Baía da Babitonga.

#### 8.2.1.2 Setor Centro-Norte

No setor Centro-Norte 16 áreas foram demarcadas como de interesse, as quais estavam distribuídas em cinco municípios, sendo que quatro destas em Penha, com área correspondente a 9,57 hectares; quatro em Balneário Camboriú, com aproximadamente 4,02 hectares; uma em Itapema, medindo 0,4 hectares; duas em Porto Belo, cujas dimensões estavam em torno de 2,19 hectares e; cinco em Bombinhas, com área aproximada de 32,5 hectares. No total, abrangeriam 48,68 hectares, correspondentes a 19,77% da área total planejada para ocupação no litoral catarinense (Quadro 16; Figura 49 e Anexo).

As condições geográficas e ambientais exibidas por esta região, fortemente influenciada pela contribuição hídrica de origem continental oriunda das maiores

bacias hidrográficas do estado, associadas à assistência técnica prestada tanto pelo Centro Experimental de Maricultura (CEMAR) da UNIVALI, no município de Penha, quanto pelos Escritórios Regionais da EPAGRI nos municípios, contribuíram para que o setor despontasse dentre os demais, sendo contemplado no planejamento apresentado pelo Projeto de 1995, com o segundo maior número de áreas demarcadas para o estado (Quadro 16; Figura 49).

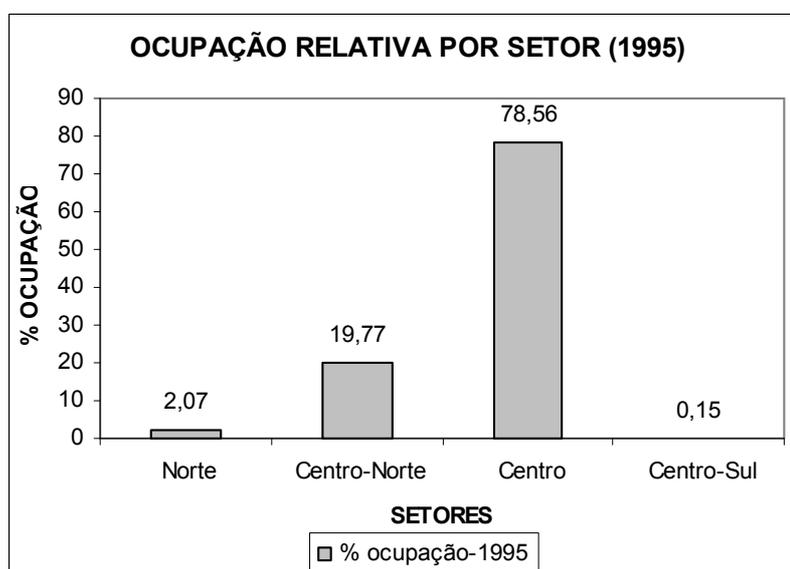
### 8.2.1.3 Setor Centro

Para o setor Centro foi prevista pelo referido Projeto a maior ocupação aquícola no estado, o que correspondia a 82 áreas, instaladas em quatro municípios, sendo que 25 delas deveriam estar operacionalizadas no município de Governador Celso Ramos e utilizar o espaço aproximado de 45,9 hectares; outras quatro, em Biguaçu, devendo ocupar cerca de 2,6 hectares do espaço marinho; 38 polígonos no município de Florianópolis, distribuídos em aproximadamente 84,34 hectares e outros 15, em Palhoça, que no conjunto representavam 59,26 hectares. As áreas aquícolas previstas para o Setor Centro correspondiam no total, a cerca de 192 hectares, concentrando 78,56% da área planejada para ocupação (Quadro 15; Figura 49 e Anexo).

A maior concentração de áreas de cultivo definida pelo Projeto de 1995 para o setor Centro pode ser atribuída a vários fatores, tais como: (a) os primeiros experimentos realizados nesta área receberam assistência técnica institucional oferecida pela LCMM/UFSC e pela EPAGRI, conforme descrito por Paulilo (2002); (b) disponibilidade de inúmeras áreas abrigadas e de fácil acesso (Figura 13) e; (c) condições oceanográficas favoráveis, especialmente, para temperatura e salinidade (Figura 23).

#### 8.2.1.4 Setor Centro-Sul

A previsão de utilização do litoral do setor Centro-Sul pela malacocultura no Projeto de 1995 foi de apenas 0,36 hectares e somente no município de Garopaba. O pequeno interesse na ocupação do espaço marinho pela atividade neste setor deveu-se, possivelmente, ao reduzido número de áreas abrigadas disponíveis na região, às condições climáticas e oceanográficas predominantes e/ou à conjugação destes fatores. No total, a área prevista para utilização representou apenas 0,15% do total do estado (Quadro 16; Figura 49 e Anexo).



**Figura 49** - Ocupação relativa (%), por Setor do Litoral Catarinense, considerando o Projeto (1995)

Pelo exposto, supõe-se que a demarcação do espaço marinho catarinense para fins de aquicultura deve ter considerado outros critérios, além dos descritos no projeto. A avaliação das condições relacionadas ao rápido desenvolvimento dos moluscos, principalmente a temperatura superficial predominante em cada região também devem ter sido investigadas. A proximidade de Universidades e as políticas governamentais de fomento também compuseram o conjunto de fatores intervenientes e podem ser considerados os principais incentivos ao rápido crescimento da atividade, por meio da aprovação de projetos que reverteram recursos para as instituições e para a infra-estrutura existente.

Contudo, importa avaliar até quando o aumento de produção seria um indicativo de desenvolvimento para a atividade. Meadows (1998) cita bons exemplos de indicadores úteis a este propósito, relacionados com mais do que simples números de crescimento da produção, mas que agregam outros fatores, tais como a eficiência, suficiência, eqüidade e qualidade de vida.

A reflexão avalia questões relacionadas ao referido planejamento, no qual apenas 12 municípios dentre 36 litorâneos, foram selecionados como propícios, sendo que três deles no setor Centro (Florianópolis, Palhoça e Governador Celso Ramos), concentravam quase 80% das áreas demarcadas (Quadro 16; Figura 49). A análise simplificada sugere baixa amplitude na distribuição dos benefícios sociais, além da potencialização dos efeitos negativos gerados pela concentração da atividade em áreas restritas.

A melhor distribuição dos cultivos ao longo do litoral poderia contribuir para minimizar impactos sobre o meio físico. A ausência de preocupação com as questões ambientais, quando da introdução da atividade no estado, já havia sido relatado por Poli *et al.* (2000). O problema de impactos gerados devido à concentração dos cultivos nos espaços marinhos foi discutido por muitos autores. Marenzi (2002) considerou que os resíduos gerados pela mitilicultura, apesar da atividade dispensar o fornecimento de rações como em outras atividades de aqüicultura, podem ser enquadrados como agentes poluidores do ambiente bentônico e cita Friligos (1982), que abordou questões relacionadas à morfologia das baías e enseadas e sua relação com a maior deposição de resíduos oriundos dos cultivos.

#### 8.2.2 Áreas ocupadas pela malacocultura no litoral catarinense, segundo a análise do Termo de Ajustamento de Conduta - TAC (2003)

A proposição de um Termo de Ajustamento de Conduta entre o IBAMA e os malacocultores (Portaria IBAMA nº 69/2003) visou regularizar, temporariamente e, em caráter precário, os cultivos instalados e em operação no Sudeste e Sul do Brasil por um prazo de dois anos, para que os interessados atendessem às exigências legais e obtivessem a Autorização de Ocupação e Uso do Espaço Físico em Águas

de Domínio da União, para fins de Aqüicultura, conforme o estabelecido pelo Decreto nº 4.895/2003. O artigo 1º da supracitada Portaria definiu as seguintes condições:

Artigo 1º - Permitir o cultivo de moluscos no litoral Sudeste e Sul, exclusivamente, aos empreendimentos, atualmente, em comprovada operação, que trata mediante assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta, conforme modelo anexo, até a obtenção da Licença Ambiental de Operação.

Cabe esclarecer que a veracidade dos dados apresentados pelos processos de Ajustamento de Conduta (TAC) entre maricultores e o IBAMA foi atestada, por declaração concedida por uma instituição pública, conforme definido pelo §1º do artigo 1º da Portaria IBAMA nº 69/2003. No caso do estado de Santa Catarina, a EPAGRI S/A se responsabilizou por fornecer a referida declaração.

As informações prestadas sobre cada cultivo compuseram os autos de 753 processos administrativos do IBAMA, que possibilitaram a formação de um cadastro de malacocultores e a geração de um banco de dados para a identificação das áreas aqüícolas declaradas como, “**em operação**”.

Os dados quanto à ocupação de áreas pelos maricultores entre 2003-2004, declarados oficialmente ao IBAMA foram comparados aos do projeto de 1995. Esta avaliação permitiu verificar se o referido planejamento foi implementado, tendo em vista o investimento público justificado pela necessidade de ordenar a ocupação do espaço marinho, minimizando os impactos ambientais e os conflitos de uso.

Os dados do TAC informaram ser ocupados pela atividade 999 hectares do espaço marinho do litoral catarinense (Quadro 17; Anexo). Este resultado supera em quase 306% ao planejado como propício pelo Projeto de 1995. O total declarado estaria subdividido em 129 áreas aqüícolas, ou seja, 27 polígonos a mais em relação ao número total definido pelo planejamento anterior (Quadro 17).

Setor	Municípios	Áreas Declaradas (n) TAC (2003)	Áreas (ha.) TAC (2003)
Norte	Balneário Barra do sul	1	4,74
	São Francisco do Sul	8	61,97
	Barra Velha	0	0
	Itapoá	0	0
	<b>sub-total - 2</b>	<b>9</b>	<b>66,71</b>
Centro-norte	Penha	4	169,75
	Balneário Camboriu	2	3,87
	Itapema	2	7,3
	Porto Belo	10	47,48
	Bombinhas	6	85,62
	<b>sub-total - 5</b>	<b>24</b>	<b>314,02</b>
Centro	Governador Celso Ramos	22	95,78
	Biguaçu	1	0,98
	Florianópolis	41	165,266
	São José	6	108,88
	Palhoça	21	189,77
	<b>sub-total - 5</b>	<b>69</b>	<b>560,676</b>
Centro-sul	Garopaba	1	0,83
	Jaguaruna	2	56,77
	<b>sub-total - 2</b>	<b>3</b>	<b>57,6</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>129</b>	<b>999,038</b>

**Quadro 17** - Número (n) e dimensão das áreas ocupadas pela malacocultura (ha.), por município e setor do litoral de Santa Catarina, considerando os dados declarados ao TAC (2003)

De acordo com o TAC, 14 municípios encontravam-se envolvidos com a atividade, dois a mais do que os apontados no Projeto de 1995 (Quadros 16 e 17), sendo que a diferença entre as duas situações não se restringiu ao número total de áreas, mas também aos municípios relacionados, ou seja, os municípios declarados ao TAC não correspondem aos mesmos que faziam parte do planejamento inicial (Quadros 16 e 19 e Anexo).

Oliveira-Neto (2005) informou haverem 15 parques aquícolas municipais no estado, ao invés dos 14 identificados na análise das informações fornecidas ao TAC. Contudo, na descrição do autor em referência, o parque de Itapoá foi incluído ao conjunto apresentado, sendo que este não foi contabilizado pelo TAC.

Os percentuais de ocupação por setor do litoral catarinense, segundo os dados do TAC, foram demonstrados pela figura 50.

### 8.2.2.1 Setor Norte

Do total das 129 áreas informadas pelo TAC, nove estão localizadas no setor Norte (Quadro 17, Anexo), sendo que oito delas, no município de São Francisco do Sul e ocupando o espaço de 61,97 hectares, além de uma outra, medindo 4,74 hectares, localizada em Balneário de Barra do Sul. No conjunto, o setor Norte, segundo o declarado, já estaria operando com cerca de 66,71 hectares (Quadro 17), ou seja, 6,67% de todo o espaço ocupado informado nos processos analisados (Figura 50).

Oliveira-Neto (2005) destacou três, ao invés de dois parques aquícolas municipais no Setor Norte, sendo um deles o de São Francisco do Sul, outro em Itapoá e um terceiro, de Balneário Barra do Sul. Em São Francisco do Sul, segundo o autor, existiam delimitadas 11 áreas aquícolas com 66,40 hectares, mas apenas oito foram declaradas ao TAC. Apesar da divergência verificada entre as informações em termos do número de áreas aquícolas operacionalizadas no município, quanto à área total ocupada, o somatório efetuado com base nos processos do TAC, praticamente, equivaleu à apresentada pelo referido autor.

Em Barra do Sul, Oliveira-Neto (*op. cit.*) informou haverem duas áreas, que mediam juntas, cerca de 4,0 hectares, dimensão pouco inferior à declarada ao TAC, o que sugere um processo de expansão de cultivos no local .

Em Itapoá, as duas áreas referenciadas pelo autor, como já mencionado, não foram cadastradas pelo TAC, portanto, foram consideradas inexistentes. A regularização das mesmas, que segundo demarcação (OLIVEIRA-NETO, *op. cit.*) possuem cerca de 34,08 hectares, depende da concessão de uso prevista pelo Decreto nº 4.895/2003, uma vez que não possuem o TAC.

Somente os resultados descritos para o setor Norte já permitem observar que as áreas ocupadas, segundo o TAC, não coincidem com as demarcadas pelo Projeto de 1995. Apenas duas áreas haviam sido demarcadas no Setor Norte como propícias, uma localizada em Itapoá e duas em Barra Velha, as quais não foram declaradas ao TAC. As informações publicadas por Oliveira-Neto (*op. cit.*) também não são coincidentes com as informações do TAC, nem com as do projeto de 1995. Outro aspecto que deve se ressaltado é que o planejamento de 1995 sugeria a ocupação de uma área correspondente a um total de 5,09 hectares (Quadro 16) no

setor Norte, enquanto que o calculado como ocupado, segundo o TAC para a região, superou em muito a área demarcada anteriormente (Quadro 17).

#### 8.2.2.2 Setor Centro-Norte

No setor Centro-Norte 314 hectares de ocupação foram declarados ao TAC, como “**em operação**” no estado, o que representava 31,43% do total da área informada (Quadro 17; Figura 50; Anexo), o que manteve o setor como a segunda região do litoral catarinense, preferencialmente, utilizada para o desenvolvimento da atividade. As 24 áreas declaradas como instaladas no Setor Centro-Norte encontravam-se distribuídas em cinco municípios, sendo que quatro delas, localizadas em Penha. O somatório obtido destas áreas correspondeu a 169,75 hectares, representando 54,06% das áreas aquícolas do setor e 16,95% do total estadual (Quadro 17).

Duas outras áreas estariam instaladas em Balneário Camboriú, sendo que ambas totalizavam apenas 3,87 hectares ou 0,39% do espaço marinho catarinense (Quadro 17; Figura 50). Os dados do TAC discriminaram ainda duas áreas aquícolas no município de Itapema, cujo espaço marinho utilizado por elas seria de 7,3 hectares, ou seja, 0,73% da área marinha do litoral catarinense declarada como ocupada, mais de sete vezes a área demarcada como propícia para o local, segundo o Projeto de 1995 (Quadro 17; Figura 50).

Em Porto Belo foram cadastradas 10 polígonos aquícolas, cuja área de 47,48 hectares, correspondia a 4,74% da área total informada como “**em operação**” no litoral de Santa Catarina (Quadro 17; Figura 50). Em Bombinhas a área marinha utilizada, conforme as informações prestadas ao TAC, era composta pelo somatório de seis áreas, que juntas totalizavam, aproximadamente, 85,62 hectares, cerca de 8,55% do espaço marinho ocupado pelos cultivos no estado (Quadro 17; Figura 50). No caso, a área declarada é mais do que o dobro da prevista pelo Projeto de 1995.

Para Arana (2000), a mitilicultura passou a representar um potencial risco de impacto ambiental, ao assumir papel preponderante na economia pesqueira das regiões litorâneas, gerando, dentre outros, sobrecarga de matéria orgânica ao sistema. Para o autor, embora haja um processo instalado para a gestão da

atividade e dos ecossistemas costeiros, este ainda não possui os elementos necessários para garantir a sustentabilidade no uso dos recursos.

Quando se compara os dados obtidos aos apresentados por Oliveira-Neto (2005) para este setor do litoral, diferenças significativas são identificadas. Para Penha, o autor informou a demarcação de uma área total de 250 hectares, distribuídos em cinco polígonos, contudo, descreveu que a atual produção provem da atividade desenvolvida em apenas 102 hectares, evidenciando a intenção expansionista. Assim, a informação sugere a intenção de instalação de novo polígono, com dimensão igual ou superior à área atualmente ocupada.

Em Balneário Camboriú e Itapema, as áreas apresentadas pelo diagnóstico publicado pelo autor acima referenciado, são praticamente as mesmas declaradas ao TAC. Em Porto Belo, Oliveira-Neto (*op. cit.*) descreveu mais cinco áreas, além das declaradas ao TAC e a ocupação de cerca de 10 hectares a mais do espaço marinho. No município de Bombinhas, embora existam discrepâncias entre o declarado e o diagnóstico elaborado e publicado, observou-se haver proximidade quanto ao número de áreas e respectivas dimensões apresentadas.

### 8.2.2.3 Setor Centro

Os dados do TAC (2003) evidenciaram a manutenção da tendência de maior concentração de cultivos no setor Centro do litoral catarinense, como já definido pelo planejamento de 1995, porém, com uma redução na participação relativa deste setor, comparativamente aos demais (Quadro 17; Figuras 49 e 50; Anexo).

De acordo com as informações prestadas ao TAC, existem 69 áreas aquícolas instaladas no Setor Centro, abrangendo cinco municípios, sendo que destas, 22 estariam operando em Governador Celso Ramos, num espaço aproximado de 95,78 hectares, ou seja, 17,08% da área marinha ocupada no setor e 9,59% da área total do estado. Se os dados referentes a este município forem comparados ao planejado para a região pelo Projeto de 1995, a área declarada ultrapassa o dobro da prevista, embora também tenha reduzido sua participação relativa, ou seja, em 1995 as áreas aquícolas do município demarcadas como

propícias representavam 18,64% da área total, passando a 9,57%, na situação declarada ao TAC (Quadro 17; Figuras 49 e 50).

Em Biguaçu apenas 01 área, medindo 0,98 hectares, foi declarada ao TAC, invertendo a tendência detectada de ocupação sempre superior ao apresentado pelo projeto de 1995 (Quadros 16 e 17).

Para o município de Florianópolis foi informado existirem 41 áreas instaladas e em operação (TAC, 2003), que no conjunto, compreenderiam o equivalente a 165,26 hectares ou 29,47% do espaço marinho do setor e 16,54% do total de ocupação declarado para o litoral do estado (Quadro 17; Figura 50).

Observou-se que em Florianópolis, apesar da concentração ser superior à de outras áreas do litoral, parece ocorrer melhor ocupação do espaço disponível, ou seja, maior distribuição dos cultivos entre várias enseadas, o que talvez possa refletir numa melhor repartição dos benefícios sociais advindos dos rendimentos obtidos com a atividade.

O município de São José, que não estava contemplado no projeto de 1995, declarou ao TAC a existência de seis áreas em operação, que ocupavam o equivalente a 108,88 hectares, cerca de 19,42% do espaço do setor e 10,90% da área aquícola do estado (Quadro 17), o que parece ser muito, se considerado que a atividade neste parque aquícola, não fora sequer prevista, anteriormente.

Finalmente, em Palhoça encontravam-se instalados, segundo o TAC, 21 áreas aquícolas, que ocupavam 189,77 hectares, correspondente a 33,67% do declarado para o setor e 19%, em comparação ao total de áreas em Santa Catarina, caracterizando-se como o maior parque aquícola no estado (Quadro 17).

Segundo o TAC (2003), os setores Centro-Norte e Centro, concentravam juntos quase a totalidade dos cultivos do estado, ou seja, 87,56% (Figura 50). Se considerada a extensão de linha de costa destes setores, 148,66 Km e 344,08 Km, respectivamente, totalizando 492,74 Km dos 1.055,63 Km do estado de Santa Catarina (SDS, 2004a), quase 90% de toda a atividade de malacocultura está sendo desenvolvida em uma área abrangida por menos de 50% da linha de costa catarinense (TAC, 2003). Tal avaliação aponta para a sobreocupação de algumas localidades e a possibilidade de expansão a outras.

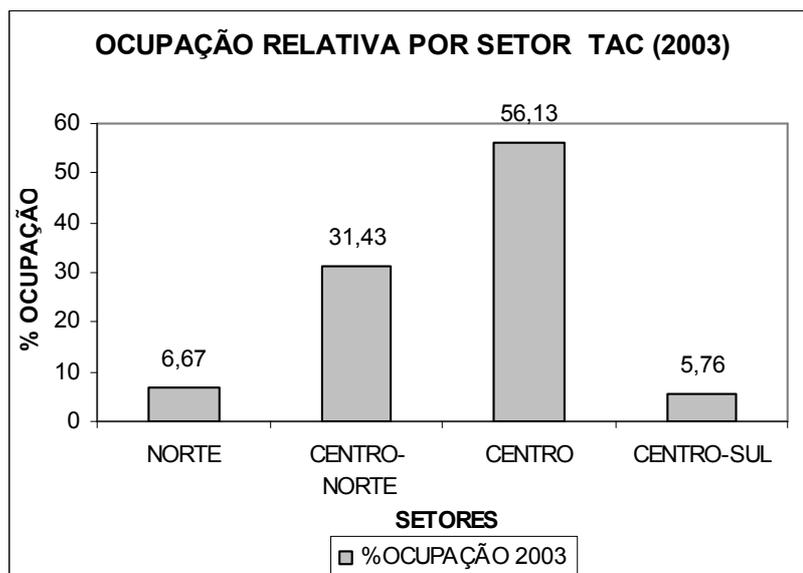
No Setor Centro verificou-se maior aproximação entre o resultado obtido da análise do TAC e o diagnóstico elaborado por Oliveira-Neto (2005), do que em comparação ao Projeto de 1995, tendo coincidido o número de áreas aquícolas em

operação para os municípios de Governador Celso Ramos, Biguaçu e São José (Quadro 17). Entretanto, o supracitado autor demarcou a mais, 11 polígonos para Florianópolis e um em Palhoça, além dos cadastrados pelo TAC. Este fato, talvez possa ser justificado pelo fato da região de Florianópolis e Palhoça, continuarem a ser preferenciais para os maricultores, levando o autor a definir novos polígonos para abrigar a demanda de expansão. Em Governador Celso Ramos a disponibilidade de novos espaços nas enseadas do município é menor.

No total, enquanto o TAC cadastrou a ocupação pela malacocultura de cerca de 560 hectares no Setor Centro, o projeto de 1995 previu como áreas propícias no setor apenas 192,1 hectares e Oliveira-Neto (2005) demarcou a ocupação em torno de 640 hectares, o que evidencia a não aplicação do planejamento e a tendência de apropriação de novas áreas com vistas à expansão da atividade, além das declaradas ao TAC, como “**em operação**” (Quadros 16 e 17).

#### 8.2.2.4 Setor Centro-Sul

O Setor Centro-sul, embora possua, praticamente, a mesma extensão de linha de costa que o Centro-norte, com 148,60 Km (SANTA CATARINA, 2004a), de acordo com o TAC, apenas 5,76% de sua área encontrava-se sendo utilizada para fins de malacocultura, com três áreas, sendo uma em Garopaba e duas em Jaguaruna, que no conjunto somam 56,77 hectares do espaço aquático (Quadro 17; Figura 50; Anexo). Cabe destacar, que mesmo sendo a ocupação deste setor bem inferior a observada nos anteriores, chamou a atenção o fato de duas áreas de grandes dimensões cadastradas pelo TAC, ambas localizadas na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna, e medindo respectivamente, 26,862 ha. e 29,910 ha., totalizando 56,77 ha., não estivessem identificadas como propícias pelo projeto de 1995.



**Figura 50** - Ocupação relativa (%), por Setor do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003)

Pelo exposto, verificou-se que a ocupação do espaço marinho catarinense pela atividade, se considerado os dados cadastrados pelo TAC, segue a mesma tendência de concentração de áreas aquícolas no setor Centro-Norte e Centro, conforme já previa o planejamento de 1995 (Figuras 49 e 50); contudo, de forma pouco mais distribuída entre os demais setores, embora, em termos de área total, muito ampliada (Quadros 16 e 17). O TAC evidenciou a forte tendência da ampliação de ocupação do espaço marinho catarinense pela malacocultura.

### 8.2.3 Áreas ocupadas pela malacocultura no litoral catarinense, segundo vistoria técnica em 2005

A análise dos dados cadastrados pelo TAC permitiu verificar que algumas das informações prestadas não condiziam com a situação presente, o que gerou a demanda de conferência em campo das declarações, a fim de identificar o grau de ocupação real do espaço marinho catarinense pela malacocultura e verificar também, se a realidade encontrada, era condizente com a demarcação das áreas prioritárias ao desenvolvimento da atividade de malacocultura no Projeto de 1995.

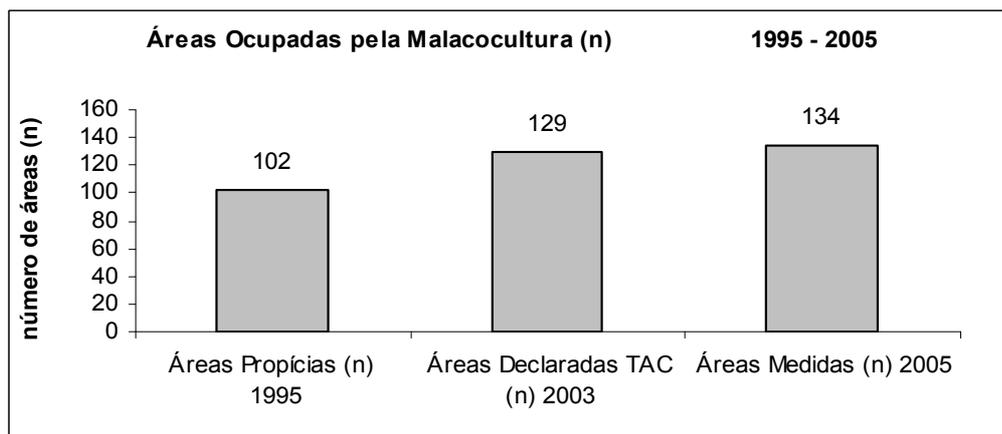
A sistematização e análise dos dados gerados após as vistorias em 2005 permitiram realizar a supracitada comparação e a descrever a real situação quanto à ocupação do litoral catarinense pela malacocultura.

Assim, 506,647 hectares estavam efetivamente ocupados pela malacocultura no litoral catarinense até 2005 (Quadro 18; Figura 54 e Anexo).

Setor	Municípios	Áreas Medidas (n) 2005	Áreas Medidas (ha.) 2005
Norte	Balneário Barra do sul	3	1,249
	São Francisco do Sul	7	31,784
	Barra Velha	0	0
	Itapoá	0	0
	<b>sub-total</b>	<b>10</b>	<b>33,033</b>
Centro-norte	Penha	4	167,191
	Balneário Camboriu	2	2,497
	Itapema	2	0,974
	Porto Belo	7	4,250
	Bombinhas	8	46,400
	<b>sub-total</b>	<b>23</b>	<b>221,312</b>
Centro	Governador Celso Ramos	26	55,287
	Biguaçu	1	0,452
	Florianópolis	44	98,090
	São José	4	21,061
	Palhoça	24	76,578
	<b>sub-total</b>	<b>99</b>	<b>251,468</b>
Centro-sul	Garopaba	2	0,834
	Jaguaruna	0	0
	<b>sub-total</b>	<b>2</b>	<b>0,834</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>134</b>	<b>506,647</b>

**Quadro 18** - Número (n) e dimensão das áreas ocupadas pela malacocultura (ha.), por município e setor do litoral de Santa Catarina, considerando as Vistorias de Campo em 2005

Contudo, embora esta área seja inferior à declarada ao TAC, constatou-se estar dividida entre um maior número de áreas operacionalizadas (134) em relação ao informado (129), o que pode significar uma melhor democratização do uso do espaço público. O número de áreas conferidas também foi superior às previstas como propícias (102), pelo Projeto de 1995 (Quadros 16, 17 e 18; Figura 51).



**Figura 51** - Número de Áreas (n) utilizadas pela malacocultura, segundo o Projeto de 1995; TAC (2003) e Vistorias Técnicas em 2005.

### 8.2.3.1 Setor Norte

No setor Norte foram mensuradas 10 áreas, sendo que sete delas estavam instaladas no município de São Francisco do Sul, totalizando 31,78 hectares e outras três, em Balneário Barra do Sul, com 1,249 hectares. No conjunto, o setor Norte contava com a ocupação de cerca de 33,03 hectares (Quadro 18; Figura 54), ou seja, 6,52% do espaço marinho utilizado pelos cultivos no litoral catarinense, conforme verificação em campo. O valor mensurado correspondeu a quase a metade do declarado ao TAC (66,71 ha.) (Quadro 17) e, mais de seis vezes superior ao previsto pelo Projeto de 1995 (5,09 ha.), sendo que ainda foi confirmada a inexistência de ocupação em Barra Velha e Itapoá, com áreas também demarcadas pelo referido Projeto (Quadro 16).

### 8.2.3.2 Setor Centro-Norte

No Setor Centro-Norte foram medidas 23 áreas em atividade, que juntas somaram, aproximadamente, 221,31 hectares, o que representou 43,68% do total geral conferido em campo ao longo do estado, como “**em operação**” (Quadro 18; Figura 54).

As áreas vistoriadas do Setor Centro-Norte encontravam-se distribuídas em cinco municípios, sendo que quatro delas estavam localizadas no município de Penha, e ocupavam cerca de 167,19 hectares, representando 75,54% do mensurado no setor e 33% do total (Quadro 18); duas em Balneário Camboriú, sendo que ambas totalizam apenas 2,50 hectares ou 1,13% do setor e 0,49% do espaço marinho catarinense efetivamente ocupado pela atividade (Quadro 18).

Em Itapema a vistoria identificou duas áreas operacionalizadas, medindo 0,97 hectares, o que representava 0,44% da área utilizada no setor e 0,19% da área total do litoral (Quadro 18), mais do que o dobro do planejado para ocupação pelo Projeto de 1995 (0,4 ha.) (Quadro 16) e 6,33 hectares menor do que a área declarada como “em operação” pelo TAC (7,30 ha.) (Quadro 17).

Em Porto Belo foram identificadas sete áreas instaladas, cuja dimensão do conjunto e polígonos estava em torno de 4,25 hectares, 1,92% do espaço ocupado no setor e 0,84% da área total instalada ao longo do litoral catarinense (Quadro 18). De acordo com o planejamento de 1995 para este parque aquícola municipal havia uma previsão de ocupação de 2,19 hectares (Quadro 16), tendo sido declarado ao TAC em 2003, a utilização do correspondente a 47,48 hectares (Quadro 17). Contudo, o valor confirmado pela vistoria foi de apenas 4,25 hectares em efetiva atividade (Quadro 18). Destaque-se a valorização do espaço aquícola neste setor, em especial nesta região do município de Porto Belo, onde foram identificadas as maiores diferenças entre o declarado ao TAC e o mensurado, denotando-se a intenção de expansão da atividade (Quadros 17 e 18).

Em Bombinhas, oito áreas foram vistoriadas, totalizando 46,40 hectares, cerca de 20,97% do espaço marinho utilizado pelos cultivos no setor e 9,16% do litoral (Quadro 18). A área de 85,62 ha. declarada ao TAC (Quadro 17) correspondeu à quase o dobro da vistoriada, que por sua vez, superou em quase 15 hectares à prevista como propícia pelo Projeto de 1995 (32,5 ha.) (Quadro 16).

Tal constatação tornou a apontar para a não utilização dos resultados levantados pelo Projeto de 1995 que pretendeu definir as áreas mais apropriadas para abrigar a malacocultura no litoral catarinense, bem como para o a utilização indevida do artifício jurídico do TAC, como instrumento para garantir a delimitação de áreas públicas para fins privados, visando ocupação futura.

### 8.2.3.3 Setor Centro

Embora a maior concentração de cultivos tenha se mantido no setor Centro, foi evidenciada a tendência mais eqüitativa quanto à distribuição de áreas aquícolas ao longo do litoral, se comparada às situações anteriormente expostas. Entretanto, as áreas permaneceram concentradas entre o Centro e o Centro-Norte (Figuras 49, 50 e 54).

No Setor Centro, 99 áreas foram localizadas, as quais estavam distribuídas em cinco municípios, sendo que muitas delas, quando sobrepostas às declaradas ao TAC caracterizaram a intenção de reserva com vistas à expansão da atividade. No total, o conjunto delas ocupava 251,47 hectares, 49,63% do espaço aquático utilizado (Quadro 18; Figura 54).

Dentre as identificadas, 26 delas estavam instaladas em Governador Celso Ramos e utilizando o espaço aproximado de 55,29 hectares ou 21,99% do medido no setor e 10,91% da área total no estado (Quadro 18). Este parque é um dos que se encontra mais congestionado em função das dimensões das enseadas no local, sendo que os dados do TAC informaram haver quase o dobro de cultivos instalados (95,78 ha.) (Quadro 17). A área mensurada é superior em cerca de 10 hectares à planejada como propícia pelo Projeto de 1995 (Quadro 16).

Em Biguaçu existe apenas uma área aquícola na localidade de São Miguel, com 0,45 hectares, correspondente a 0,18% do espaço ocupado no setor e a apenas 0,09% do total no estado (Quadro 18). A área medida era inferior à declarada pelo TAC (0,98 ha.), como normalmente se observa (Quadro 17), mas em relação ao projeto de 1995, ao contrário, o que se verificou foi que a área efetivamente ocupada, era muito inferior à planejada para ocupação (Quadro 16).

No município de Florianópolis foram encontradas 44 áreas em operação, que no conjunto, compreendiam o equivalente a 98,09 hectares ou 39% do espaço marinho ocupado no setor e 19,36% em relação a todo o litoral (Quadro 18). O resultado evidenciou um processo de expansão em andamento, se considerada a área prevista pelo planejamento de 1995 (84,34 ha.), como propícia à malacocultura (Quadro 16), e a situação detectada após comparação aos dados do TAC, onde se verificou a intenção de ampliação das áreas, a partir do registro de ocupação declarada, equivalente a 165,26 ha. (Quadro 17).

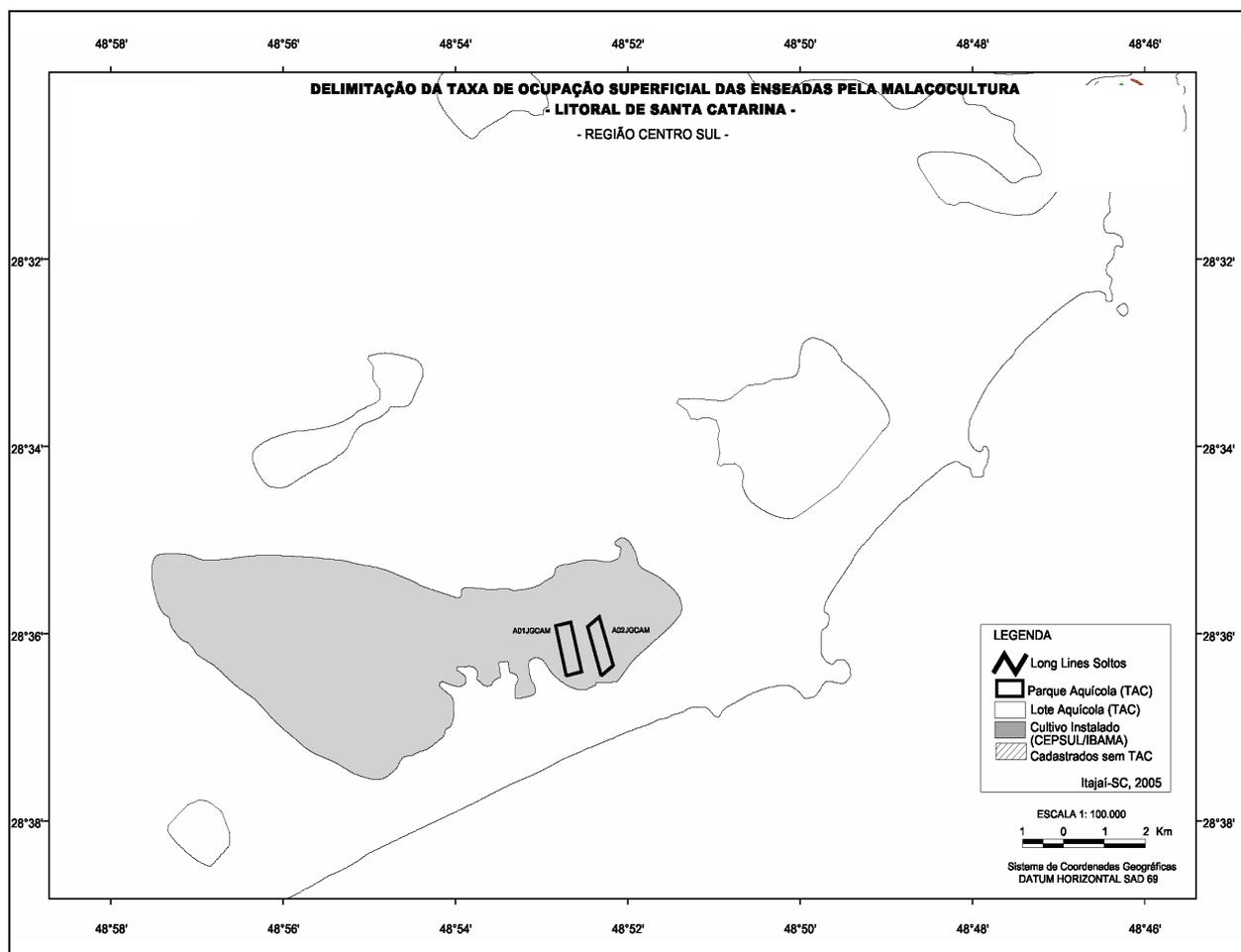
No município de São José quatro áreas atualmente concentram 21,06 hectares de cultivos (Quadro 18), quando não havia sequer planejamento para ocupação aquícola no município (Quadro 16). O TAC informou a existência de 108,88 hectares operacionalizados, distribuídos em seis áreas (Quadro 17), novamente, evidenciando a reserva de área com vistas à expansão futura.

Em Palhoça, as 24 áreas identificadas mediram no seu conjunto, 76,58 hectares, 30,45% do espaço marinho utilizado pela atividade no setor e 15,11% do total calculado, como “**em operação**” no estado (Quadro 18). Neste município a ocupação declarada ao TAC (189,77 ha.) foi mais do que o dobro da área realmente utilizada (Quadro 17), que era cerca de 10 hectares superior à projetada como propícia em 1995 (Quadro 16).

#### 8.2.3.4 Setor Centro-Sul

O Setor Centro-sul possui apenas duas áreas aquícolas efetivamente ocupadas, que juntas medem 0,834 hectares, e estão localizadas em Garopaba. Representavam 100% da área utilizada no setor e 0,16% em relação à área cultivada do estado (Quadro 18; Figura 54; Anexo).

Neste Setor, entretanto, foi onde se constatou de forma mais contundente o uso indevido do artifício jurídico de regularização temporária, concedida pelo Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), para garantir a reserva de área. Conforme o descrito no item anterior, foram declaradas ao TAC duas áreas aquícolas na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna, cujo somatório de ambas totalizava 56,77 ha. (Quadro 18; Figura 52). Contudo, a vistoria em 2005 constatou não existir nenhuma atividade instalada, embora o espaço público tivesse recebido autorização por meio do TAC para se manter em funcionamento por dois anos.



**Figura 52** - Áreas aquícolas declaradas ao TAC (2003), como “em operação”, na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna/SC

A figura 53 integra a Informação Técnica nº 008/2005 - ESREG Laguna, cuja conclusão apresentada foi:

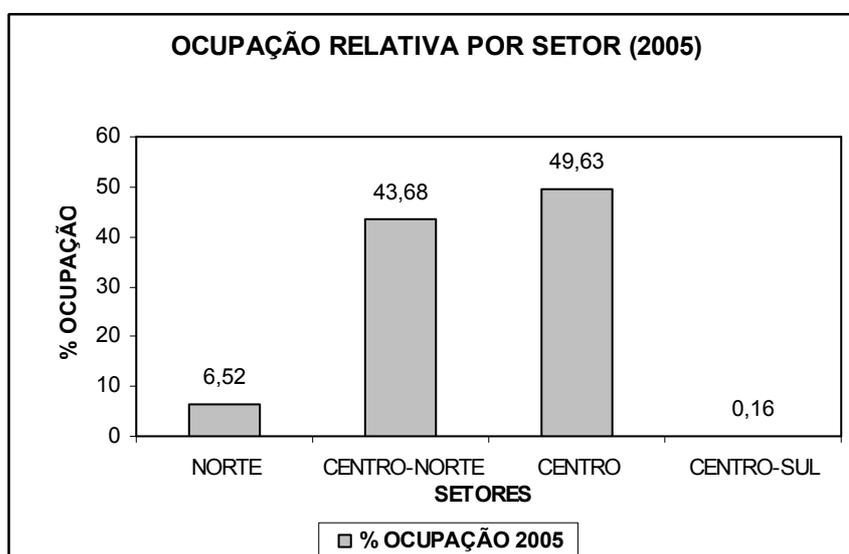
[...] Ante ao exposto, das vistorias e análises realizadas, denota-se que quanto aos polígonos A01JGCAM e A02JGCAM **não há empreendimentos instalados na Lagoa do Camacho**, conforme declarado pela EPAGRI nas coordenadas geográficas reproduzidas na Tabela 01 desta Informação Técnica (grifo nosso).

A referida vistoria técnica e o supracitado informe foram elaborados pelo ex-chefe do Escritório Regional do IBAMA em Laguna, Sr. Kleber Isaac Silva de Souza.



**Figura 53** - Vista geral da área declarada como ocupada pelo empreendimento aquícola na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna  
Fonte: Escritório Regional do IBAMA em Laguna (2005)

Na Figura 54 observa-se a distribuição percentual das áreas aquícolas ao longo do litoral de Santa Catarina, a partir do levantamento efetuado durante as vistorias de campo em 2005.



**Figura 54** - Ocupação relativa (%), por Setor do Litoral Catarinense, considerando as Vistorias de Campo (2005)

De acordo com o referido levantamento, a área do litoral catarinense ocupada até então pela malacocultura correspondeu a pouco mais de 506 hectares, sendo que 6,52% no norte; 43,68% Centro-Norte; 49,63% Centro e 0,16% no Centro-Sul (Figura 54).

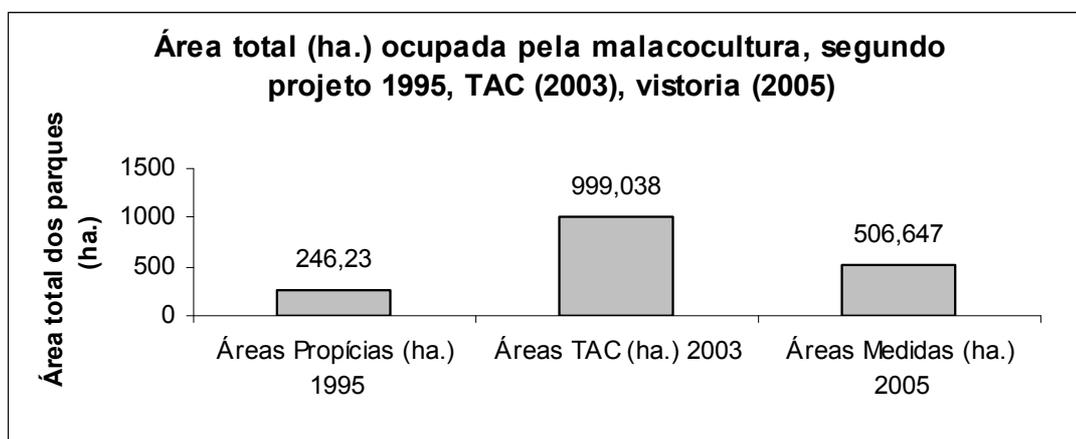
O quadro 19 resume a análise descrita, de forma comparativa entre os setores, possibilitando visualizar como avançou o processo de expansão da atividade no litoral catarinense entre 1995 e 2005.

Setores	Municípios	Áreas Propícias (n) 1995	Áreas Propícias (ha.) 1995	Áreas Declaradas (n) TAC 2003	Áreas TAC (ha.) 2003	Áreas Medidas (n) 2005	Áreas Medidas (ha.) 2005
Norte	Baln. Barra do Sul	0	0	1	4,74	3	1,249
	S. Francisco do Sul	0	0	8	61,97	7	31,784
	Barra Velha	2	3,49	0	0	0	0
	Itapoá	1	1,6	0	0	0	0
	<b>Sub-total</b>	<b>3</b>	<b>5,09</b>	<b>9</b>	<b>66,71</b>	<b>10</b>	<b>33,033</b>
Centro-norte	Penha	4	9,57	4	169,75	4	167,191
	Bal. Camboriu	4	4,02	2	3,87	2	2,497
	Itapema	1	0,4	2	7,3	2	0,974
	Porto Belo	2	2,19	10	47,48	7	4,250
	Bombinhas	5	32,5	6	85,62	8	46,400
	<b>Sub-total</b>	<b>16</b>	<b>48,68</b>	<b>24</b>	<b>314,02</b>	<b>23</b>	<b>221,312</b>
Centro	Gov. Celso Ramos	25	45,9	22	95,78	26	55,287
	Biguaçu	4	2,6	1	0,98	1	0,452
	Florianópolis	38	84,34	41	165,266	44	98,090
	São José	0	0	6	108,88	4	21,061
	Palhoça	15	59,26	21	189,77	24	76,578
	<b>Sub-total</b>	<b>82</b>	<b>192,1</b>	<b>69</b>	<b>560,676</b>	<b>99</b>	<b>251,468</b>
Centro-sul	Garopaba	1	0,36	1	0,83	2	0,834
	Jaquaruna	0	0	2	56,77	0	0
	<b>Sub-total</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>57,6</b>	<b>2</b>	<b>0,834</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>246,23</b>	<b>129</b>	<b>999,038</b>	<b>134</b>	<b>506,647</b>

**Quadro 19** - Número (n) e dimensão (ha.) de áreas ocupadas pela malacocultura em Santa Catarina, a partir do Projeto (1995), TAC (2003) e Vistorias de Campo (2005)

A referida análise permitiu confirmar a hipótese levantada de que o planejamento realizado para orientar o processo de instalação de áreas aquícolas no litoral de Santa Catarina não foi utilizado como norteador das Políticas Públicas para o setor. Também foi evidenciado que os dados declarados ao TAC sobreestimaram a área que realmente estava sendo utilizada ao longo do litoral. Em outras palavras, o somatório das áreas dos polígonos aquícolas, “**em operação**”, medidos durante as vistorias em 2005, que contabilizou 506, 647 ha. de ocupação efetiva (Figura 54), confirmou que a área total utilizada pela malacocultura no litoral catarinense em 2005 era 106% superior ao previsto para ocupação pelo planejamento de 1995, quando o demarcado como propício à atividade era de aproximadamente 246,23 hectares (Quadro 19) e 97% inferior à área declarada ao TAC, de 999,038 hectares do espaço marinho “**em operação**” (Quadro 19).

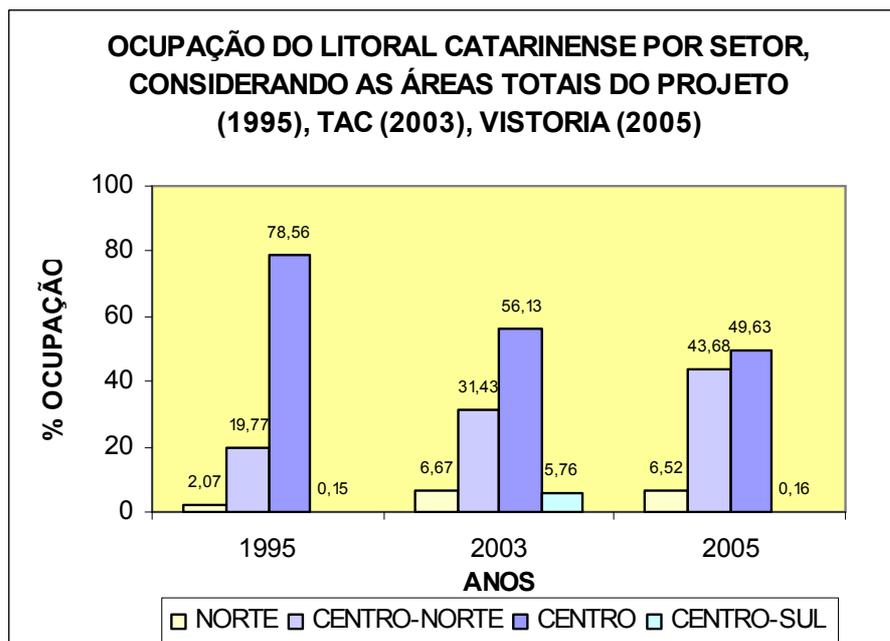
A comparação entre os dados de ocupação de área marinha do litoral catarinense levantados, a partir do Projeto de 1995, o TAC (2003) e as Vistorias Técnicas (2005) foram demonstrados pela Figura 55.



**Figura 55** - Área total (ha.) ocupada pela malacocultura no litoral de Santa Catarina, segundo o Projeto de 1995, o TAC (2003) e a Vistoria Técnica (2005)

A figura 56 demonstra como ocorreu o processo de crescimento e expansão da atividade no espaço marinho catarinense, discriminando, comparativamente, a situação por setor do litoral em 1995, 2003 e 2005.

Evidencia-se a manutenção da maior concentração de cultivos no setor Centro em todos os períodos analisados, mas com tendência de crescimento do setor Centro-Norte e de inversão da predominância descrita. No setor Norte, também se verifica a mesma tendência de aumento, porém de forma mais lenta. O Centro-Sul permanece na mesma situação prevista em 1995, quanto à área utilizada pelos cultivos, apesar da intenção de ampliação detectada pelo TAC na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna.



**Figura 56** - Evolução no processo de ocupação pela malacocultura, por setor do litoral catarinense, entre os anos de 1995 e 2005

### 8.3 Definição do percentual de ocupação superficial de baías e enseadas do litoral catarinense em 2005

O percentual superficial de ocupação pela malacocultura foi estimado para cada enseada do litoral catarinense e para as três baías onde ocorre a atividade: Baía da Babitonga e Baías Norte e Sul de Florianópolis.

De acordo com o artigo 11, item I, da Instrução Normativa IBAMA nº 105/2006, os limites para a ocupação dos referidos espaços públicos foram assim estabelecidos:

Art. 11. Permitir a instalação e a operação de empreendimentos de malacocultura de acordo com os seguintes critérios:

I - Quanto à taxa de ocupação em áreas abrigadas e em mar aberto:

- a) Em baías abertas e enseadas, a título de precaução, a taxa máxima permitida de ocupação da área superficial é de 10% da área total.
- b) Em baías fechadas e estuários, a título de precaução, a taxa máxima permitida de ocupação da área superficial é de 5% da área total.
- c) Em áreas de plataforma continental interna, a taxa máxima permitida de ocupação superficial pela malacocultura deverá ser definida pelo Zoneamento Ecológico Econômico Estadual.

Parágrafo único. Para fins desta norma, considera-se taxa superficial de ocupação, a relação entre a área ocupada pelas estruturas de cultivo e a área total disponível do espaço marinho (enseada, baía e estuário).

Para verificar a adequação do processo de ocupação do litoral catarinense pela malacocultura às normas vigentes, os dados obtidos na vistoria de campo em 2005 e os declarados ao TAC em 2003/2004, como “**em operação**”, foram mapeados, para possibilitar a comparação entre eles. Algumas outras impropriedades na forma de ocupação também foram registradas, como o reduzido afastamento da costa ou a utilização dos costões para fixação dos “*long-lines*”.

### 8.3.1 Setor Norte

Na Baía da Babitonga e adjacências, setor Norte do litoral catarinense, as áreas aquícolas foram instaladas nos municípios de São Francisco do Sul e Barra do Sul, nas localidades denominadas: Enseada, Iperoba, Paulas, Capri, Vila da Glória, Porto Rei e Linguado. A área codificada como Porto Rei (SFSPREI), para fins desta análise, foi considerada como integrante do parque aquícola municipal de Barra do Sul (Figura 57), muito embora a região seja, administrativamente, vinculada ao município de São Francisco do Sul, tendo sido assim classificada pelo diagnóstico da maricultura como integrante do parque aquícola daquele município (OLIVEIRA-NETO, 2005). A opção adotada, para fins de cálculo da taxa de ocupação superficial, deveu-se ao fato da referida área estar instalada fora do corpo central da Baía da Babitonga, estando localizada após o aterro que divide o Canal do Linguado (Rodovia SC 280).

Os empreendimentos aquícolas do setor Norte estão subdivididos em 10 áreas, que, segundo a vistoria técnica de 2005, totalizam 33,033 hectares do espaço marinho/estuarino da região (Quadros 20 e 21; Anexo). Destas, uma não possuía codificação em virtude da não adesão ao TAC (sem código) e outra não foi contabilizada como área ocupada, pois apesar de cadastrada, não foi localizada em campo, sendo considerada inexistente (A04SFSVG).

O quadro 20 discrimina as 10 áreas aquícolas do setor Norte do litoral catarinense e os respectivos códigos.

MUNICÍPIO	ÁREA AQUÍCOLA
Barra do Sul	A09SFPREI
	A01BBSLIN
	A01BBSLIN
<b>Sub-Total</b>	<b>03</b>
São Francisco do Sul	A01SFSCAP
	A02SFSCAP
	A03SFSPAU
<b>Inexistente</b>	A04SFSVG
	A05SFSIPE
	<b>Sem código</b>
	A07SFSCAP
	A08SFSIPE
<b>Sub-Total</b>	<b>07</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

**Quadro 20** - Áreas Aquícolas do Setor Norte e respectivos códigos de identificação

O quadro 21 resume, de forma comparativa, os dados de ocupação superficial pelos cultivos de moluscos referentes ao setor Norte, entre o verificado pela vistoria de 2005 e às declarações prestadas ao TAC (2003). A análise das informações apresentadas demonstra que a área realmente ocupada foi sempre inferior à declarada.

No caso do setor Norte, embora tenha sido evidenciada reserva de área, para garantir a expansão posterior dos cultivos, tal fato não representou a superação dos limites legais quanto à ocupação do espaço aquático.

Localização	Lotes/Área (TAC, 2003) X (Vist., 2005)	Área TAC (2003) (ha.)	Área medida (2005) (ha.)	Área Enseada/baía (ha.)	Ocup./Área (TAC, 2003) (%)	Ocup./Área Vistoria (2005) (%)
Canal do Linguado	10/14	12,111	1,249	1.158,525	1,045	0,108
Enseada	4/10	11,877	12,294	1.014,76	1,170	1,212
Baía da Babitonga	72/75	42,734	19,49	14.172,77	0,302	0,138

**Quadro 21** - Comparação entre as Taxas Superficiais de Ocupação das Áreas (ha.) e Lotes (n) Aquícolas no Setor Norte do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003) e das Vistorias Técnicas (2005)

Oliveira-Neto (2005), descreve a existência de dois outros polígonos, totalizando 34,08 hectares em Itapoá, maior do que toda a ocupação conferida para o setor em 2005. Contudo, apenas uma área aquícola (A01ITPFP), na Praia da Freguesia foi mapeada pelo autor, embora não tenha sido cadastrada pelo TAC.

A definição de limites à ocupação do espaço aquático objetiva, dentre outros, visa minimizar os impactos negativos sobre o ecossistema. Torrens (2005) estimou a produção de matéria orgânica seca sedimentável por mexilhão/dia de 0,042g e 0,041g, respectivamente, para os cultivos de Paulas e Iperoba na Baía da Babitonga/SC, definindo a relação de 1:10, como estimativa de produção de matéria orgânica sólida no interior da Baía da Babitonga, a partir destes cultivos. A informação gerada, se adequadamente utilizada, poderá subsidiar o planejamento de expansão dos cultivos, na perspectiva de que a atividade no local se desenvolva adequadamente.

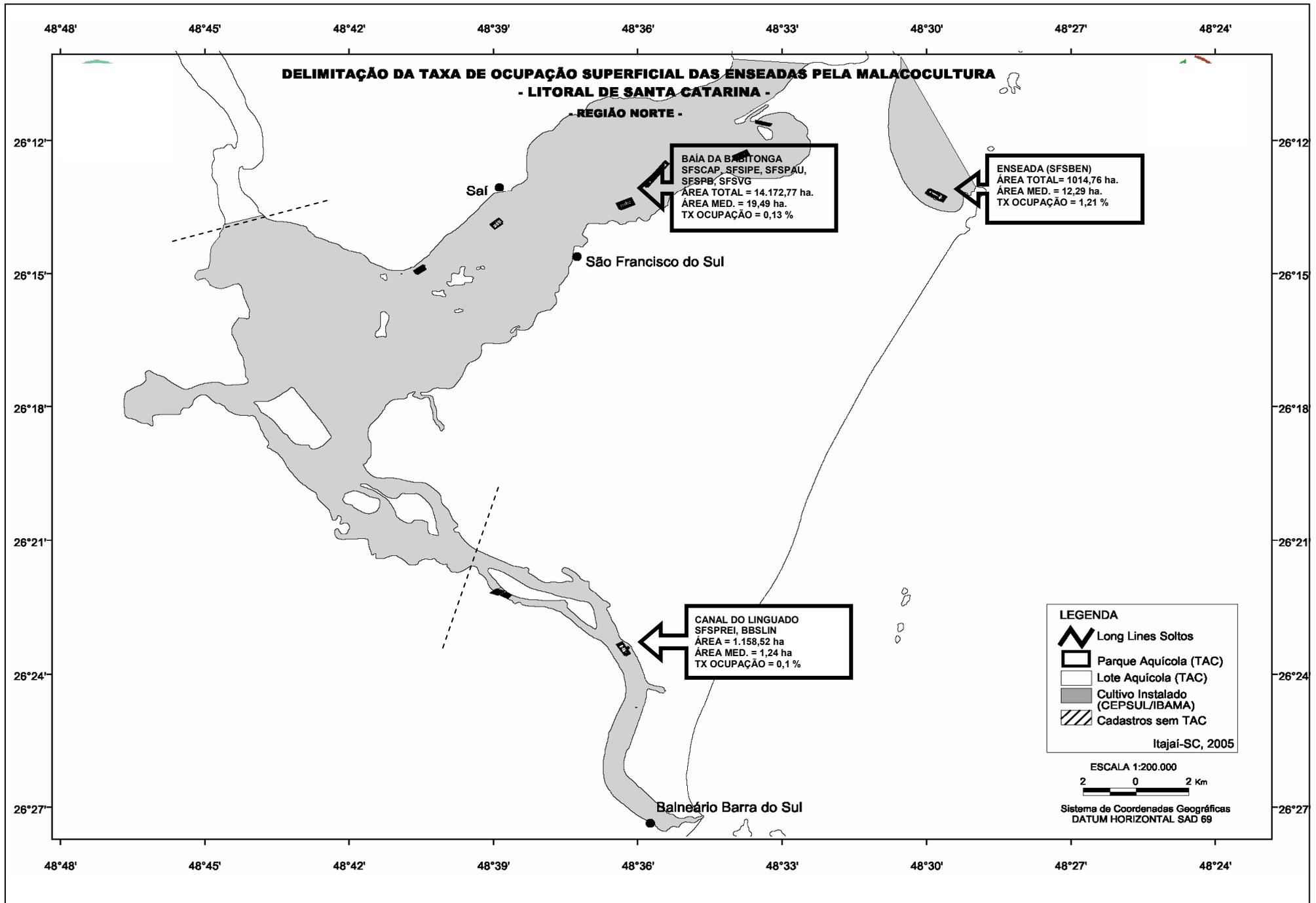


Figura 57 - Taxa de Ocupação Superficial das Áreas Aquícolas, considerando as Vistorias (2005) no Setor Norte do litoral de Santa Catarina

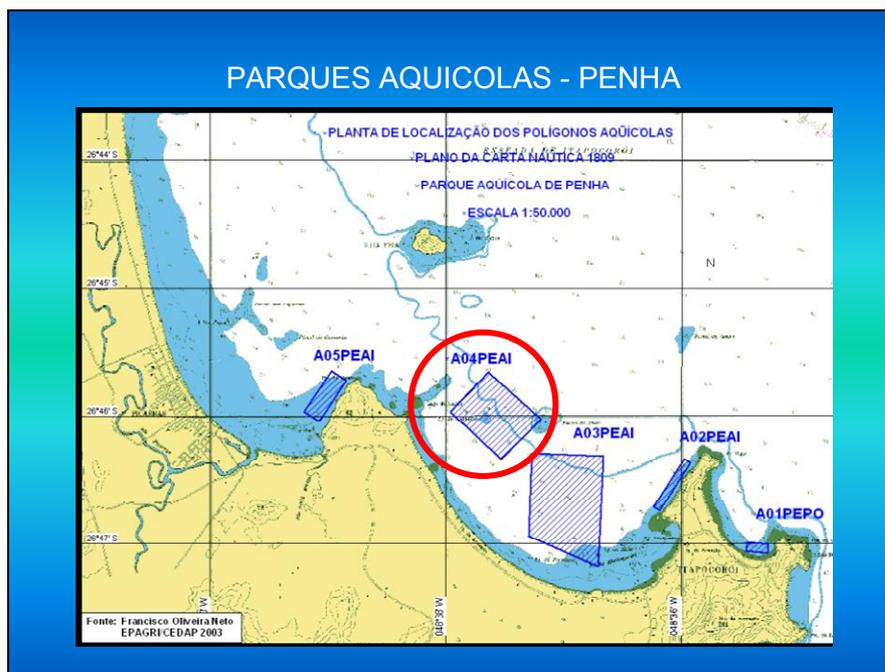
### 8.3.2 Setor Centro-Norte

No Setor Centro-Norte do litoral catarinense as áreas aquícolas estão instaladas nos municípios de Penha, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo e Bombinhas. Segundo a vistoria em 2005, no total foram identificadas 23 áreas aquícolas, que totalizaram o equivalente a 221,312 hectares do espaço marinho/estuarino utilizado pela malacocultura (Quadros 22 e 23; Anexo).

Neste setor, três áreas foram classificadas como inexistentes, sendo uma em Itapema e duas em Porto Belo, apesar de cadastradas pelo TAC, e outras três, sem código, por não terem sido cadastradas pelo TAC, mas identificadas pela vistoria, das quais uma delas era em Itapema e outras duas em Bombinhas (Quadro 22).

Nas localidades de Penha e Balneário Camboriú os dados referentes à ocupação do espaço marinho apresentados ao TAC, praticamente, coincidiram aos verificados pela vistoria, sendo constatada apenas no Poá (A01PEPO), uma ocupação inferior ao declarado, sugerindo a intenção de reserva de área, com vistas à expansão (Quadro 22).

Na análise das áreas aquícolas instaladas na Enseada de Armação do Itapocorói, foram identificados os seguintes polígonos em operação: A02PEAI, A03PEAI, A05PEAI. O levantamento relacionou tanto os dados cadastrados pelo TAC, quanto os conferidos pela vistoria. A área A04PEAI descrita por Oliveira-Neto (2005) como integrante deste Parque Aquícola Municipal, (Figura 58), foi classificada como inexistente.



**Figura 58** - Localização em destaque, do Parque Aquícola inexistente (A04PEAI), na enseada de Armação de Itapocorói, município de Penha/SC  
 Fonte: EPAGRI (2003)

A atual ocupação da Enseada do Itapocorói pelas áreas aquícolas A03PEAI e A02PEAI, já instaladas, corresponde a cerca de 18% da área total disponível, o que pela legislação vigente, obriga a retirada de parte das estruturas do local e não a introdução de novas (Quadro 23, Figuras 58, 62). O objetivo da restrição é o de evitar a degradação do ambiente aquático, afóra os conflitos com outros usuários da área pública. Schettini *et al.* (1996) calcularam que os mexilhões criados na região conseguem sedimentar, em média,  $118 \pm 65 \text{ g/m}^2/\text{dia}$  (peso seco) de matéria. Da massa retida no fundo, segundo os autores, 17% corresponde à matéria orgânica e 24% é constituído de carbono orgânico.

Para Young *et al.* (1999), a atividade do cultivo de mexilhões tem como o objetivo o lucro. Assim, a tendência à expansão e ocupação de novas áreas é inevitável. Contudo, caso a aquíicultura se torne um forte agente impactante, certamente num futuro próximo, devido aos problemas gerados, se tornará alvo de discussões, tendendo a perder mercado.

O quadro 23 discrimina as áreas aquícolas por município que integram o setor Centro-Norte.

MUNICÍPIOS	ÁREA AQUÍCOLA
Penha	A01PEPO
	A02PEAI
	A03PEAi
	A05PEPA
<b>Sub Total</b>	<b>4</b>
Balneário Camboriú	A01BCBC
	A02BCLA
<b>Sub Total</b>	<b>2</b>
Itapema	<b>Sem Código</b>
	A01ITCP
<b>Inexistente</b>	A02ITCP
<b>Sub Total</b>	<b>2</b>
Porto Belo	A01PBSE
	A03PBSE
	a04BPIJC
	A08PBIJC
	A10PBCD
	A11PBCD
	A12PBCD
<b>Inexistente</b>	a14PBCD
<b>Inexistente</b>	A15PBCD
<b>Sub Total</b>	<b>7</b>
Bombinhas	A01BOMCG
	a02BOMCG
	A03BOMCG
	<b>Sem Código</b>
	A05BOMZIM
	A06BOMZIM
	A07BOMZIM
	<b>Sem Código</b>
<b>Sub Total</b>	<b>8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

**Quadro 22** - Áreas Aquícolas do Setor Centro-Norte e respectivos códigos de identificação

No município de Balneário Camboriú, na localidade de Laranjeiras (Figura 59), o empreendimento ocupa uma enseada de dimensões reduzidas, sendo que o espaço marinho utilizado pelas estruturas de cultivo representa cerca de 4% da área total da enseada (Quadro 23). Dentre as irregularidades identificadas para este local, verificou-se a proximidade reduzida e fixação do empreendimento com cabos aos costões (Figuras 59, 62), desrespeitando as regras da Marinha do Brasil (NORMAM 11). E a norma estabelecida pelo IBAMA (IN IBAMA nº 105/2006), que define o distanciamento mínimo de 50 m dos costões para a instalação dos cultivos.

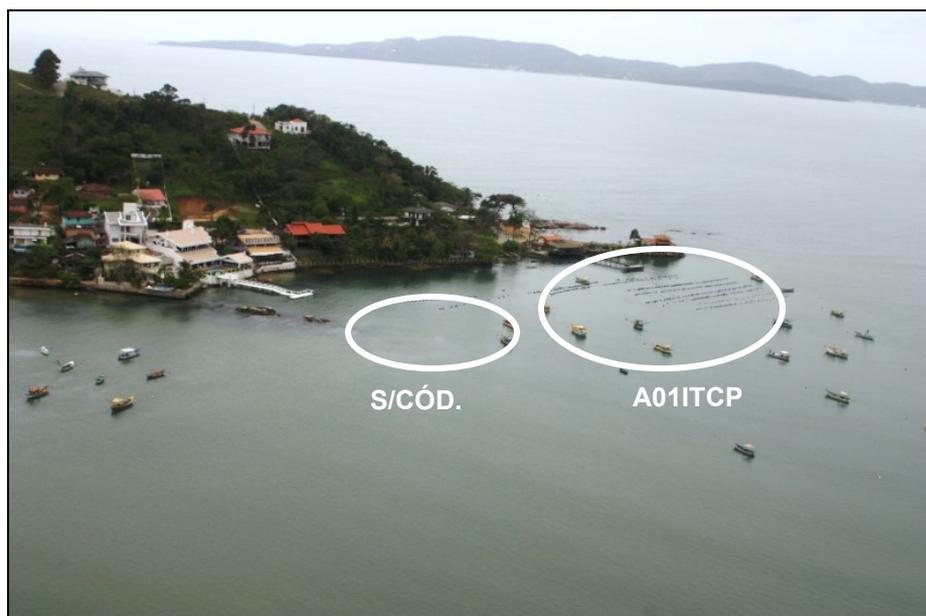


**Figura 59** – “Long-lines” fixados ao costão rochoso no parque aquícola de Laranjeiras (município de Balneário Camboriú)  
Fonte: CEPSUL e Marinha do Brasil (2005)

Na enseada de Itapema/Porto Belo, cuja enseada possui dimensões maiores ao descrito para a situação anterior, a taxa de ocupação superficial local é baixa, (1,06%), se considerado os dados declarados ao TAC, e ainda menor (0,1%), de acordo com a vistoria técnica em 2005 (Quadro 23; Figuras 60, 63). Novamente, destaca-se a diferença entre o declarado e o mensurado.

Para a enseada Itapema/Porto Belo, a superação do limite ainda não se constitui um problema. Lá, como no setor Norte, a maior questão residiu nas informações incorretas prestadas ao TAC, que não corresponderam ao verificado em campo. Há áreas que não foram declaradas como instaladas, embora fossem identificadas como “**em operação**” (sem código – Quadro 22), e outras, cadastradas, mas não identificadas pela vistoria, classificadas como “**inexistentes**,” como por exemplo, A02ITCP, A14PBCD e A15PBCD (Quadro 22; Figuras 60, 63).

A primeira situação (sem código) foi considerada operação irregular, podendo a instalação ter ocorrido posteriormente ao TAC, ou por desconhecimento por parte do maricultor da oportunidade concedida pela medida, ou ainda por desinteresse. A segunda situação (inexistente) também configura irregularidade, mas este caso caracteriza a intenção de reserva de área, com fins de expansão.



**Figura 60** - Parque de cultivo Canto da Praia (Itapema)  
Fonte: CEPSUL e Marinha do Brasil (2005)

Em Porto Belo nove áreas aquícolas foram declaradas ao TAC em 2003, sendo que as cadastradas sob os códigos A14PBCD e A15PBCD, também não foram localizadas pela vistoria em 2005, sendo classificadas como inexistentes (Quadro 22). Oliveira-Neto (2005) demarcou 15 áreas aquícolas ao longo das enseadas do município.

As áreas classificadas como inexistentes estavam cadastradas em nome de empresários ou como pessoa jurídica, o que evidencia a provável intenção de operacionalizar na região espaços para a indústria aquícola em substituição à organização familiar. Ramos de Aguiar (2002) descreve que grupos sociais hegemônicos utilizam dos mecanismos do Estado, para garantir seus interesses, projetos e formas de intervir na sociedade e na natureza.

Outras áreas demarcadas por Oliveira-Neto (2005) sob o código A02PBSE, A05PBIJC, A06PBIJC, A07PBIJC, A09PBCD e A013PBCD, não possuem legalização temporária concedida pelo TAC, e não se encontravam instaladas de fato, por ocasião das vistorias em 2005. Assim, apenas sete áreas foram contabilizadas como “**em operação**” em 2005, ocupando uma área de 4,250 hectares (Quadros 22 e 23).

As áreas A08PBIJC, A09PBCD, A010PBCD e A011PBCD estão localizadas entre a Ilha João da Cunha e o continente. Destas, apenas a área A09PBCD não foi identificada como instalada em 2005. Embora não sejam áreas grandes, encontram-

se ocupando um espaço restrito, entre a Ilha João Cunha e o continente, o que parece ser um espaço inadequado, pois além de promover impacto visual indesejável, é possível supor que estes empreendimentos estejam afetando o ecossistema marinho, além de poder gerar conflitos com pescadores artesanais e praticantes de atividades náuticas na região.

Para o caso do cultivo de moluscos no Estado em Santa Catarina, Schettini (1997) considerou que dentre os principais impactos ambientais resultantes de práticas intensivas, estão a alteração hidrodinâmica dos corpos de água e a bioacumulação de dejetos orgânicos, situações que poderiam ser associadas às situações supracitadas.

Em Bombinhas, que inclui as localidades de Zimbros e Canto Grande (Figura 63), verificou-se que os polígonos declarados ao TAC coincidiram com os verificados pela vistoria, apesar de a área informada como ocupada ser superior à mensurada. Assim, o percentual de ocupação superficial no local foi de 6,01%, se consideradas as informações declaradas ao TAC, e de 3,25%, de acordo com o mensurado pela vistoria (Quadro 23). No local, dois pequenos polígonos, sem código, foram identificados em operação (Quadro 22).

Também, nesta localidade, foram observadas irregularidades em relação à fixação de “*long-lines*” ao costão (Figura 61).



**Figura 61** - Cultivo com irregularidade na enseada de Zimbros (Bombinhas), com destaque aos cabos fixados ao costão  
Fonte: CEPSUL e Marinha do Brasil (2005)

O quadro 23 resume os dados obtidos para o setor, com destaque ao somatório de áreas calculadas, considerando os dados do TAC em comparação aos das vistorias. No caso, a superação do limite legal de ocupação superficial, ocorre apenas para a Enseada de Armação do Itapocoroy.

Localização	Lotes/Área (TAC, 2003) X (Vist., 2005)	Área TAC (2003) (ha.)	Área medida (2005) (ha.)	Área Enseada/ Baía (ha.)	Ocup./Área (TAC, 2003) (%)	Ocup./Área Vistoria (2005) (%)
Poá	5/5	3,928	1,901	75,367	5,212	2,522
Arm. Itapocorói	89/106	139,662	147,754	792,657	<b>17,619 *</b>	<b>18,640*</b>
Praia Alegre	12/12	18,244	17,536	1206,798	1,512	1,453
Baln. Camboriú	2/2	1,595	1,685	36,654	4,352	4,597
Itapema/Porto Belo	22/25	54,78	5,224	5162,626	1,061	0,101
Zimbros/ Canto Grande	54/74	85,62	46,32	1424,212	6,012	3,252

**Quadro 23** - Comparação entre as Taxas Superficiais de Ocupação das Áreas (ha.) e Lotes (n) Aqüícolas no Setor Centro-Norte do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003) e das Vistorias Técnicas (2005)

\* Superação do limite legal para o percentual de ocupação da enseada (IN IBAMA nº 105/2006)

Para Arana (2000), assim como acontece com o ambiente natural, os impactos da aqüicultura podem atingir a estrutura social das regiões onde esta tecnologia é aplicada. Segundo o autor, isto se origina na disputa pelo acesso e uso dos recursos, tanto entre os atores envolvidos nas atividades de cultivo, como entre aqueles dedicados a outras atividades econômicas. A existência deste tipo específico de conflito já vinha sendo apontada há algum tempo pela literatura especializada que faz apologia à chamada “Aqüicultura Sustentável” (LANDESMAN, 1994; WILKS, 1995; PILLAY, 1996).

As áreas instaladas no Setor Centro-Norte e as respectivas taxas superficiais de ocupação foram demonstradas nas figuras 62 e 63.

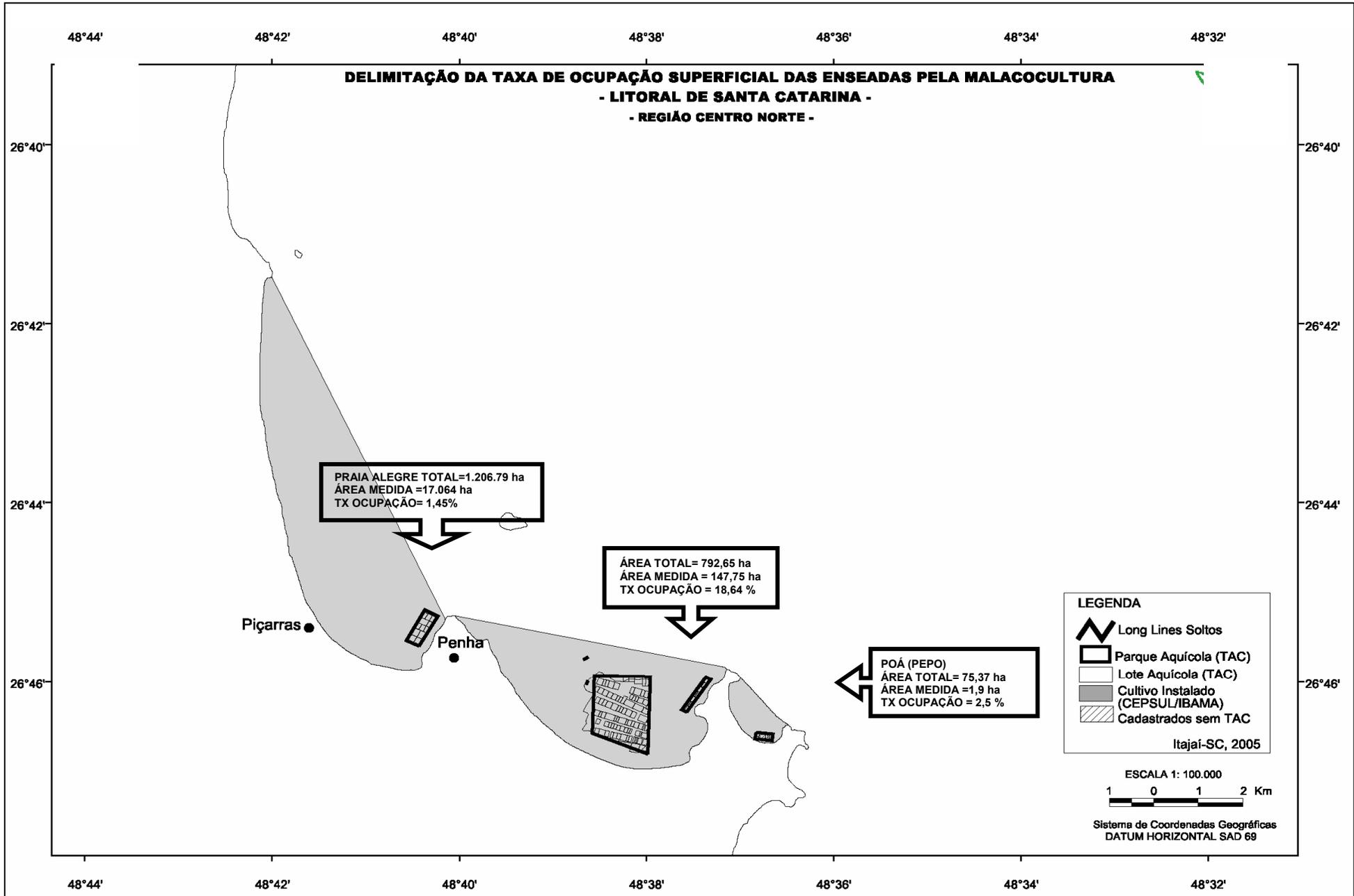
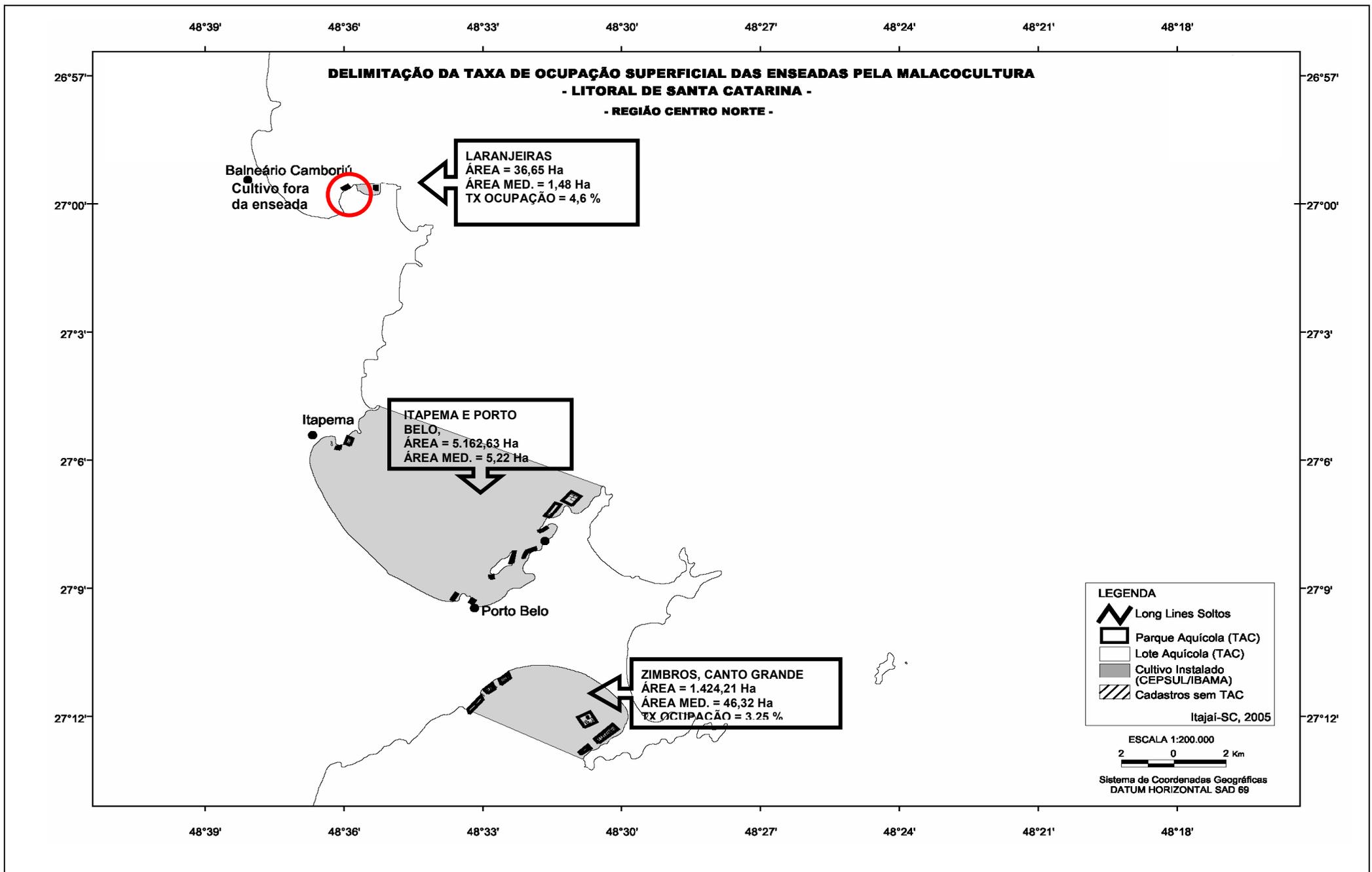


Figura 62 – Taxa de Ocupação Superficial das Áreas Aquícolas, considerando as Vistorias (2005) - Penha/Piçarras-SC



**Figura 63 - Taxa de Ocupação Superficial das Áreas Aquícolas, considerando as Vistorias (2005), B. Camboriú (Laranjeiras), Itapema, Porto Belo, Bombinhas**

### 8.3.3 Setor Centro

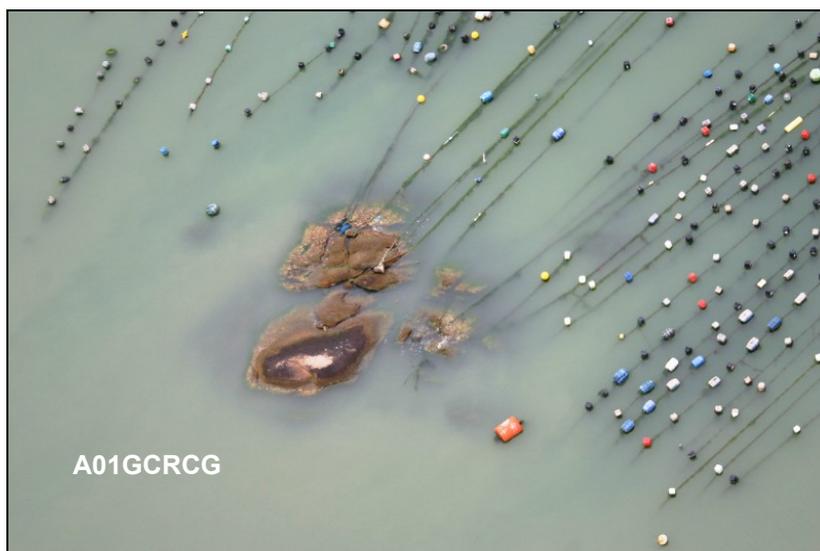
O Setor Centro do litoral catarinense é o mais densamente ocupado, se consideradas as dimensões das áreas abrigadas disponíveis e a relação com a taxa superficial de ocupação máxima autorizada à atividade (IN IBAMA nº 105/2006), onde foram identificadas algumas enseadas em que o limite já foi atingido ou superado (Quadros 24 e 25; Figuras 66 e 67; Anexo).

Os municípios do setor Centro envolvidos com a atividade de malacocultura são: Governador Celso Ramos, Biguaçu, Florianópolis, São José e Palhoça, onde, considerando os dados das vistorias, foram identificadas 99 áreas aquícolas, que no conjunto, totalizavam o equivalente a 251,468 hectares (Quadros 24 e 25).

Cabe ainda destacar, que neste setor embora exista um número significativamente maior de polígonos aquícolas demarcados, a área total utilizada pela atividade, é muito próxima a do setor Centro-Norte (Quadro 28), o que poderia ser relacionado à melhor democratização do espaço público.

Em Governador Celso Ramos, a Enseada dos Ganchos, que é subdividida em três enseadas menores, denominadas, respectivamente, de Canto dos Ganchos, Calheiros-Ganchos do Meio e Ganchos de Fora. Esta última concentra a mais elevada taxa de ocupação superficial do litoral catarinense (Quadro 25; Figura 66).

Em Canto dos Ganchos, ao contrário do que normalmente ocorre, a área cadastrada pelo TAC (3.138 ha.) era inferior à medida por ocasião da vistoria (3,318 ha.), representando uma ocupação equivalente a 9,631%, segundo o TAC (2003) e de 10,183%, segundo a Vistoria (2005) (Quadro 25; Figura 66). Nesta localidade algumas outras irregularidades foram identificadas, como a fixação dos “*long-lines*” ao costão, em desacordo com as Normas da Autoridade Marítima - NORMAM 11 (Figura 64).



**Figura 64** - Cultivo em Canto dos Ganchos, com cabos fixados ao costão e flutuadores de diferentes materiais, formas e cores (impacto visual indesejável)

Fonte: CEPSUL e Marinha do Brasil (2005)

Em Calheiros e Ganchos do Meio a ocupação superficial era de 13,32%, de acordo com o declarado ao TAC, e de 6,93% conforme vistoria em 2005 (Quadro 25; Figura 66). Para Ganchos de Fora, a situação identificada caracteriza a utilização de aproximadamente 56,73% do espaço marinho da enseada, segundo o TAC (2003) ou de 38,2%, de acordo com a vistoria em 2005 (Quadro 25; Figura 66), o que obrigaria a retirada ou a realocação de parte das estruturas.

Segundo Rosa (1997), a economia de Governador Celso Ramos é de caráter eminentemente pesqueiro, com um pequeno foco recente de investimento turístico, além do pequeno comércio. As enseadas de Ganchos de Fora, Canto dos Ganchos e Ganchos do Meio, segundo a autora, foram as primeiras a serem ocupadas, devido à facilidade de atracação de barcos e manejo para a pesca. Talvez esta seja a razão destas localidades representarem as mais elevadas taxas de ocupação superficial dentre as enseadas catarinenses.

A necessidade de realocação ou retirada de parte dos cultivos instalados se contrapõe à concorrência com grandes empresários, que pleiteiam a ocupação de áreas extensas, mais externas às enseadas e, por conseqüência, ambientalmente mais favoráveis. A empresa AD OCEANUM IND. e COM. LTDA protocolou no IBAMA, sob o nº 0206.000282/03-26, processo para licenciar área aquícola no município de Governador Celso Ramos. A área requerida pela empresa se encontra localizada no entorno da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim e na Zona de

Amortecimento da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e possui 40 hectares, localizados nas coordenadas UTM 744347.642 e 6977763.696; 744347.642 e 6978463.696; 745404.231 e 6978538.294 e; 745404.230 e 6977345.410.

A delimitação de faixas para uso preferencial das comunidades tradicionais (Decreto nº 4.895/2003), que pretendeu beneficiá-las, concedendo ao grupo a prioridade de ocupação do espaço abrigado, na atual situação também poderá restringir a realocação destes para áreas mais exteriores. Atualmente, existe o interesse de parte dos maricultores em ocupar áreas mais externas, pois reconhecem as melhores condições de suas águas, que interfere na qualidade do produto (FAMASC, comunicação pessoal, 2006).

O quadro 24 destaca as áreas aquícolas por município no setor Centro, sendo que 20 delas foram classificadas como irregulares durante as vistorias. Destas, 13 não foram cadastradas pelo TAC “**sem código**” e outras sete foram consideradas “**inexistentes**”.

MUNICÍPIO	ÁREA AQUÍCOLA
Gov. Celso Ramos	A01GCRCG
	A02GCRCG
	<b>Sem Código</b>
	A03GCRFA
	A04GCRCAL
	<b>Sem Código.</b>
	<b>Sem Código</b>
	A05GCRGF
	A06GCRGF
	A07GCRGF
	A08GCRGF
	A09GCRGF
	A10GCRPA
	A11GCRPA
	A12GCRFA
	A13GCRFA
	A14GCRFA
	A15GCRFA
	<b>Sem Código</b>
	A16GCRFA
	A17GCRFA
	A18GCRFA
	A19GCRAR
	A20GCRAR
	A21GCRAR

MUNICÍPIO	ÁREA AQUÍCOLA
	A22GCRCAL
<b>Sub Total</b>	<b>26</b>
<b>Biguaçu</b>	A01BISM
<b>Sub Total</b>	<b>1</b>
<b>Florianópolis (inexistente)</b>	A01FPCBJ
	A02FPPF
	A03FPPF
<b>Inexistente</b>	A04FPPF
	A07FPSAM
	A09FPSAM
	A10FPSAM
	A12FPSAM
	A13FPSAM
	A20FPSAL
	A21FPSAL
	A22FPCAC
	<b>Sem Código</b>
	A25FPCAC
	A26FPCAC
	<b>Sem Código</b>
	A07FPRIB
	A08FPRIB
	A09FPRIB
	A10FPRIB
	A11FPRIB
	A12FPRIB
	A13FPRIB
<b>Inexistente</b>	A14FPRIB
	A15FPRIB
	A18FPRIB
	A19FPRIB
	A20FPRIB
	A21FPRIB
	A22FPRIB
	A23FPRIB
	A24FPRIB
	<b>Sem Código</b>
	A26FPRIB
	<b>Sem Código</b>
	A27FPRIB
	A28FPRIB
	A30FPRIB
	A31FPRIB
<b>Inexistente</b>	A34FPRIB
	A35FPRIB
	A37FPRIB
	<b>Sem Código</b>

MUNICÍPIO	ÁREA AQUÍCOLA
	A38FPRIB
<b>Sub Total</b>	<b>44</b>
<b>São José</b>	A01SJS
<b>Inexistente</b>	A02SJS
	A03SJS
<b>Inexistente</b>	A04SJPB
	A05SJPB
	A06SJBAR
<b>Sub Total</b>	<b>4</b>
<b>Palhoça</b>	<b>Sem Código</b>
	A01PHPT
	A02PHBA
	A03PHPF
	A04PHPF
	A05PHPF
	A06PHPF
	A07PHPF
	A09PHPC
	A10PHPC
	<b>Sem Código</b>
	A011PHEB
	A12PHEB
	<b>Sem Código</b>
	A13PHEB
	<b>Sem Código</b>
	A14PHEB
	A15PHEB
	A16PHEB
	A17PHMA
	A18PHMA
	A19PHMA
	A20PHMA
<b>Inexistente</b>	A21PHPP
	A22PHPP
<b>Sub Total</b>	<b>24</b>
<b>Total</b>	<b>99</b>

**Quadro 24** - Áreas Aquícolas do Setor Centro e respectivos códigos de identificação

Em Palmas, município de Governador Celso Ramos, a taxa de ocupação superficial é baixa, embora tenha sido demonstrado que a região exibe as melhores condições ambientais do litoral para abrigar a malacocultura (Anexo). Nesta localidade o cálculo da ocupação superficial pela atividade foi estimado em 0,42% (TAC, 2003) e 0,24% (Vistoria, 2005) do espaço marinho disponível (Quadro 25;

Figura 66). As boas condições ambientais desta enseada também a torna atrativa para o segmento de turismo. Assim, a expansão da atividade poderá gerar conflitos de interesses.

Na localidade de Fazenda da Armação, ainda no município de Governador Celso Ramos, o percentual de utilização do espaço marinho, para fins de aqüicultura era de 8,33% (TAC, 2003) e de 4,44% (Vistoria, 2005), conforme quadro 25 e figura 66. Na enseada, a mesma tendência de sobre-estimação da informação prestada ocorreu, indicando a intenção de reserva de área. A diferença entre a área declarada como instalada correspondeu ao dobro do medido durante as vistorias (Quadro 25). Contudo, o limite de 10% de ocupação não foi ultrapassado no local.

Armação da Piedade é uma pequena enseada que abriga três pequenas áreas aqüícolas (A19GCRAR, A20GCRAR, A21GCRAR) (Quadro 24), no conjunto, não atingem 1,0 hectare de área ( $\sum$  áreas = 0,771 ha.). Todas foram localizadas, sendo que neste caso, a área declarada pelo TAC representou, aproximadamente, 3,10% do espaço disponível no local. A área declarada, apesar de reduzida, correspondeu ao dobro da área mensurada pela Vistoria (2005), cujo percentual de utilização do espaço calculado foi de 1,37% (Figura 66).

Caieira do Norte ainda integra o município de Governador Celso Ramos, mas divide a ocupação da mesma enseada que abriga os cultivos do município de Biguaçu (Figura 66). No conjunto ocupam o equivalente a 0,086% da área total da enseada (TAC, 2003) e de 0,035%, de acordo com o registrado pela vistoria em 2005 (Quadro 25; Figura 66).

Na localidade de Serraria, em São José, praticamente, foi registrado o mesmo percentual de ocupação do espaço marinho, tanto para a informação prestada ao TAC (2,816%), quanto à obtida pela vistoria (2,814%). Dentre os três polígonos aqüícolas delimitados por Oliveira-Neto (2005), para a localidade, apenas dois encontravam-se parcialmente instalados (A01SJSER e A03SJSER). Destes, apenas foi avaliado o A03SJSER, por estar instalado no interior da enseada (Figura 66).

A área A02SJSER não foi localizada pela vistoria técnica, sendo classificada como inexistente. O polígono informado media 12,080 hectares, e segundo os cálculos, estaria subdividido em oito lotes, sendo que apenas um deles foi declarado ao TAC (Quadros 24 e 25).

Na localidade de Barreiros, município de São José, a taxa de ocupação superficial correspondeu a 2,21% de acordo com o declarado ao TAC (2003) e de

1,33%, conforme as vistorias de campo (2005). Em ambos os casos, a área ocupada foi bem inferior ao limite estabelecido de 10% da área total para as enseadas (IN IBAMA nº 105/2006). As estruturas instaladas nesta área encontram-se próximas ao limite exterior da enseada, o que deve contribuir para minimizar os impactos da atividade sobre este ecossistema (Quadro 25; Figura 66).

Na localidade de Ponta de Baixo, entre a enseada de São José e Palhoça, na Baía Sul, foram declaradas outras duas áreas aquícolas (A04SJPB e A05SJPB), que juntas somavam, de acordo com o TAC (2003), 24,86 hectares, ou seja, 3,39% do espaço marinho considerado (Quadros 24 e 25; Figura 67).

O município de Palhoça ocupou o segundo lugar do setor Centro em termos de ocupação pela atividade de malacocultura. Contudo, houve grandes dificuldades na análise de algumas áreas que a integram, pois ocorreram muitos erros das coordenadas declaradas ao TAC. Desta forma o mapeamento gerou polígonos sobrepostos, tornando a análise mais imprecisa.

Em Praia de Fora, município de Palhoça, cinco áreas aquícolas se distribuíam sequencialmente, no sentido norte-sul (A03PHPF, A04PHPF, A05PHPF, A06PHPFA, A07PHPF). No conjunto, elas ocupavam 29,301 hectares, que representava 8,307% do espaço aquático da enseada, segundo o TAC (2003) ou 13,127 hectares, cerca de 3,722% da área da enseada, de acordo com as vistorias de 2005 (Quadro 25; Figura 67).

A localidade de Enseada do Brito é uma das áreas abrigadas mais concorridas pela malacocultura. De acordo com Rosa (1997), a comunidade foi fundada em 1.651 pelo paulista Domingos de Brito Peixoto. Atualmente, é tombada pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e sua população é composta por descendentes de açorianos, madeirenses, portugueses, italianos e alemães. Segundo a autora, a comunidade foi a primeira a participar da mitilicultura em Santa Catarina, tornando-se uma das maiores produtoras do estado e do país.

No interior da enseada encontram-se instaladas as seguintes áreas aquícolas: A13PHEB, A14PHEB, A15PHEB e A16PHEB. No conjunto, segundo o TAC (2003), ocupam o espaço marinho equivalente a 36,644 hectares ou 10,796% da área disponível, o que superaria o limite autorizado. Entretanto, de acordo com a vistoria de 2005, incluindo uma área não declarada ao TAC (sem código – Quadro 24), evidenciou-se a ocupação de 20,122 hectares, ou seja, cerca de 5,929% do espaço marinho da enseada, não havendo, portanto, a superação do limite espacial

estabelecido (Quadro 25; Figura 67). O quadro descrito detectou a provável intenção de reserva de área em muitos processos do TAC.

Em Passagem Maciambú, ainda no município de Palhoça, existem quatro áreas aquícolas instaladas (A17PHMA, A18PHMA, A19PHMA e A20PHMA), que juntas ocupavam o equivalente a 8,108% do espaço da enseada, se considerada a declaração prestada ao IBAMA pelos processos do TAC e de apenas 2,103%, a partir do medido em campo (Quadro 25; Figura 67). Novamente, configurou-se a situação de reserva de área, com intenção de legalizar a expansão futura.

A última localidade do setor Centro do lado continental, no sentido norte-sul, utilizado para cultivo de moluscos em Santa Catarina foi a região de Ponta do Papagaio, município de Palhoça, onde, de acordo com Oliveira-Neto (2005) existem dois polígonos aquícolas (A21PHPP e A22PP). O primeiro deles, situado na Praia da Pinheira foi classificado como inexistente, a partir da vistoria em 2005 (Quadro 24). A área do referido polígono, segundo informações declaradas ao TAC correspondia a 4,583 hectares, o que representaria, caso estivesse instalado, a cerca de 4,207% do espaço disponível (Quadro 25).

A praia da Pinheira, segundo Arana (2000), consiste num reduto de pescadores artesanais. No local convivem tanto moradores tradicionais quanto moradores “**de fora**” (o destaque é nosso), ou seja, aqueles vindos principalmente de Florianópolis. Segundo o autor, a maioria destes pescadores é nativa desta localidade e sempre viveram da pesca, realizando o arrasto de fundo durante os meses de dezembro e janeiro, para a pesca do camarão. Nos outros meses do ano pescam principalmente o linguado e a pescada. Neste caso específico, quase 70% dos pescadores artesanais entrevistados por Arana (*op. cit.*) alugam suas casas para turistas no verão, sendo detectada a percepção de que a maricultura poderia desestimular o turismo local pelo comprometimento da beleza da paisagem. Este fato pode ter sido a razão para que o polígono tenha sido demarcado nesta localidade, considerando as características favoráveis à malacocultura, sem que fosse instalado de fato.

A segunda área aquícola demarcada na Ponta do Papagaio ocupava 0,886% do espaço da enseada (Vistoria, 2005). Os dados declarados acusaram mais do que o dobro do percentual de ocupação, que alcançou cerca de 1,964% (TAC, 2003) (Quadro 25; Figura 67). Assim como nos casos anteriores, evidenciou-se a intenção de reserva de área.

Em Cachoeira de Bom Jesus, norte da Ilha de Florianópolis, o polígono declarado ocupava, aproximadamente, 2,428% do espaço aproximado de 811,901 hectares (Quadro 25; Figura 66). Oliveira-Neto (2005) demarcou uma área aquícola sob o mesmo código (A01FPCBJ), classificada como inexistente pela vistoria realizada em 2005 (Quadro 24).

Em Praia do Forte, município de Florianópolis, foram registradas pelo TAC (2003), Oliveira-Neto (2005) e confirmado pela vistoria, três áreas aquícolas (A02FPPF, A03FPPF e A04FPPF), que juntas ocupavam cerca de 5,233% (TAC, 2003) e 2,186%, de acordo com o mensurado em campo, do espaço total da enseada de 94,844 hectares (Quadro 25; Figura 66).

Na localidade de Sambaqui foram declaradas ao TAC apenas cinco áreas aquícolas, como “**em operação**”, sendo elas: A07FPSAM, A09FPSAM, A10FPSAM, A12FPSAM, A13FPSAM, que representavam o equivalente a 3,476% da área da referida enseada (Quadros 24 e 25). Oliveira-Neto (2005) demarcou nove polígonos aquícolas no mesmo local, sob os códigos A05FPSAM, A06FPSAM, A07FPSAM, A08FPSAM, A09FPSAM, A10FPSAM, A11FPSAM, A12FPSAM, A13FPSAM. A vistoria efetuada em 2005, constatou a ocupação real de apenas 1,685% da área marinha, estimada em 569,949 hectares (Figura 66).

De acordo com Arana (2000), Sambaqui é uma comunidade pesqueira, localizada na parte centro-oeste da Ilha de Florianópolis, que se destaca entre as mais antigas da colonização açoriana. De acordo com Lima (1994), estes pescadores desenvolviam a pesca de camarão na Baía Norte, sendo que alguns passaram, posteriormente, a praticar a malacocultura, como alternativa suplementar de renda.

Em Santo Antônio de Lisboa, Oliveira-Neto (2005) informou haver três áreas aquícolas (A17FPSAM, A18FPSAL e A19FPSAL). Contudo, os códigos de áreas declarados ao TAC, não corresponderam aos apresentados no supracitado diagnóstico. No caso, a área A17FPSAM não possui registro no cadastro do TAC e as A18FPSAL e A19FPSAL correspondem às áreas A20FPSAL e A21FPSAL declaradas ao TAC como instaladas (Quadro 24). Ambas ocupam, segundo o TAC, 0,682% da área disponível, da enseada que mede 431,243 hectares, mas o percentual cai para 0,266%, de acordo com a vistoria em 2005 (Quadro 25; Figura 66). Arana (2000) descreveu que desde 1985, nesta localidade, os primeiros pescadores vieram a se interessar por esta atividade de malacocultura, devido às

pesquisas iniciais com a ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae*, efetuadas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Em Cacupé, Ilha de Florianópolis, apenas três áreas foram declaradas ao TAC, como “**em operação**” (A22FPCAC, A25FPCAC e A26FPCAC), sendo que uma quarta, foi localizada pela vistoria, sendo classificada como irregular (sem código) (Quadro 24). Oliveira-Neto (2005) demarcou na mesma localidade cinco áreas aquícolas codificadas como A20FPCAC, A21FPCAC, A22FPCAC, A23FPCAC e A24FPCAC. Observou-se que, novamente, os códigos não coincidiram, como em Santo Antônio de Lisboa. A taxa de ocupação superficial das estruturas de cultivo nesta enseada, cuja área calculada é de aproximadamente 34,968 hectares, foi de 5,805% (TAC, 2003) e de 4,478%, a partir da medição de campo (2005) (Quadro 25; Figura 66).

No Saco dos Limões o polígono A01FPTIP (Tipitinga) demarcado pelo diagnóstico de Oliveira-Neto (2005), não foi declarado ao TAC e nem localizado pela vistoria, não sendo considerado por este estudo.

No sul da Ilha de Florianópolis, nas localidades de Tapera e Ribeirão da Ilha, é onde ocorre uma das maiores concentrações de cultivo no estado, sendo que, segundo as vistorias efetuadas em 2005, três áreas aquícolas foram localizadas em Tapera (A03FPTAP, A04FPTAP e A06FPTAP) e 30 outras no Ribeirão da Ilha, as quais se encontravam instaladas ao longo de toda a Baía Sul (Figura 67). Cinco delas não foram declaradas ao TAC (sem código), embora tenham sido identificadas pela vistoria, sendo consideradas irregulares e duas outras, apesar de declaradas ao TAC, não foram localizadas, sendo classificadas como inexistentes (A14FPRIB e A34FPRIB) (Quadro 24). Caberia a revisão da classificação considerada para a área A34FPRIB. O polígono tem pequenas dimensões e composto por um único lote, o que pode ter dificultado sua visualização e gerado algum equívoco quanto sua análise, em função das condições de mar, durante as campanhas de conferência de áreas em campo.

Na primeira enseada (Tapera, Ribeirão da Ilha), cuja dimensão aproximada seria de 1.178,583 hectares, calculou-se uma ocupação relativa de 6,901% (TAC, 2003) ou 5,003% (Vistoria, 2005) (Quadro 25; Figura 67). Na segunda enseada (Ribeirão da Ilha), com área estimada de 661,98 hectares, o cálculo efetuado revelou como taxa superficial de ocupação 5,206% (TAC, 2003) ou 3,781% (Vistoria,

2005) (Quadro 25; Figura 67). Em ambas as situações, não foi ultrapassado o limite legal estabelecido.

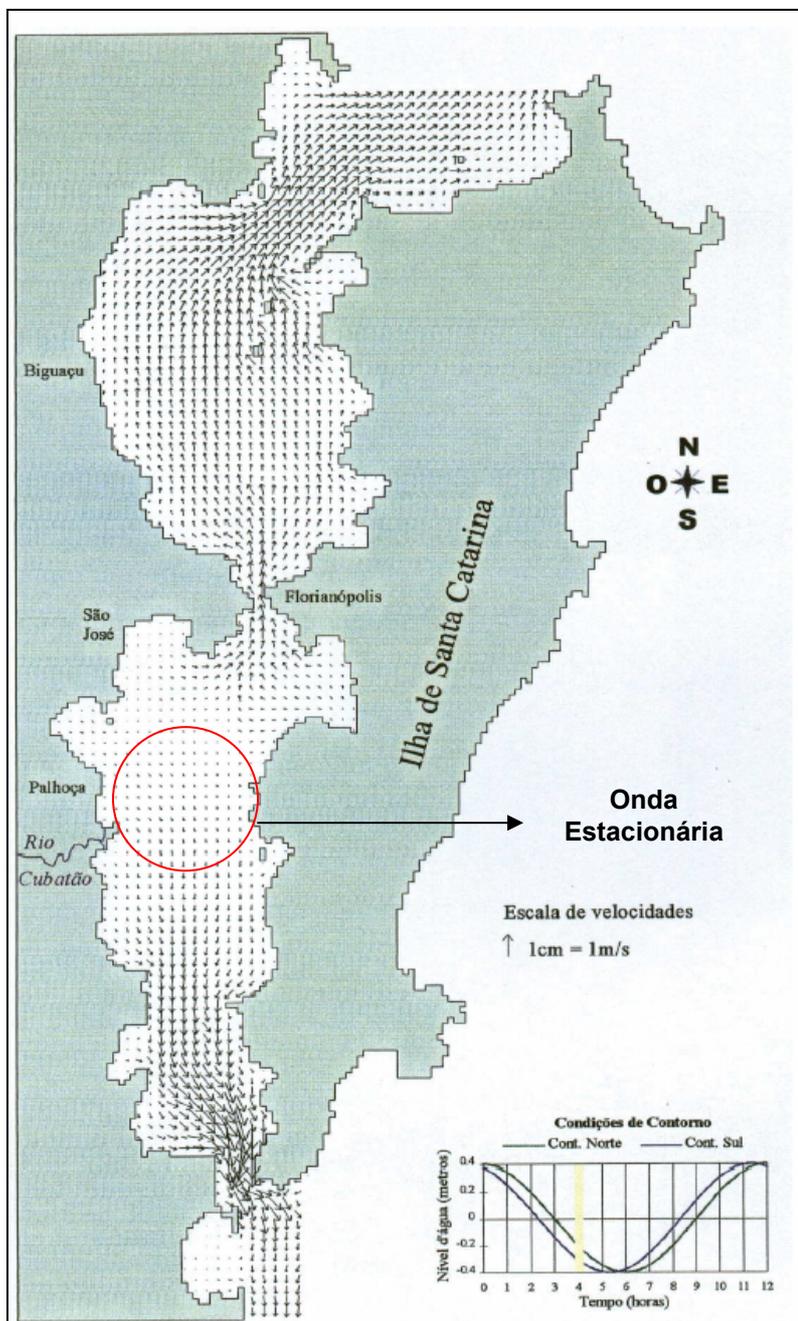
Para a Baía de Florianópolis, o percentual de ocupação foi calculado separadamente entre as baías Norte e Sul. Na Baía Norte, dentre os 144 lotes declarados ao TAC, apenas 114 foram localizados. Cerca de 150 hectares do espaço marinho correspondiam às áreas aquícolas declaradas ao TAC, ou seja, cerca de 0,6% da área da Baía. A vistoria identificou a ocupação de apenas 65,5 hectares, o que representava, aproximadamente, 0,26% do total. Na Baía Sul a concentração de cultivos é maior, sendo que dentre os 327 lotes declarados ao TAC, apenas 286 foram identificados pela vistoria. Dentre as áreas aquícolas declaradas, estas representaram 1,9% da área da baía, enquanto que a área mensurada como ocupada, foi de apenas 0,87% de sua área (Quadro 25).

Melo *et al.* (1997) descreveram que a Baía de Florianópolis, na última década, se transformou na maior fazenda marinha de ostras e mariscos. Entretanto, alertaram para problemas relacionados ao esgoto urbano e à poluição carregada pelos rios que drenam para o interior das referidas baías e que causam degradação ambiental por contaminação de suas águas. Segundo os autores, a contribuição de rios poluídos, em particular a do rio Cubatão, que atravessa uma região de intensa atividade agrícola, deveria ser uma preocupação. Nesta área, sob influência direta do aporte do referido rio, encontram-se instaladas várias áreas do parque aquícola de Palhoça (Figura 67).

Por outro lado, o estudo desenvolvido pelos autores supracitados acerca da circulação hidrodinâmica e dispersão de poluentes nestas baías constatou a entrada das ondas de maré pelas embocaduras norte (baía Norte) e sul (baía Sul), que dão origem a uma onda estacionária (Figura 65). A situação identificada, conforme o discutido pelos autores, orienta sobre os riscos para o desenvolvimento de determinadas atividades no interior da Baía Sul, como é o caso da malacocultura.

Vieira (1991) destacou o fato de a aquíicultura brasileira ter sido fomentada nas décadas de 1970 e 1980 pela extinta SUDEPE, por meio de uma política de incentivos econômico-financeiros e fiscais, que acabou agravando os índices de marginalização socioeconômica e político-cultural das populações litorâneas. Atualmente, o mesmo processo vem sendo reproduzido, com o agravante de estarmos vivendo um período em que os recursos naturais são mais escassos devido à intensa exploração econômica e pela degradação ambiental decorrente.

A figura 65 demonstra, esquematicamente, a formação da referida onda estacionária na Baía Sul de Florianópolis, conforme o descrito por Melo *et al.* (*op. cit.*).



**Figura 65** - Velocidade média induzida pela onda de maré M2, na Baía de Florianópolis, 04 horas após a maré alta, junto a barra de saída na Baía Sul  
Fonte: LAHIMAR/UFSC

O Quadro 25 discrimina os dados obtidos para o setor, com destaque ao somatório de áreas calculadas, considerando os dados do TAC em comparação aos das vistorias.

Localização	Lotes/Área (TAC, 2003) X (Vist., 2005)	Área TAC (2003) (ha.)	Área medida (2005) (ha.)	Área Enseada/ Baía (ha.)	Ocup./Área (TAC, 2003) (%)	Ocup./Área Vistoria (2005) (%)
Canto dos Ganchos	20/24	3,138	3,318	32,583	9,631	<b>10,183 *</b>
Calheiro-Gancho do Meio	20/43	14,244	7,421	106,962	<b>13,317 *</b>	6,938
Gancho de Fora	28/40	15,118	10,18	26,646	<b>56,736 *</b>	<b>38,205 *</b>
Palmas	4/4	1,126	0,624	263,147	0,428	0,237
Fazenda Armação	43/56	61,158	32,634	734,517	8,326	4,443
Armação da Piedade	4/4	1,748	0,771	56,287	3,106	1,370
Caieira do Norte/Biguaçú	2/2	1,967	0,791	2279,88	0,086	0,035
Cachoeira do Bom Jesus	4/4	19,715	-	811,901	2,428	-
Praia do Forte	6/6	4,963	2,073	94,844	5,233	2,186
Sambaqui	15/16	19,813	9,605	569,949	3,476	1,685
Santo Antônio de Lisboa	8/9	2,943	1,149	431,243	0,682	0,266
Cacupé	6/6	2,030	1,566	34,968	5,805	4,478
Serraria	7/9	9,834	9,826	349,226	2,816	2,814
Barreiros	12/12	10,622	6,363	479,698	2,214	1,326
Ponta de Baixo	7/22	24,859	-	731,4	3,399	-
Tapera, Ribeirão da Ilha	57/63	81,339	58,960	1178,583	6,901	5,003
Ribeirão da ilha	27/35	34,463	25,032	661,98	5,206	3,781
Praia de Fora	30/36	29,301	13,127	352,727	8,307	3,722
Enseada do Brito	47/48	36,644	20,122	339,409	<b>10,796 *</b>	5,929
Passagem Maciambu	34/36	53,688	13,925	662,191	8,108	2,103
Ponta do Papagaio 1	2/2	4,583	-	108,926	4,207	-
Ponta do Papagaio 2	12/14	15,965	7,206	812,868	1,964	0,886

**Quadro 25** - Comparação entre as Taxas Superficiais de Ocupação das Áreas (ha.) e Lotes (n) Aqüícolas no Setor Centro do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003) e das Vistorias Técnicas (2005)

\* Superação do limite legal para o percentual de ocupação da enseada (IN IBAMA nº 105/2006)

As áreas instaladas no Setor Centro e as respectivas taxas superficiais de ocupação foram mapeadas nas figuras 66 e 67.

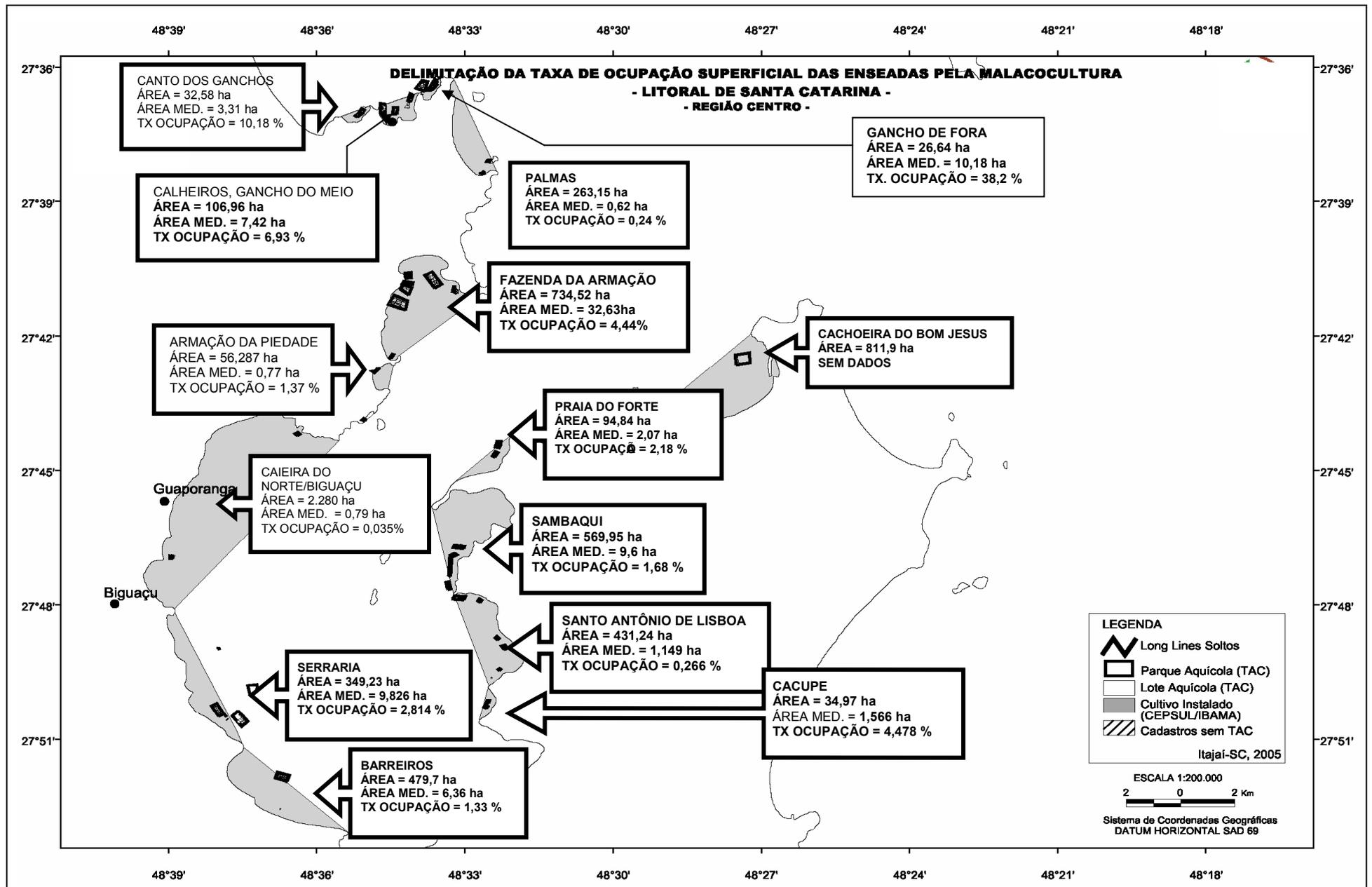


Figura 66 - Taxa Superficial de Ocupação das Áreas Aquícolas, considerando a Vistoria (2005) - Gov. Celso Ramos, Biguaçu, São José, Florianópolis

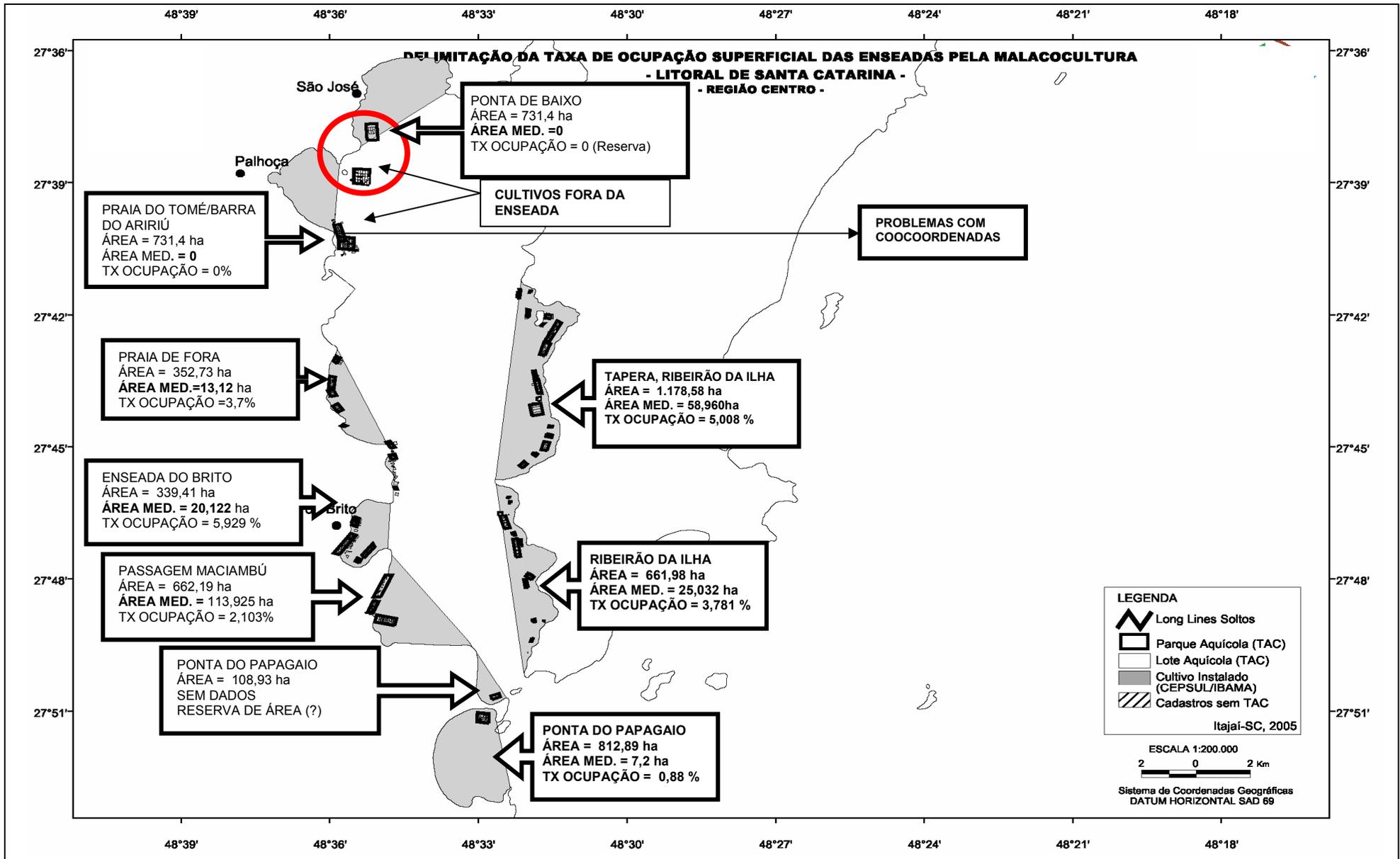


Figura 67 - Taxa Superficial de Ocupação das Áreas Aquícolas, considerando os dados da Vistoria CEPSUL (2005) - São José, Florianópolis, Palhoça

### 8.3.4 Setor Centro-Sul

Praticamente, toda a extensão marinha encontra-se abrangida pelos limites da APA da Baleia Franca, que se estende desde o sul da Ilha de Florianópolis, no Pântano do Sul até Jaguaruna. Embora esta categoria de UC admita uma série de atividades dentro de seus limites, a instalação regular de cultivos depende de anuência da chefia da Unidade e/ou de sua inclusão ao Plano de Manejo da unidade (IN IBAMA nº 105/2006).

No setor, foi declarada ao TAC a existência de duas pequenas áreas instaladas no município de Garopaba (A01GASE e A02GASE) (Quadro 26). Estas, no conjunto, totalizavam o equivalente a 0,834 hectares do espaço marinho, se considerada a área declarada como ocupada pela atividade, o que representava 0,093% da área total da enseada, estimada em 892,448 hectares (Quadros 26 e 27; Figura 68; Anexo). Nesta localidade a vistoria de campo não ocorreu, devido às dificuldades de infra-estrutura, não havendo dados disponíveis em comparação aos apresentados ao TAC.

O segundo parque aquícola municipal declarado do setor Centro-Sul, composto por dois polígonos (A01JGCAM A02JGCAM) foram ambos localizados no interior da Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna. A Lagoa do Camacho possui uma área equivalente a 2.535,009 hectares, sendo que as estruturas de cultivo declaradas e demarcadas em Oliveira-Neto (2005), corresponderiam a cerca de 2,240% do espaço da lagoa (Quadros 26 e 27; Figura 69). No caso, foram classificados como inexistentes (Quadro 26).

MUNICÍPIO	ÁREA AQUÍCOLA
GAROPABA	a01gase
	a02gase
JAGUARUNA	a01jgcam
Inexistente	
Inexistente	a02jgcam
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>

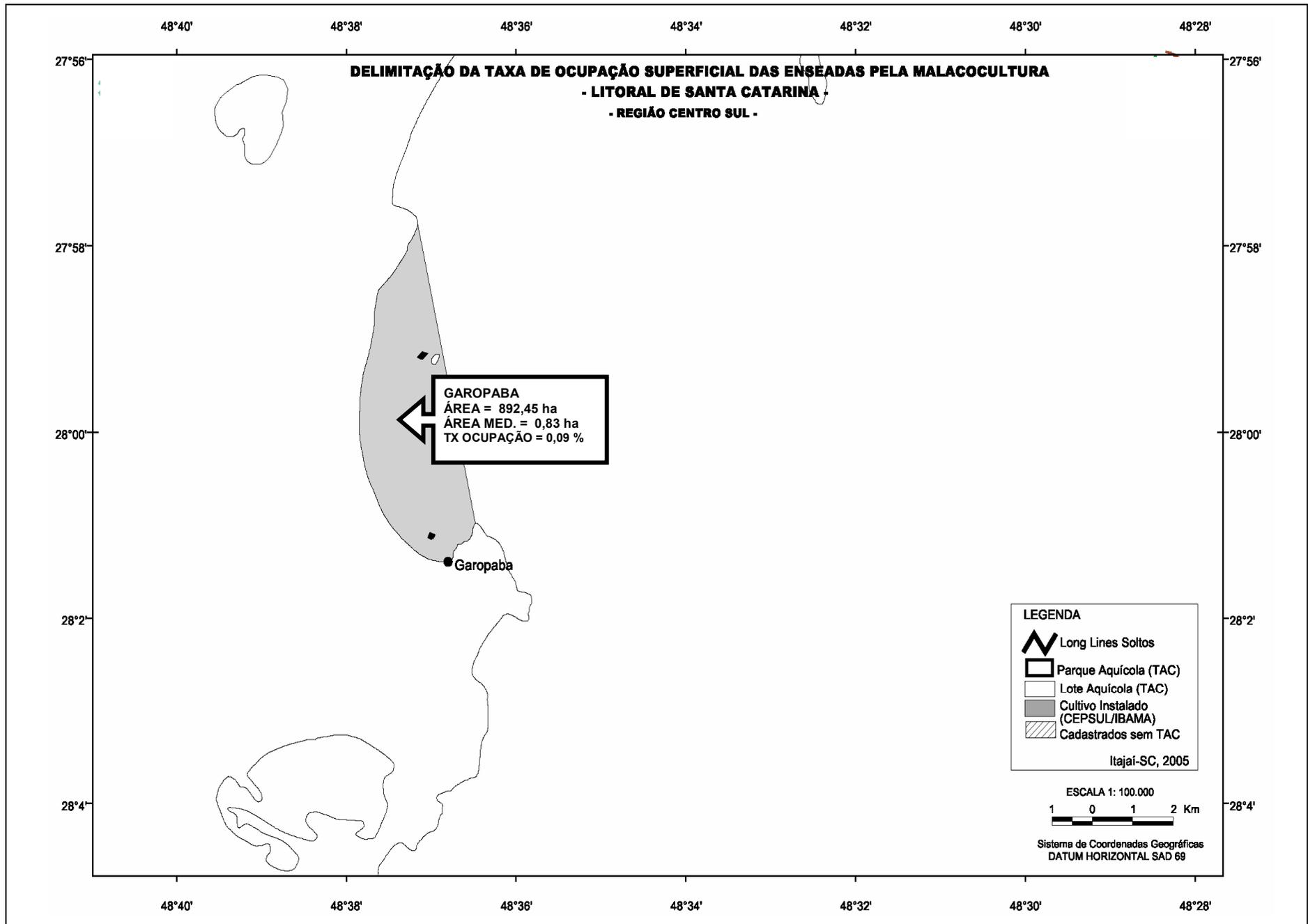
**Quadro 26** - Áreas Aquícolas do Setor Centro-Sul e respectivos códigos de identificação

O quadro 27 destaca, de forma comparativa, as áreas declaradas ao TAC como utilizadas por malacocultores nos municípios de Garopaba e Jaguaruna e as conferidas em vistoria técnica, com destaque para a maior reserva de área detectada no litoral catarinense, na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna.

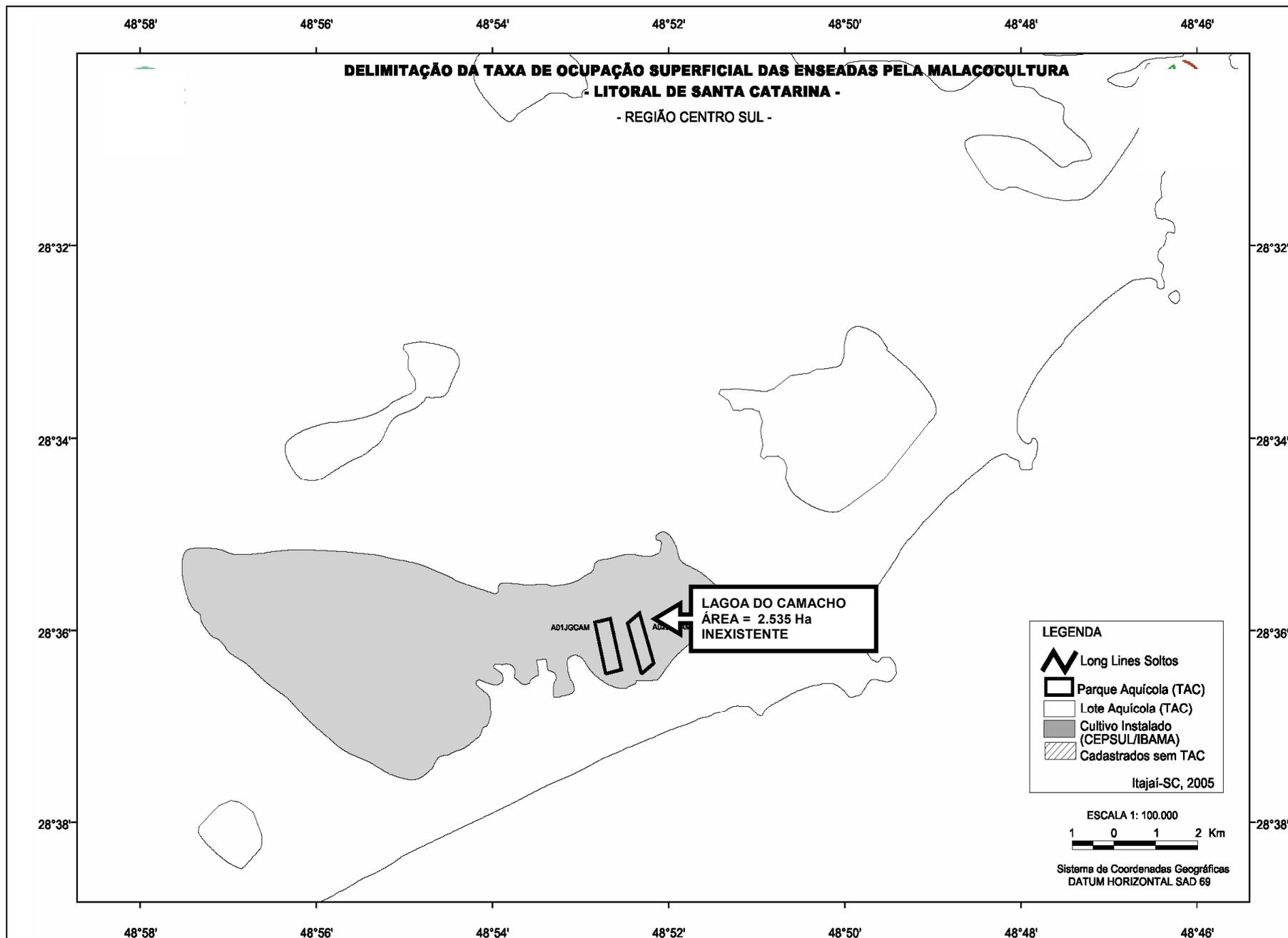
Localização	Lotes/Área (TAC, 2003) X (Vist., 2005)	Área TAC (2003) (ha.)	Área medida (2005) (ha.)	Área Enseada/ Baía (ha.)	Ocup./Área (TAC, 2003) (%)	Ocup./Área Vistoria (2005) (%)
<b>Garopaba</b>	6/6	0,834	-	892,448	0,093	-
<b>Lagoa do Camacho</b>	2/0	56,772	0	2535,009	2,240	0

**Quadro 27** - Comparação entre as Taxas Superficiais de Ocupação das Áreas (ha.) e Lotes (n) Aquícolas no Setor Centro-Sul do Litoral Catarinense, considerando os dados do TAC (2003) e das Vistorias Técnicas (2005)

As áreas instaladas no Setor Centro-Sul e as respectivas taxas superficiais de ocupação foram mapeadas nas figuras 68 e 69.



**Figura 68** - Taxa Superficial de Ocupação das Áreas Aquícolas, considerando a Vistoria (2005) - Garopaba



**Figura 69 – Taxa Superficial de Ocupação das Áreas Aquícolas considerando a Vistoria de 2005 - Jaguaruna**

### 8.3.5 Ocupação média mínima e máxima das enseadas em Santa Catarina

Os quadros que apresentam a situação de ocupação das enseadas e baías, em relação à malacocultura, demonstraram que estes ambientes abrigados, preferencialmente utilizados, exibem ocupação média inferior a 5%, considerando as vistorias (Quadros 21, 23, 25 e 27; Anexo); portanto, abaixo do atual limite vigente, o que possibilita que ainda se estabeleça um melhor planejamento de expansão da atividade, sem grandes prejuízos aos maricultores em operação.

Contudo, existem situações em que o percentual definido pela legislação vigente já foi superado, o que exigirá algumas providências no sentido de adequar o uso destes espaços marinhos, para evitar danos ao ecossistema e à atividade.

O quadro 28 destaca a ocupação média, mínima e máxima das enseadas catarinenses pela malacocultura.

<b>Enseadas</b>	<b>Área TAC (ha.) (2003)</b>	<b>Área medida (ha.) (2005)</b>
Média	6,337	4,355
Mínima	0,086	0,035
Máxima	56,736	38,205

**Quadro 28** - Taxa média, mínima e máxima de ocupação das enseadas em Santa Catarina

Para Lanna (2000), o planejamento ambiental pode ser definido como o estudo prospectivo que visa à adequação do uso, controle e proteção do ambiente às aspirações sociais e/ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma Política Ambiental, por meio da coordenação, compatibilização, articulação e implementação de projetos de intervenções estruturais e não-estruturais. Ainda, segundo o autor, estas ações são de caráter prático e operativo e precisam ter coordenação na esfera governamental, devendo, porém, prever e dar espaço à participação dos usuários do ambiente e da sociedade em geral. Assim, o planejamento busca estabelecer a compatibilização dos múltiplos usos em um dado espaço.

Em GESAMP (2001) foram abordadas as dificuldades de implementação de medidas reguladoras de planejamento e/ou manejo para o caso de empreendimentos de aquicultura de pequena escala, pois se distribuem de forma

pulverizada em uma área extensa, dificultando a fiscalização, que se torna custosa e impopular.

A experiência adquirida com a utilização do método de cálculo da taxa de superficial ocupação demonstrou eficiência, pois permite a conferência da expansão de estruturas aquícolas sobre o meio aquático. O levantamento é de fácil execução e baixo custo operacional, gerando dados que possibilitaram registrar de forma comparativa situações entre diferentes períodos e locais, sendo de grande utilidade para auxiliar as ações de fiscalização, mesmo que não agregue a dimensão tridimensional, mais adequada à questão. As variáveis que exibem relações tridimensionais com o meio, para serem avaliadas corretamente, ou necessitam de análises laboratoriais ou de métodos mais complexos de mensuração, além de não serem visualmente perceptíveis à fiscalização.

Ainda, como argumenta Paulilo (2002), todos os ramos da maricultura implicam em novas formas de ocupação das águas costeiras, sendo que este processo nem sempre ocorre de forma pacífica, podendo surgir outros conflitos, além dos já existentes. Por isso, os instrumentos de controle de aplicação simplificada podem ser de grande utilidade.

#### **8.4 Análise da situação legal e localização das áreas aquícolas marinho-estuarinas catarinenses**

A análise do processo de desenvolvimento da malacocultura em Santa Catarina demonstrou que este ocorreu a partir de alguns fatores que favoreceram a sua vanguarda em nível nacional.

Como atividade nova, a malacocultura catarinense teve rápida expansão, quando ainda não existiam critérios específicos para o licenciamento da atividade. À medida que foram sendo estabelecidas regras para ocupação do espaço marinho, inúmeros cultivos já instalados, passaram à condição de irregulares. Por isso, de forma emergencial, foi implementado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre o IBAMA e os maricultores, oficializado pela Portaria IBAMA nº 69/2003.

Assim, dentre 753 maricultores que aderiram ao TAC, 702 obtiveram a regularização temporária para exercerem a atividade, enquanto pleiteavam a

regularização definitiva, conforme previsto no Decreto nº 4.895/2003. O indeferimento de 51 requerimentos deveu-se à perda de prazo de adesão.

Depois de vencido o período de vigência do direito concedido pela supracitada medida, sem que a regularização das áreas ocorresse, o IBAMA concedeu prorrogação por mais dois anos para permanência legal dos empreendimentos aquícolas, porém, apenas aos que aderiram ao TAC em 2003 e que foram confirmados pela vistoria técnica em 2005, como “**em operação**”. A providência de regularização definitiva das áreas de cultivo é de competência da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP/PR), sendo a instituição de Governo Federal responsável por conceder o direito de ocupação e uso do espaço físico em águas de domínio da União, após consulta ao IBAMA, Marinha do Brasil e SPU.

A lista dos malacocultores de Santa Catarina que receberam o direito de prorrogação do TAC e, portanto, de permanecerem legalmente em atividade, foi publicada em Diário Oficial da União nos termos da Instrução Normativa IBAMA nº 107/2006. A prorrogação do direito de regularização temporária atendeu a 541 interessados. Posteriormente, mais um agricultor, Sr. José Alberto Queiroz, foi incluído à lista. A redução no número de cultivos reconhecidos como regulares deveu-se às inconsistências das informações prestadas aos processos do TAC em 2003. Esse tema será analisado, caso a caso, neste capítulo.

Todos os cultivos foram localizados e os classificados como regulares, aguardarão legalmente, em atividade, a análise dos processos de Autorização do Uso de Águas de Domínio da União (Decreto 4.895/2003). Os demais, que mantiverem as atividades em situação irregular, estarão susceptíveis à interdição, multa e outras penalidades previstas pelo Decreto nº 3.179/99, que regulamenta a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98).

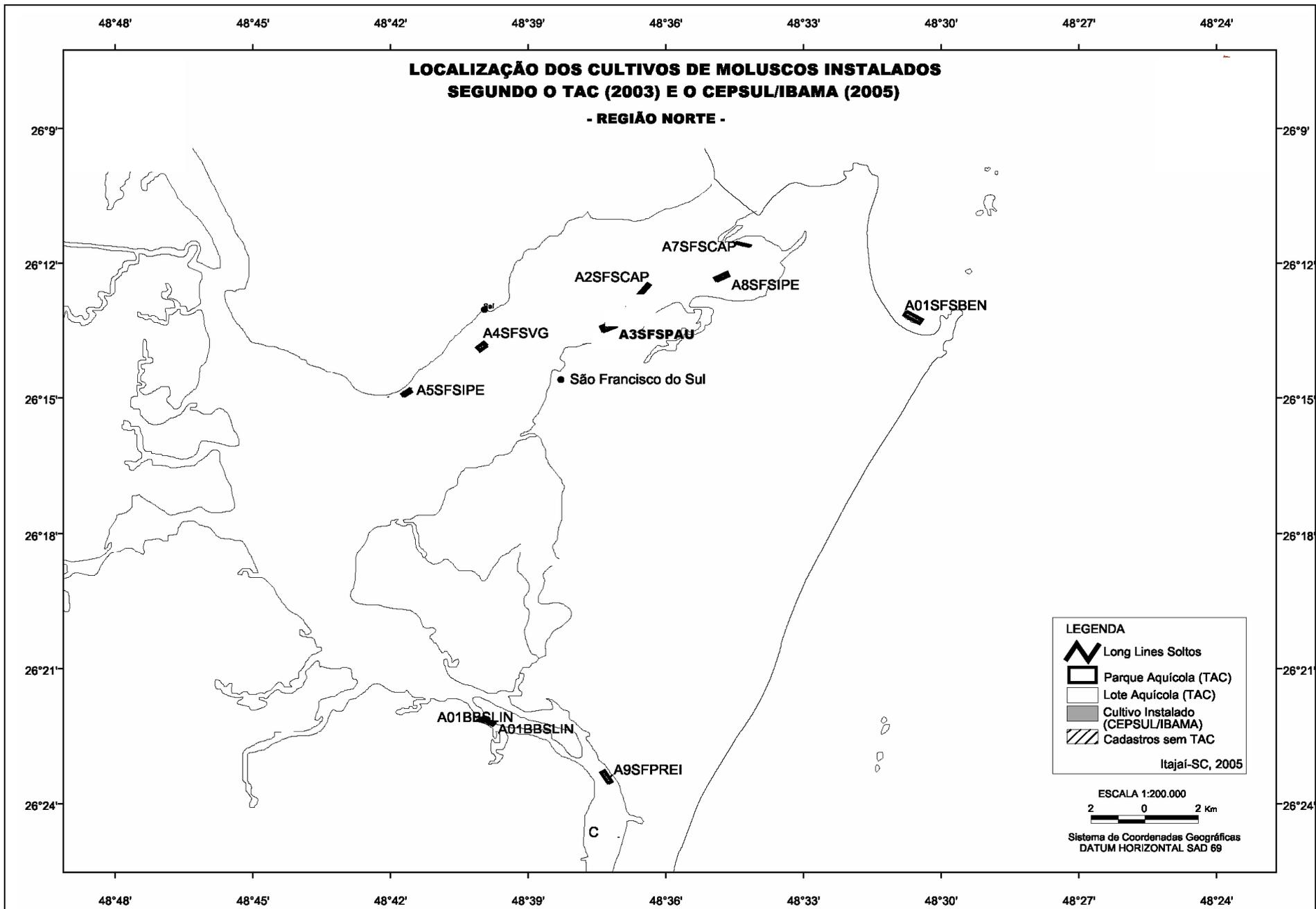
#### 8.4.1 Setor Norte

As figuras 70 a 79 representam a situação identificada para Baía da Babitonga e adjacências, sendo que a figura 70 apresenta uma visão geral da área, na escala de 1:200.000, onde é possível identificar a disposição das 10 áreas

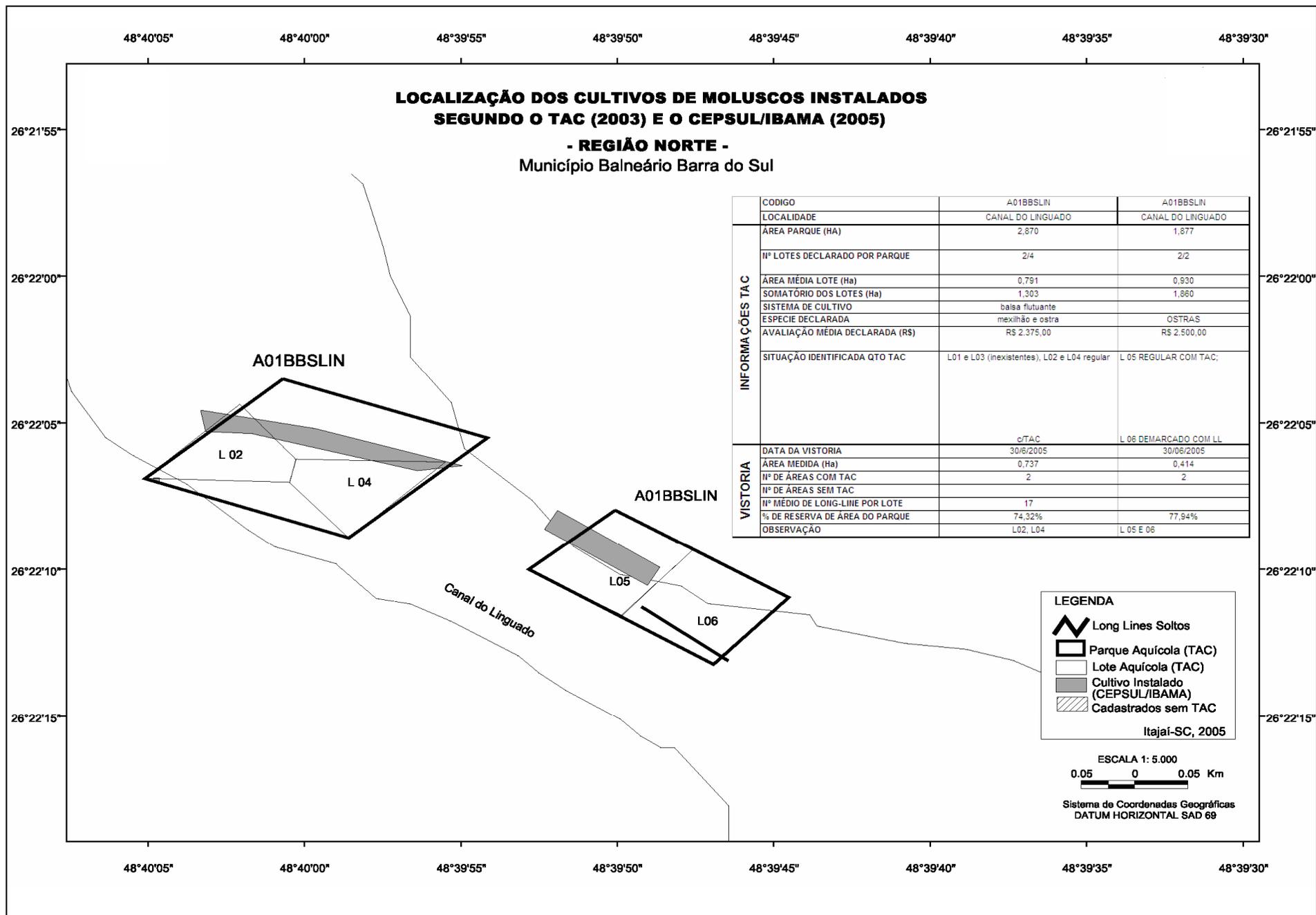
aqüícolas existentes e as respectivas localidades em que estão instaladas. As figuras seguintes exibem em diferentes escalas de aproximação, cada área aqüícola analisada, de forma a possibilitar a visualização em detalhe, para a análise de cada lote aqüícola.

Os quadros inseridos em cada figura comparam os dados declarados ao TAC, com os conferidos pela vistoria, o que permitiu identificar as diferenças quantitativas entre o informado ao TAC e o realmente instalado, para ser possível a classificação legal de cada lote e/ou área aqüícola.

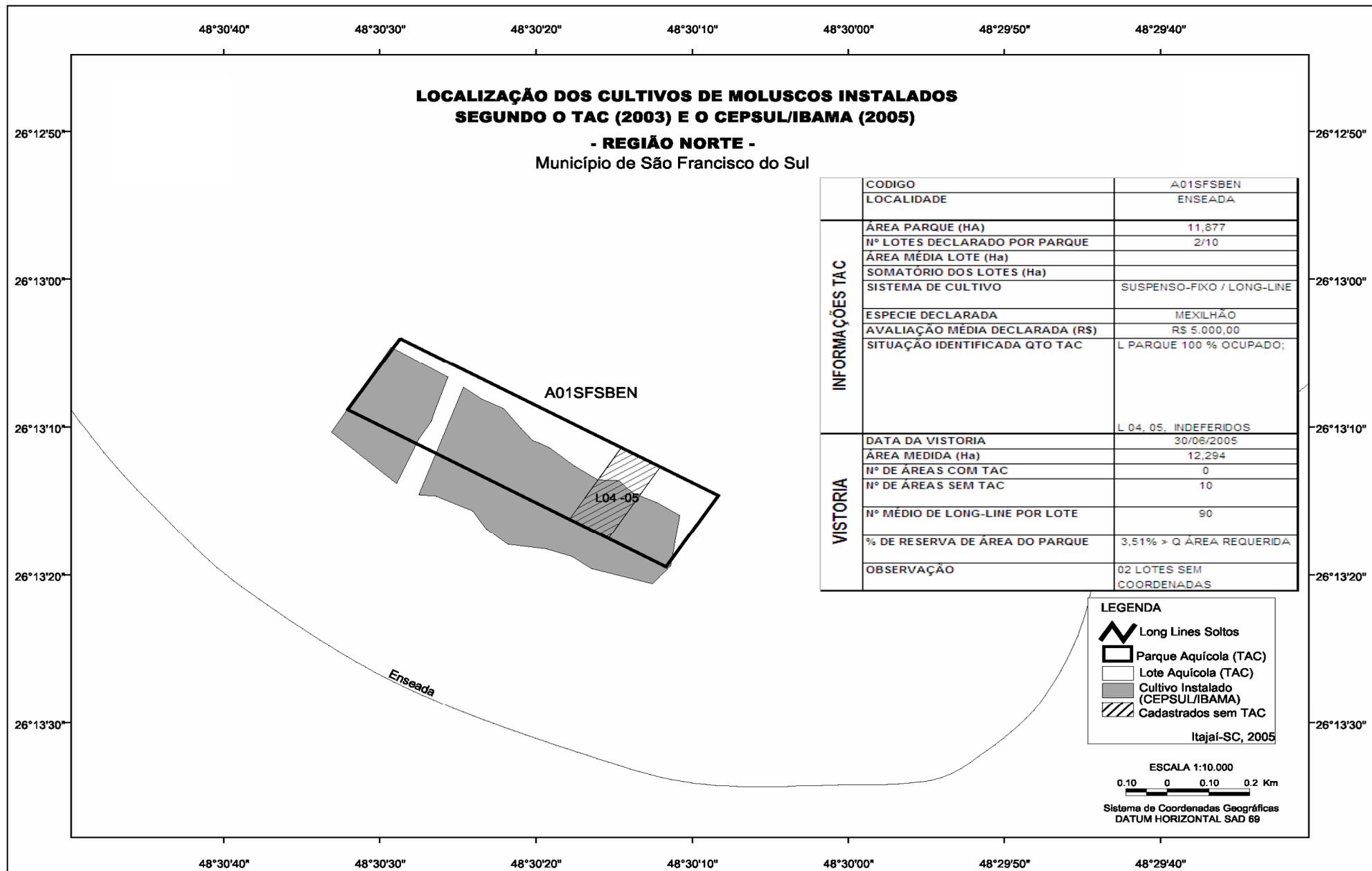
As informações relacionadas à área total declarada ao TAC e a medida pela vistoria, número de lotes operacionalizados, área de reserva ou de expansão em cada polígono, espécie cultivada e sistema utilizado, investimento efetuado declarado, dentre outras informações, estão discriminadas, comparativamente, nos referidos quadros.



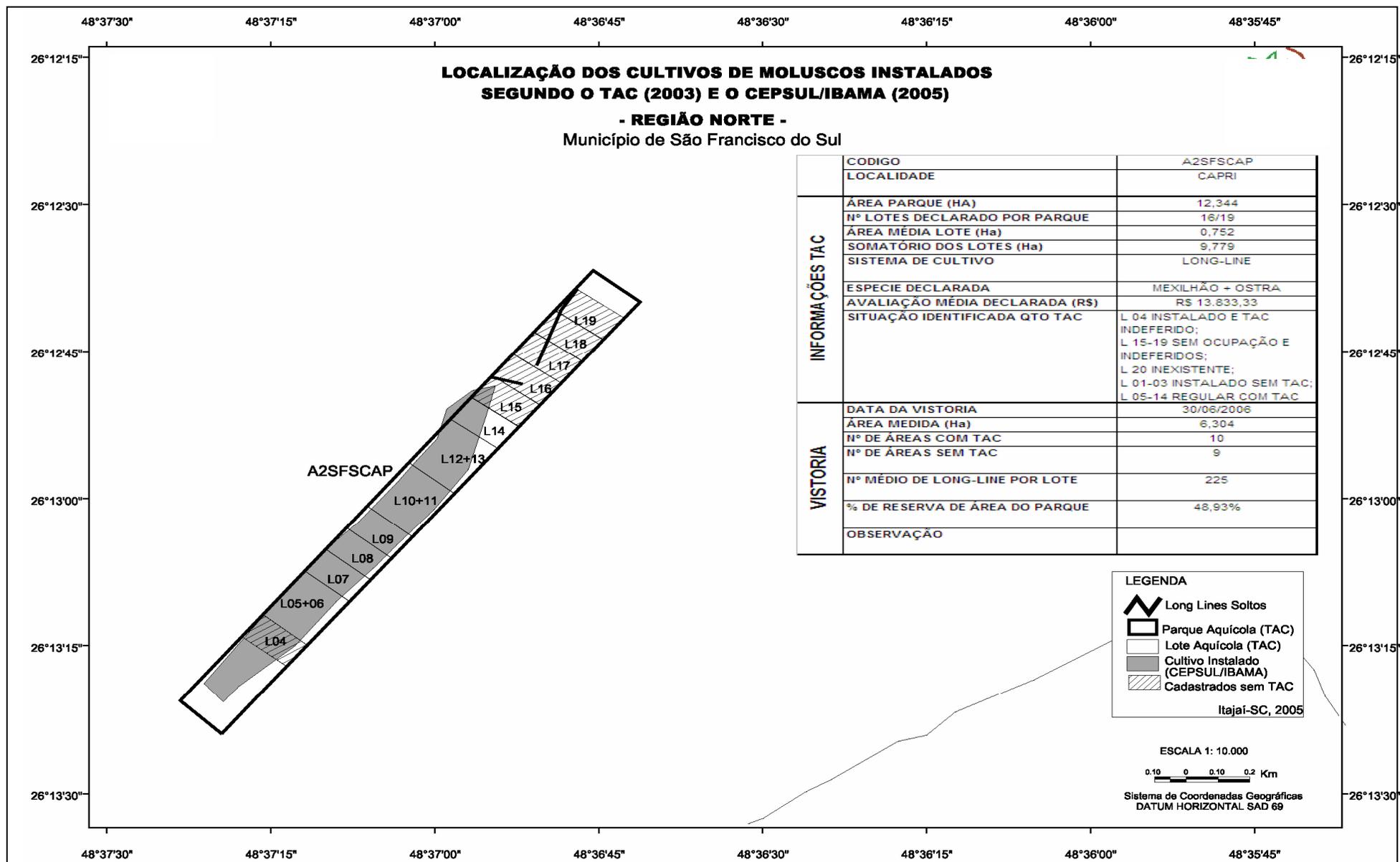
**Figura 70** – Localização e identificação das Áreas Aqüícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



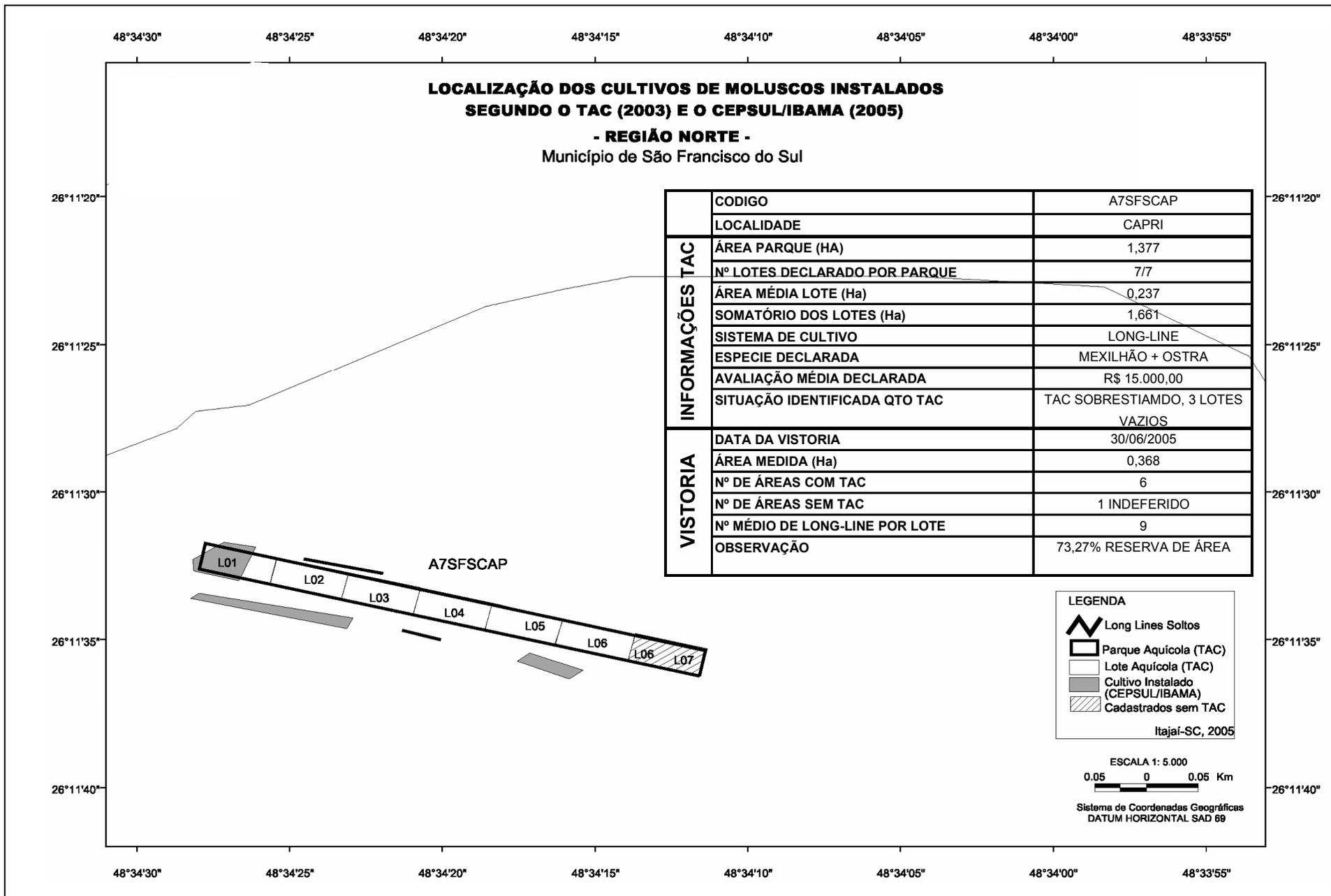
**Figura 71** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Canal do Linguado  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 72** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Enseada  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 73** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Capri  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

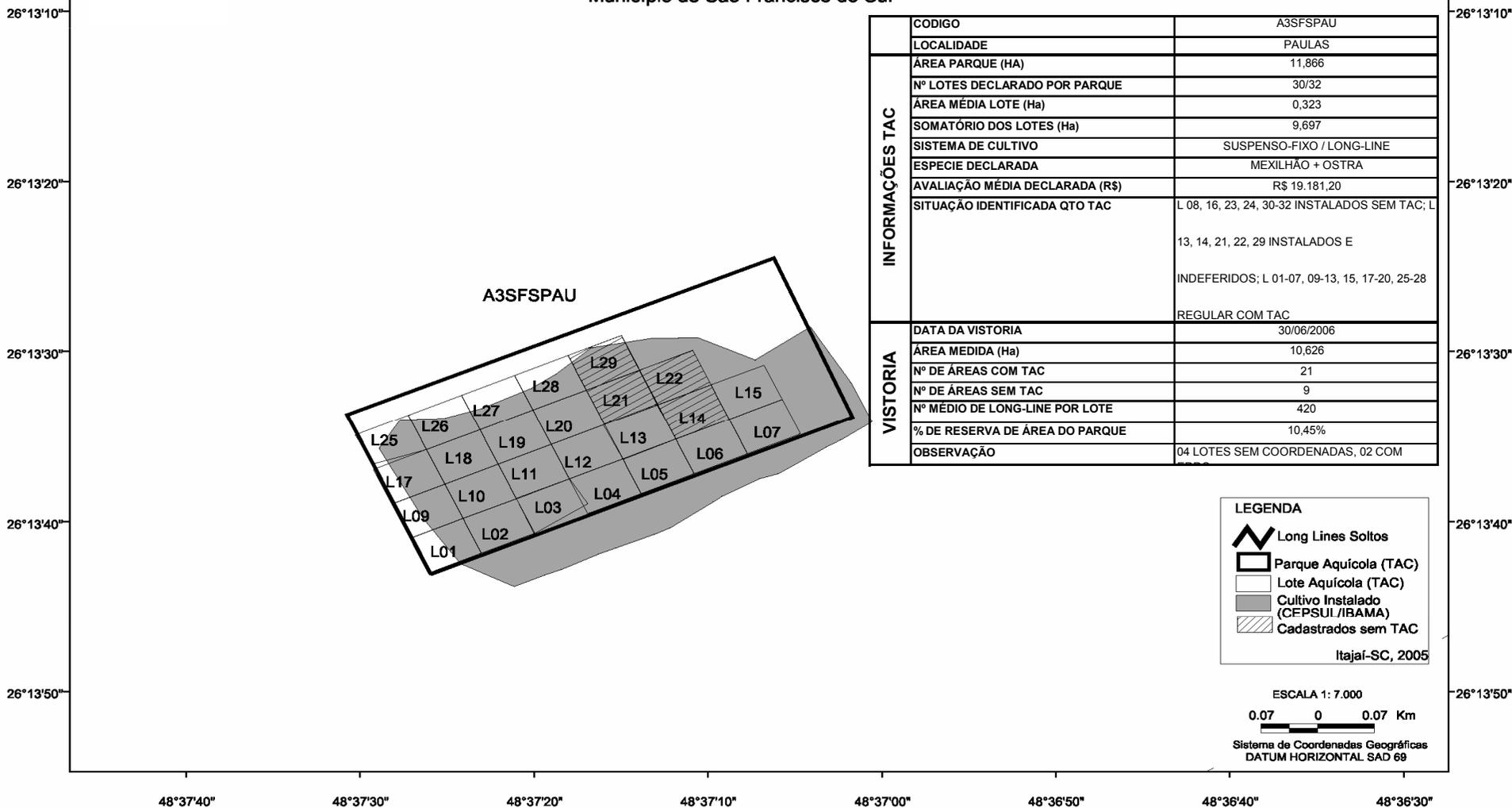


**Figura 74** – Localização e identificação das Áreas Aqüícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Capri  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)

**LOCALIZAÇÃO DOS CULTIVOS DE MOLUSCOS INSTALADOS  
SEGUNDO O TAC (2003) E O CEPSUL/IBAMA (2005)**

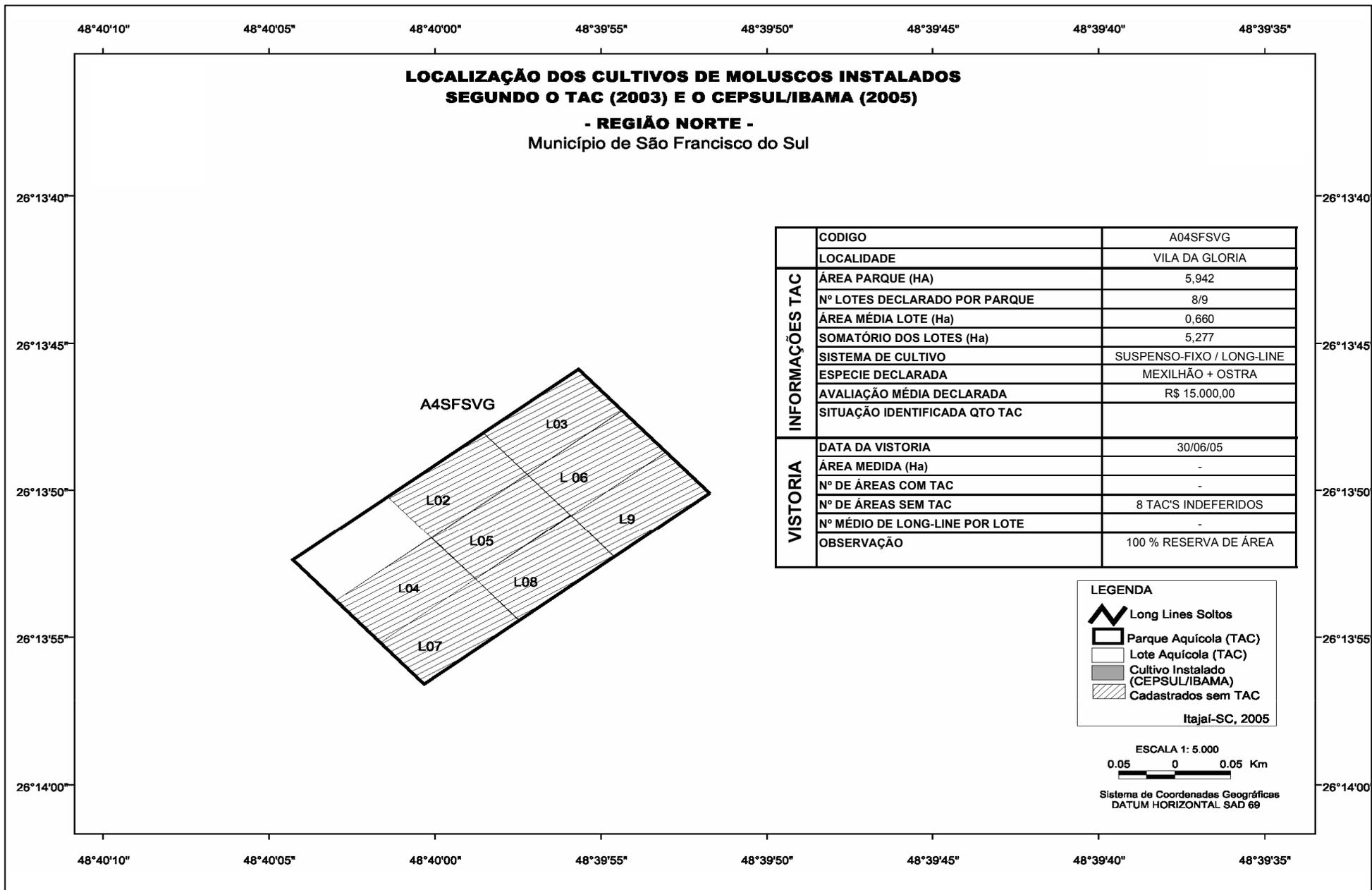
**- REGIÃO NORTE -**

Município de São Francisco do Sul

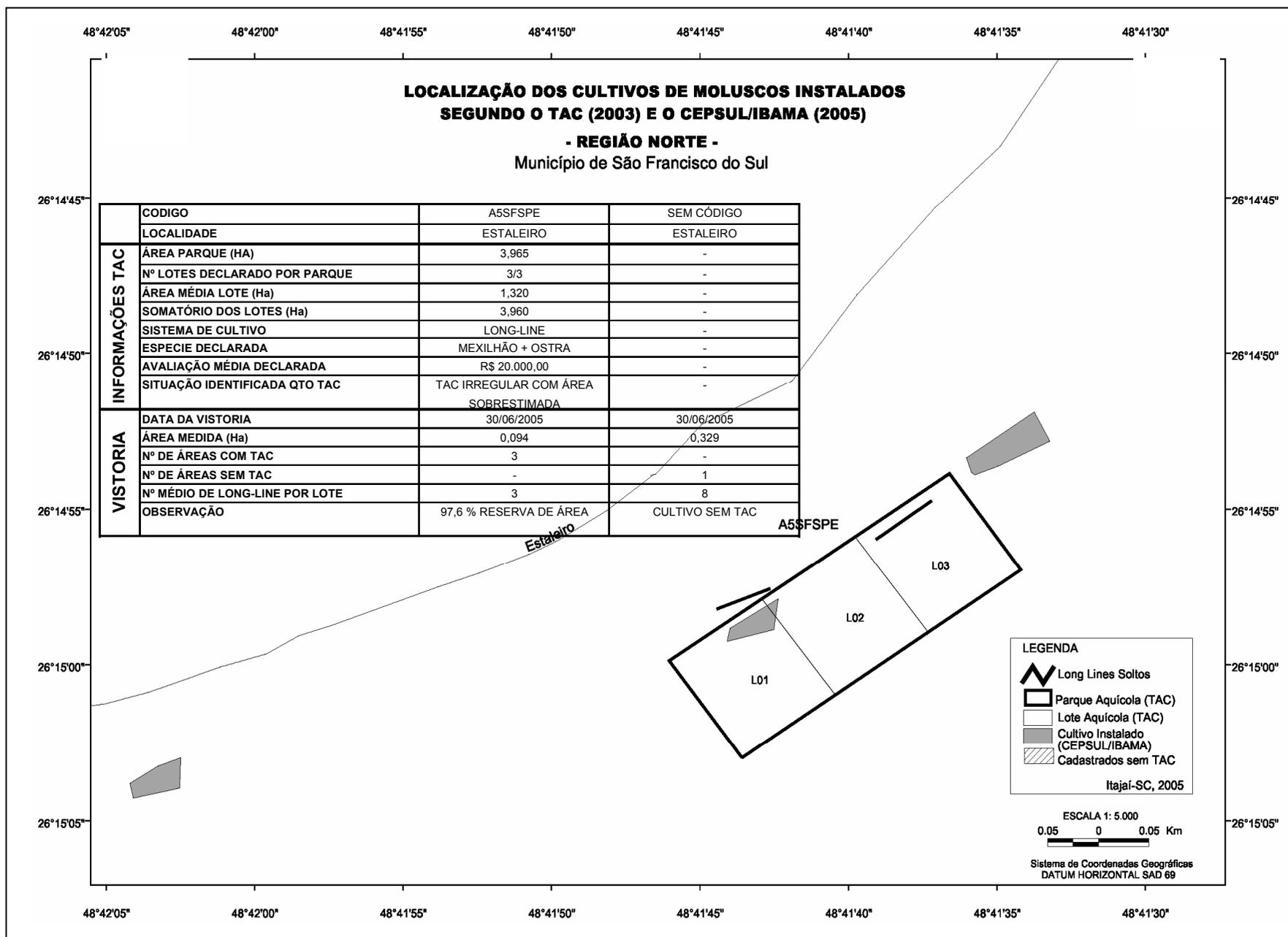


**Figura 75** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Paulas

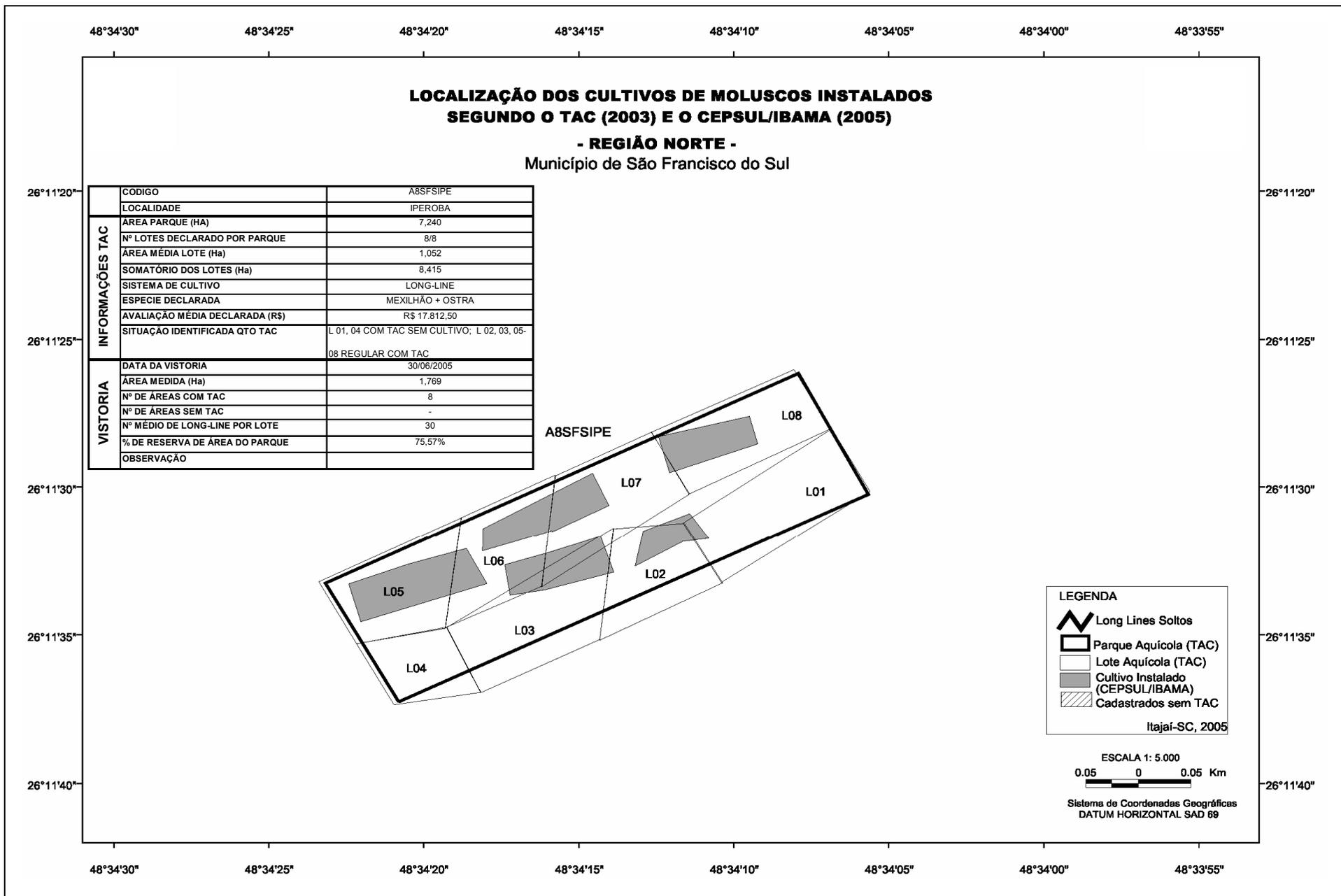
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



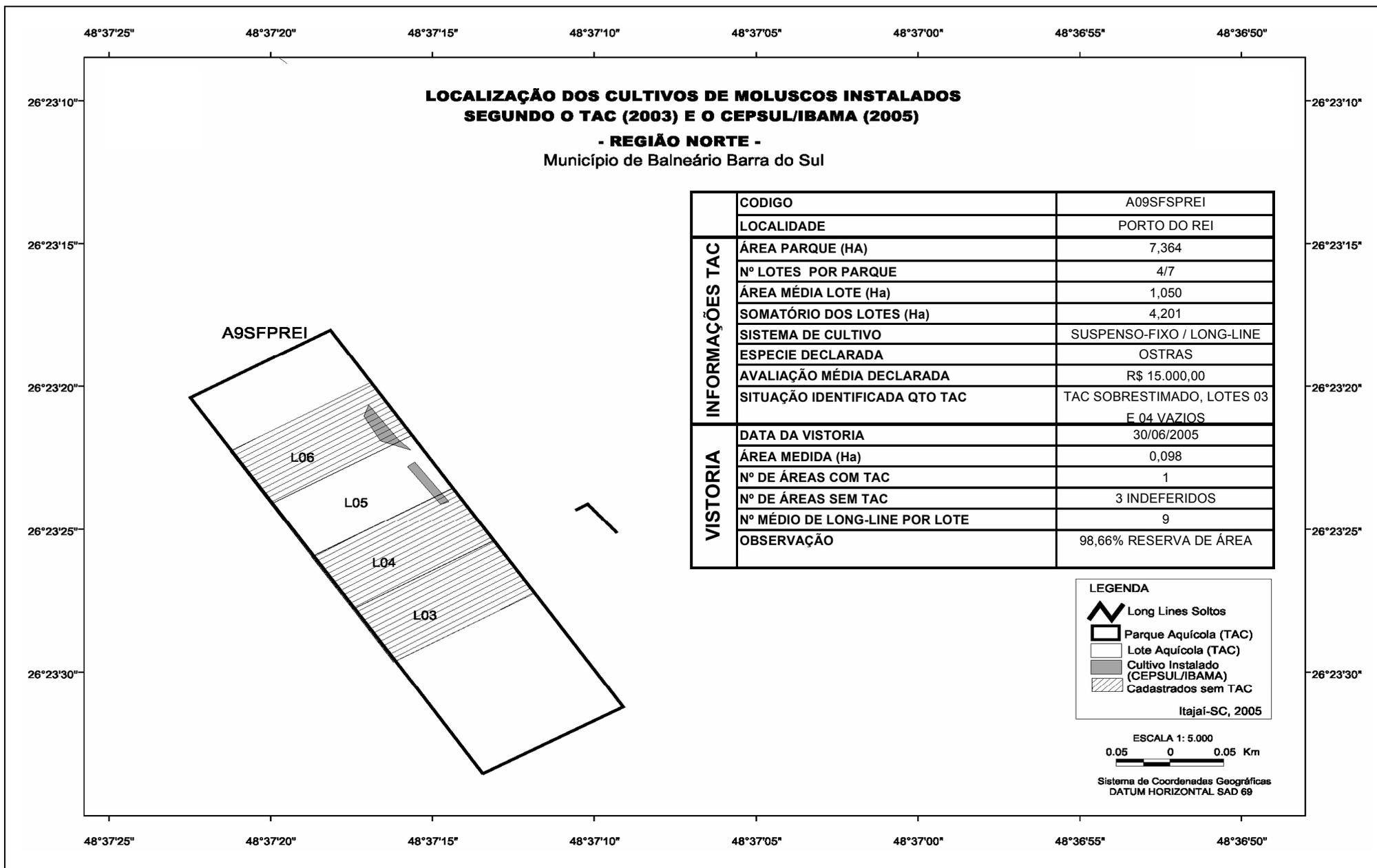
**Figura 76** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Vila da Glória  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 77** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Estaleiro  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 78** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Iperoba  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 79** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Norte do litoral de Santa Catarina – Porto Rei

Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)

A figura 70 destaca as 10 áreas aquícolas identificadas por ocasião das vistorias de campo em 2005 ou que tinham dados informados ao TAC. Destas, existem duas áreas distintas, no Canal do Linguado, com o mesmo código (A01BBSLIN – Figura 71); uma área na Praia da Enseada (A01SFSBEN – Figura 72); sendo os demais polígonos deste setor, todos localizados no corpo principal da baía, assim distribuídos: duas áreas no Capri (A02SFSCAP e A07SFSCAP – Figuras 73 e 74); uma no Paulas (A03SFSPAU – Figura 75); outra em Vila da Glória (A04SFSVG – Figura 76); uma área na localidade do Estaleiro (A05SFSPE – Figura 77), onde foi localizado um segundo polígono, classificado como “**sem código**” (Figura 77). A área A08SFSIPE (Figura 78) está instalada no Iperoba e a A09SFSPREI, no Canal do Linguado, localidade de Porto Rei, próxima à Barra do Sul (Figura 79).

Os dois polígonos no Canal do Linguado, embora identificados pelo mesmo código (A01BBSLIN), constituem duas áreas distintas (Figura 71). No primeiro (A01BBSLIN), destaca-se que as subdivisões admitem outros dois lotes (lotes 01 e 03), classificados pela vistoria, como inexistentes. A área efetivamente utilizada correspondia a 0,737 hectares, representando uma reserva do espaço aquático público de 74,32% em relação ao declarado ao TAC como “**em operação**”. Os lotes desocupados deste polígono e em todos os demais identificados em situação similar ao longo do litoral catarinense, não receberam a prorrogação de prazo do TAC (IN IBAMA nº 107/2006). A situação dos lotes 02 e 04 foi classificada como regular.

No segundo polígono, sob o mesmo código (A01BBSLIN), a área efetivamente ocupada, segundo a vistoria, era de 0,414 hectares, representando uma reserva de área de 77,94% da área total declarada (Figura 71). O lote 05 foi considerado regular, por haver aderido ao TAC, muito embora a concessão seja restrita à área mensurada, que era inferior ao lote declarado.

A Praia de Enseada encontra-se localizada a cerca de 18 quilômetros do centro histórico do município de São Francisco do Sul, numa reentrância fora dos limites da Baía da Babitonga (SÃO FRANCISCO DO SUL, 2006). Nesta praia encontra-se instalado a área aquícola A01SFSBEN (Figura 72). A adesão por parte dos maricultores desta área ao TAC ocorreu fora do prazo definido pela Portaria IBAMA nº 69/2003, o que levou ao indeferimento da concessão de regularização temporária requerida para dois dentre os 10 lotes existentes no local (lotes 04 e 05). Este polígono encontra-se totalmente ocupado, sendo que a mensuração efetuada

durante a vistoria registrou ainda, a expansão de cerca de 3,51%, em relação à área declarada, totalizando 12,294, hectares ocupados (Figura 72). A referida área prevê ainda o espaço equivalente a 240m<sup>2</sup>, além dos 10 lotes, para operacionalizar coletores artificiais de sementes, o que é recomendado para as demais áreas aqüícolas do estado. A situação legal desta área foi classificada como irregular, pois embora estejam instalados, não são detentores da autorização provisória de operação concedida pelo TAC.

A enseada Capri é uma pequena localidade no interior da baía. Nesta localidade encontram-se instalados dois polígonos (A02SFSCAP e A07SFSCAP) (Figuras 73 e 74). No primeiro deles a área efetivamente ocupada era de 6,304 hectares, 48,93% menor do que a declarada. A análise individual da situação de cada lote identificou que os lotes 01 a 04 encontravam-se instalados sem o TAC, considerados portanto, irregulares. Os lotes 05 a 14 foram considerados regulares, identificados pela vistoria, como “**em operação**” e detentores do TAC. O polígono cadastrado ainda exhibe área disponível para outro lote (lote 20), que foi classificado como inexistente (Figura 73).

O segundo polígono em Capri (A07SFSCAP) ocupava, efetivamente, cerca 0,368 hectares, caracterizando 73,27% de sobre estimação de área declarada ao TAC. A análise individualizada dos lotes classificou o lote 07 como irregular, pois teve seu requerimento de adesão ao TAC indeferido por perda de prazo. Os demais seis lotes encontravam-se operacionalizados, apesar do deslocamento de área identificado, e foram considerados regulares, em relação aos limites conferidos pela vistoria (Figura 74).

Paulas é outra localidade do município de São Francisco do Sul, próxima a Capri e Iperoba (Figura 75). Ela abriga quatro praias, distando cerca de 1,5 Km do Centro histórico (SÃO FRANCISCO DO SUL, 2006). A área aqüícola instalada nesta comunidade é identificada pelo código A03SFSPAU. A análise considerou o deslocamento entre o polígono declarado e o mensurado. A área total medida durante a vistoria constatou a ocupação efetiva de 10,626 hectares do total declarado, o que representou 10,45% de reserva de área (Figura 75). Em função desta conferência, os lotes de 01 a 07, 9 a 13, 15, 17 a 20 e 25 a 28 foram classificados como regulares; os lotes 08, 16, 23, 24 e 30 a 32, como irregulares, pois se encontram instalados, sem o TAC; os lotes 14, 21, 22 e 29, também

irregulares, pois encontravam-se instalados e tiveram seus requerimentos de regularização indeferidos, por perda de prazo (Figura 75).

A localidade de Vila Glória é parte integrante da área continental do município, localizada no Distrito do Saí. A área aquícola A04SFSVGO foi delimitada por Oliveira-Neto (2005) como parte do parque aquícola municipal de São Francisco do Sul. Contudo, nenhum TAC foi firmado entre o IBAMA e maricultores candidatos a cessionários da referida área, pois os processos referentes a oito lotes desta localidade foram apreciados e indeferidos por perda de prazo. A vistoria efetuada confirmou que o polígono indeferido constituía reserva de área (Figura 76). A área declarada, intempestivamente, como ocupada foi de 5,942 hectares.

A área aquícola A05SFSPE está instalada na localidade do Estaleiro, interior da Baía da Babitonga (Figura 77). De acordo com a conferência efetuada, a área ocupada correspondeu a 0,094 hectares, o que caracterizou uma reserva de área de aproximadamente 97,60% do declarado (Figura 77). Quanto à situação legal dos lotes desta área aquícola, todos eram detentores do TAC, contudo, apenas o lote 01 encontrava-se instalado, sendo, portanto, considerado regular, nas dimensões ocupadas pelas estruturas identificadas por ocasião da vistoria, bem inferiores ao declarado. O lote 02 não teve suas estruturas localizadas pela vistoria e o lote 03 encontrava-se demarcado por um *“long-line”* como forma de configurar a ocupação do espaço. Ambos foram classificados como irregulares, por caracterizarem reserva de área com vistas à expansão. Outro polígono, ainda no Estaleiro, foi identificado como instalado, mas como não possuía o TAC, foi incluído na categoria **“sem código”** (irregular). Sua área era de 0,329 hectares (Figura 77).

No Iperoba, o polígono A08SFSIPE possuía área de 1,769 hectares. No caso, a reserva de área correspondeu a 75,57% do total declarado (Figura 78). Quanto à situação legal dos lotes, verificou-se que os lotes 01 e 04, apesar de possuírem o TAC, estavam desocupados, o que caracterizou a referida reserva de área e a condição de irregulares. Os lotes 02 a 03 e 05 a 08 foram considerados regulares, por terem aderido ao TAC e estarem, efetivamente, instalados. Contudo, como nas demais áreas, a regularização concedida correspondeu apenas para a ocupação verificada em 2005.

A localidade de Porto do Rei, última das áreas do parque de São Francisco do Sul, identificada pelo código A09SFSPREI, está instalada no Canal do Linguado, sendo a área mais próxima do município de Barra do Sul (Figura 79). Oliveira-Neto

(2005) demarcou mais outra área aquícola no local, identificada pelo código A10SFSPREI. Porém, este polígono não foi cadastrado pelo TAC, nem tão pouco, foi localizado pela vistoria efetuada em 2005, sendo inexistente. A ocupação real do polígono A09SFSPREI em 2005 era de 0,098 hectares, o que caracterizou a intenção de reserva de 98,66% da área declarada. Quanto à situação legal desta área, constatou-se que os lotes 01, 02 e 07 eram inexistentes. O lote 05 encontrava-se instalado e possuía o TAC, sendo classificado como regular, em relação à área, efetivamente ocupada (Figura 79). O lote 06, apesar de estar “**em operação**”, teve seu requerimento de regularização do TAC indeferido, sendo considerado pela análise, instalação irregular. Os lotes 03 e 04, apesar de terem tido o pleito indeferido, a vistoria constatou que ambos não se encontravam instalados, confirmando a irregularidade dos mesmos (Figura 79).

A partir da avaliação apresentada, 43 maricultores candidatos a cessionários do espaço público e as respectivas áreas aquícolas, consideradas regulares no Setor Norte, receberam o direito à prorrogação do Termo de Ajustamento de Conduta, oficializado pela publicação de uma lista de nomes, pela Instrução Normativa IBAMA nº 107/2006, até que sejam finalizados os processos de regulamentação definitiva dos empreendimentos. A elaboração da referida lista considerou os cultivos que cumpriram as condições definidas pela Portaria IBAMA nº 69/2003 e que foram confirmados, “**em operação**”, pela vistoria em 2005.

Oliveira-Neto (2005), descreveu que o cultivo de mexilhões na região da Baía da Babitonga tem apresentado resultados significativos, atingido em 2004 a produção de 552 toneladas. Contudo, menciona que a pressão antrópica local coloca em risco a qualidade dos produtos da maricultura. Apesar do quadro, o processo de desenvolvimento do setor aquícola na região é inquestionável, o que reafirma a urgência de implementação de um ordenamento que preveja as compatibilidades entre as atividades que ocupam os mesmos espaços.

Para Seiffert (2003), a capacidade de carga dos ambientes costeiros tem de ser avaliada para identificar seus limites de utilização. Segundo o autor, esta relação depende da taxa de dispersão dos nutrientes (ou de outras substâncias), da diluição e degradação destas substâncias nas águas receptoras e na coluna da água ou no sedimento; da adsorção pelo sedimento; da assimilação destes materiais pelas plantas e animais e dos efeitos destes materiais sobre os diferentes componentes do ecossistema.

O Relatório de vistoria na área, efetuado pelo IBAMA em 2005 para subsidiar a criação de uma Unidade de Conservação (Reserva de Fauna), descreveu que o atual modelo de ocupação da Baía da Babitonga, com impactos gerados pela poluição, expansão urbana, assoreamento dos cursos d'água e a destruição dos manguezais, associado aos demais projetos de desenvolvimento pretendidos para a região e os já instalados, representam uma grande ameaça ao estuário e às ilhas costeiras adjacentes que já mostram evidências de desequilíbrio e declínio da qualidade ambiental. Com isso, perdem alguns importantes segmentos da sócio-economia local, como a pesca, a malacocultura, o turismo e aqueles que dependem destas atividades.

#### 8.4.2 Setor Centro-Norte

As áreas aquícolas em operação, neste setor, são em número de 21 e estão dispersas entre os municípios de Penha, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo e Bombinhas. Segundo a EPAGRI (2000), Penha representa o maior parque de cultivo da América Latina, tendo sido produzido no ano de 2000 uma safra de 3.500 toneladas, o que correspondeu a, aproximadamente, 25% da produção do estado, colocando o município, na época, como o maior produtor nacional de mexilhões.

A figura 81 exibe na escala de 1:40.000 as quatro áreas aquícolas que compõem o parque municipal de Penha (A01PEPO, A02PEAI, A03PEAI e A05PEPA). Análises individuais para cada uma delas foram demonstradas em mapas, numa escala de maior aproximação e descritas em tabelas comparativas (Figuras 82, 83 e 84).

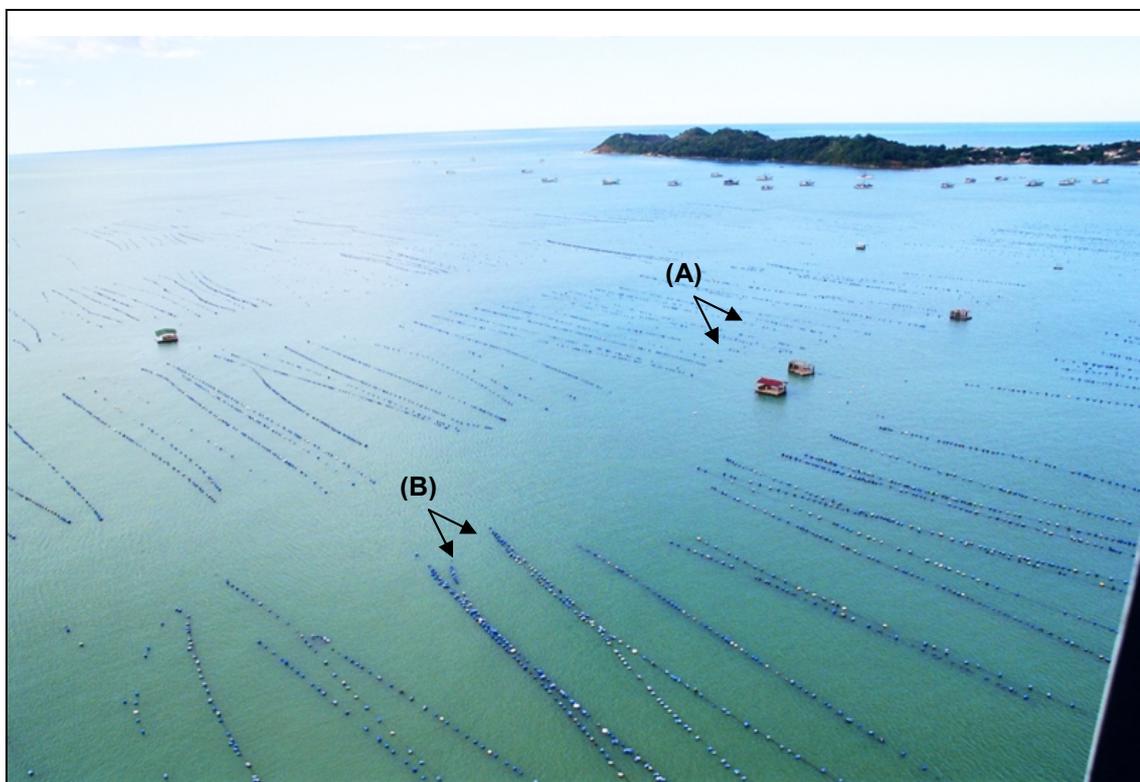
Neste parque a área aquícola A01PEPO, instalada na localidade de Poá (Figuras 81 e 82), ocupava, por ocasião da vistoria, 1,901 hectares, o que representou cerca de 51,6% de reserva de área neste polígono. A área foi classificada como regular, apesar do lote 04 encontrar-se parcialmente desocupado, caracterizando sua subutilização ou reserva do espaço para expansão (Figura 82).

Na Enseada de Armação do Itapocorói, outra localidade integrante do Parque Municipal de Penha, é onde se encontra a maior concentração de cultivos na região. Na enseada a atividade encontrava-se operacionalizada em duas áreas aquícolas

(A02PEAI e A03PEAI). No primeiro polígono a ocupação mensurada durante a vistoria foi de 6,498 hectares, não existindo, praticamente, área de reserva (Figuras 81 e 83). Os lotes de 01 a 11 foram classificados como regulares, sendo que o 12º encontra-se instalado, mas não possui o TAC, sendo classificado como irregular (Figura 83).

O segundo polígono (A03PEAI) exibiu organização diferenciada em relação às demais áreas aquícolas do litoral catarinense, com 09 subáreas (N), cada qual concentrando certo número de lotes (Figuras 81 e 83). A área medida, por ocasião da vistoria, foi de 141,256 hectares, caracterizando ligeira expansão de área, em relação ao declarado ao TAC (1,14%). Quanto à situação legal, 84 lotes possuem TAC e foram classificados como regulares. Os 11 lotes identificados como irregulares estavam distribuídos da seguinte forma: N02 (Lotes 2, 7 e 14), N03 (Lotes 2, 5, 6 e 16), N04 (Lote 2), N05 (Lote 2), N08 (Lotes 5 e 6) (Figura 83).

A Figura 80 destaca o aspecto geral da área A03PEAI, onde é possível visualizar algumas balsas de trabalho e o sistema de cultivo “*long line*”, utilizado na região.



**Figura 80** - Cultivo de mexilhão na Armação do Itapocorói (A03PEAI)

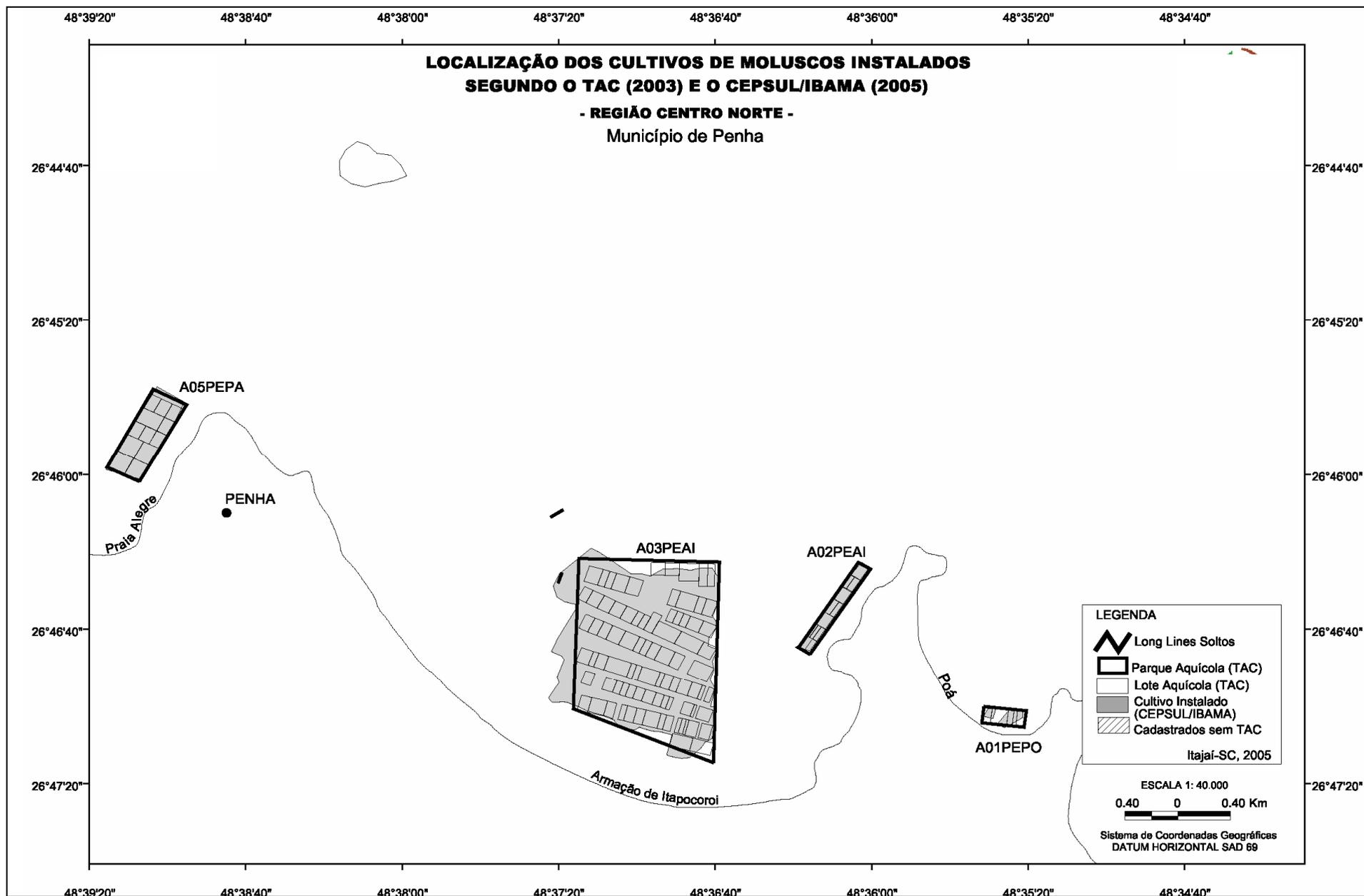
Em destaque: (A) balsa de trabalho para manejo dos mexilhões e (B) sistema de cultivo por *long-lines*

Fonte: CEPSUL (2006)

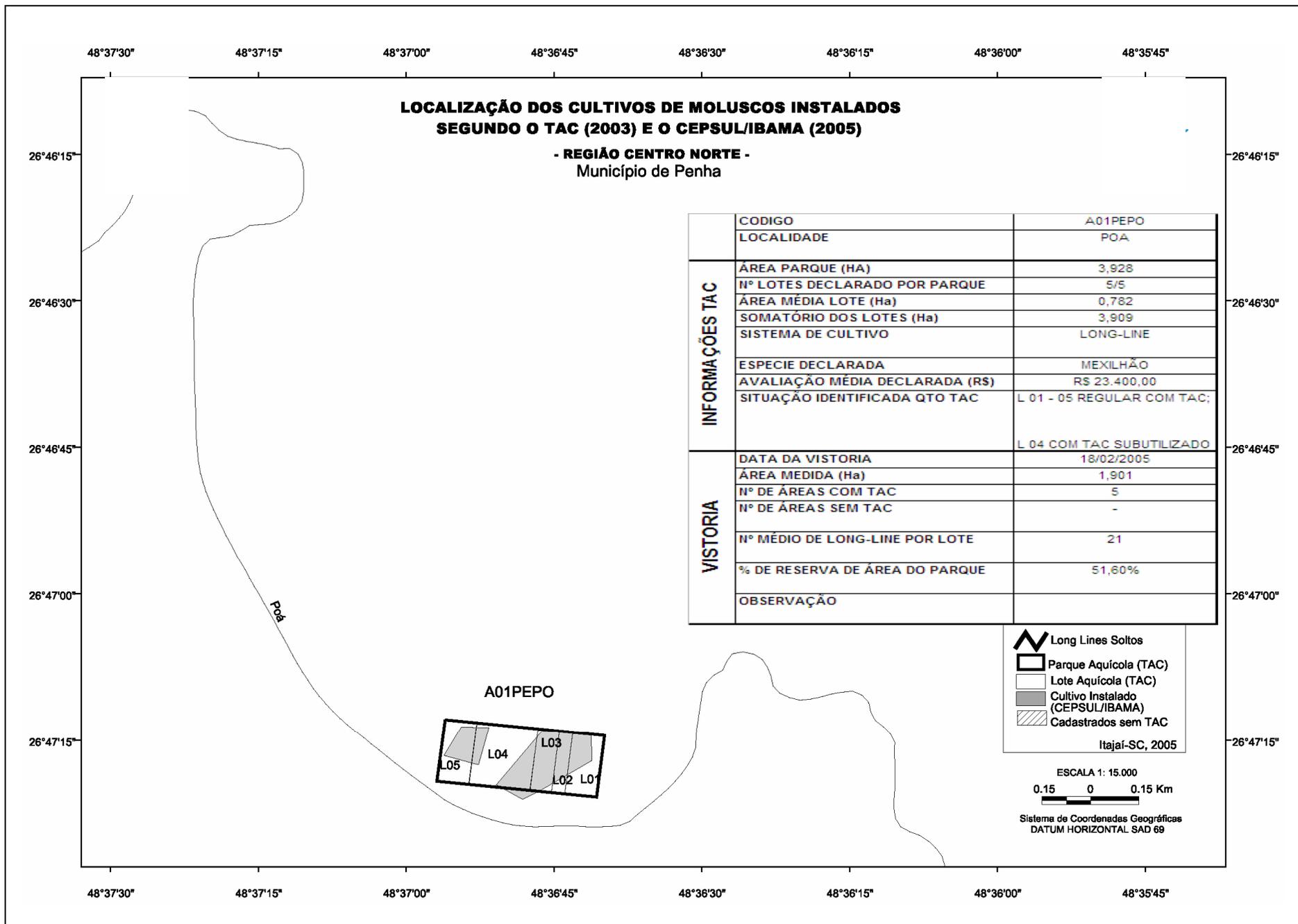
A área aquícola A05PEPA, que também integra o parque de Penha, está localizada em Praia Alegre (Figura 84). A área conferida como ocupada durante a vistoria, foi praticamente a mesma da declarada (17,536 ha.), caracterizando apenas 3,88% de reserva de área. Nesta localidade os 12 lotes foram classificados como regulares. O parque de Penha é o que se encontra em melhores condições legais dentre todos os demais existentes no estado, pois, o declarado como “**em operação**”, correspondeu praticamente, ao vistoriado (Figura 81).

Os maiores problemas desta área estão relacionados à: (a) à sobre-ocupação da Enseada do Itapocorói. Ainda considera-se a intenção de instalação de nova área no local (A04PEAI) (Figura 58), conforme planejamento divulgado por Oliveira-Neto (2005); (b) utilização de flutuadores inadequados e; (c) demanda por sementes.

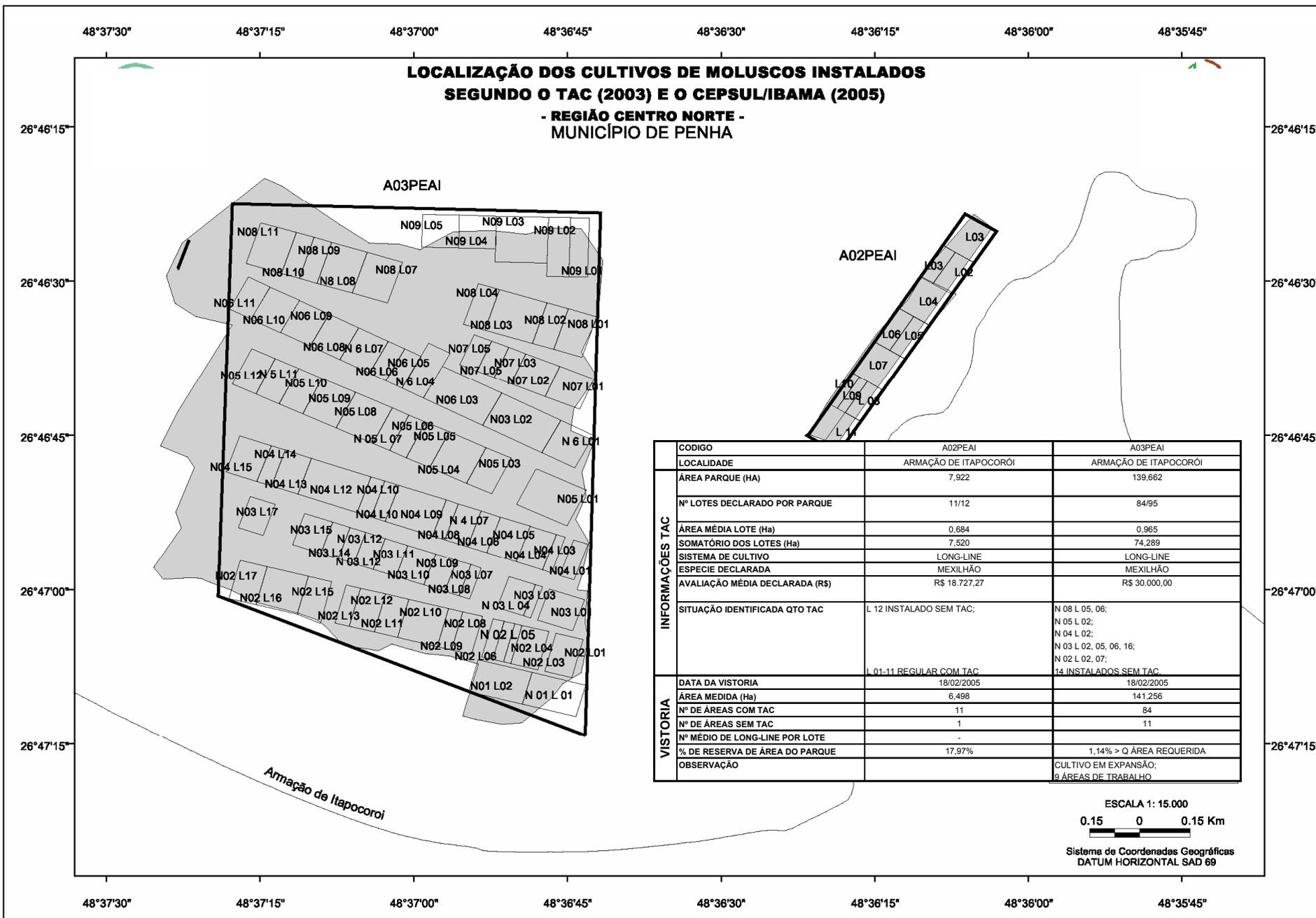
Marenzi e Cuadrado (2003) descreveram a situação de sobreexploração dos costões da região. Segundo os autores, a demanda pelos maricultores locais seria de, no mínimo, 350 toneladas de sementes por safra, enquanto que a atual disponibilidade nos bancos locais encontra-se em torno de 104,6 toneladas de sementes passíveis de uso e distribuídas em uma área de 12.900m<sup>2</sup> de costões. Ainda, considerando os critérios estabelecidos pelo IBAMA, na Instrução Normativa nº 105/2006, que autoriza a exploração de apenas a metade do estoque disponível nos costões, a verdadeira quantidade, legalmente, disponível limitar-se-ia a apenas 72 toneladas de sementes.



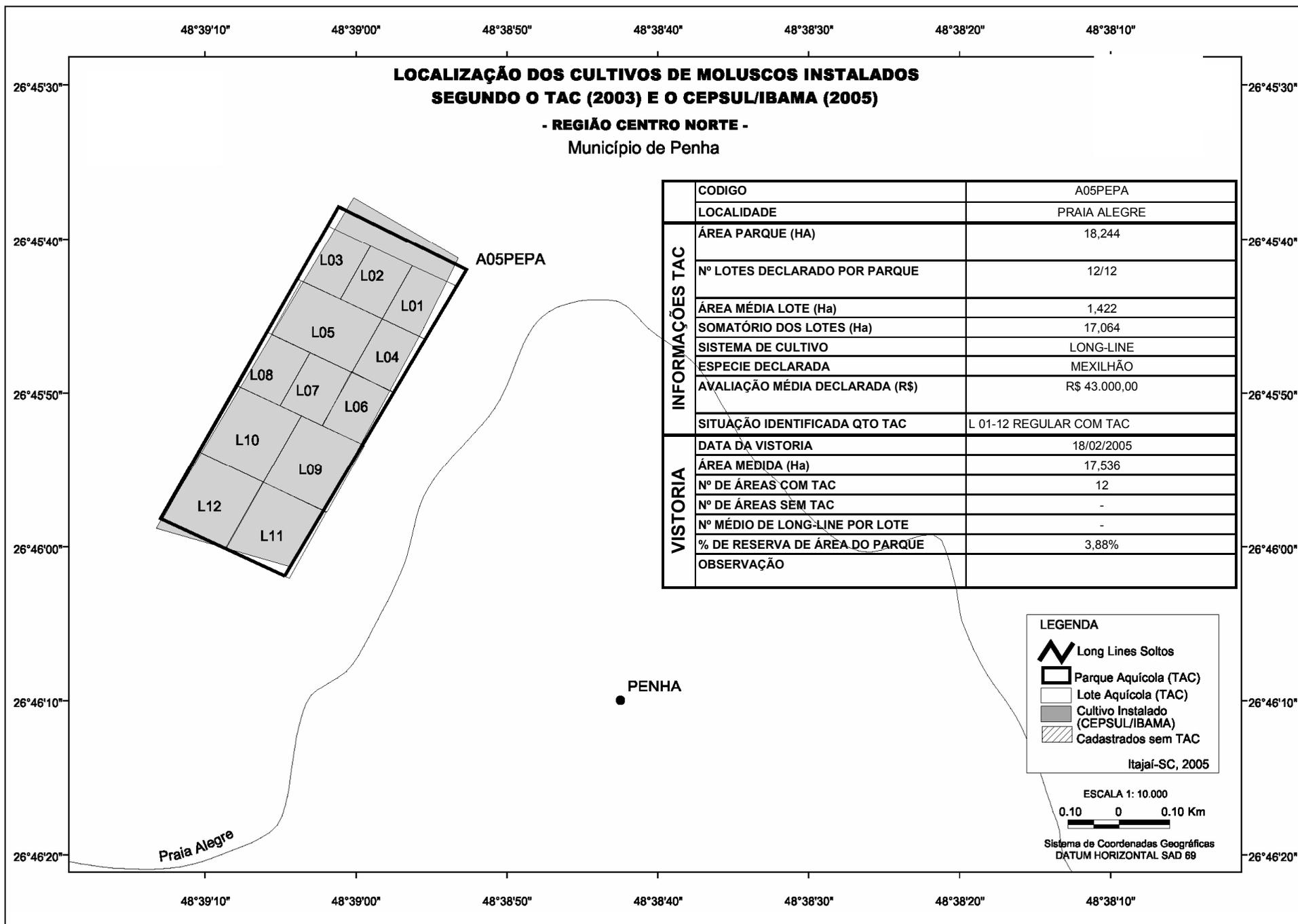
**Figura 81** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)



**Figura 82** – Localização e identificação das Áreas Aqüícolas instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Poá  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 83** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Armação do Itapocorói  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 84** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Praia Alegre  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

Em Balneário Camboriú, a atividade encontrava-se restrita a apenas duas áreas aquícolas de dimensões reduzidas, se comparadas a outras instaladas ao longo do litoral catarinense (A01BCBC e A02BCLA). A primeira delas, localizada no limite sul da Praia de Balneário Camboriú, em Barra Sul, conhecida por praia Central e a segunda, na Praia de Laranjeiras, uma pequena enseada subsequente à praia de Balneário Camboriú.

No caso do polígono situado a frente da foz do rio Camboriú (Figuras 85 e 87), em Barra Sul, deve ser considerado o risco quanto ao consumo do marisco oriundo desta área, caso não seja submetido ao processo prévio de depuração. Esta preocupação está relacionada aos inúmeros contaminantes presentes nesta região, decorrentes das atividades desenvolvidas à montante da foz do rio Camboriú e a forte ocupação urbana na área.



**Figura 85** - Foz do Rio Camboriú, Barra, Ilhas Fluviais  
Fonte: Projeto Orla

A área do polígono aquícola, abrangendo dois lotes, ambos regulares, conferida pela vistoria em 2005, revelou uma ocupação de 0,812 hectares, o que indica subutilização ou a intenção de reserva de área em cerca de 64,38% do espaço declarado (TAC, 2003). Cabe esclarecer que a supracitada regularidade corresponde apenas à área conferida durante a vistoria. A possibilidade de expansão do cultivo não foi prevista nos termos da Portaria IBAMA Nº 69/2003.

A enseada da Praia de Laranjeiras, também muito valorizada por sua beleza (Figuras 86 e 87), está localizada nas proximidades do centro de Balneário Camboriú. Possui águas calmas e é onde está instalada a área aquícola A02BCLA. Este local não exhibe grandes perspectivas para expansão da atividade, visto que o

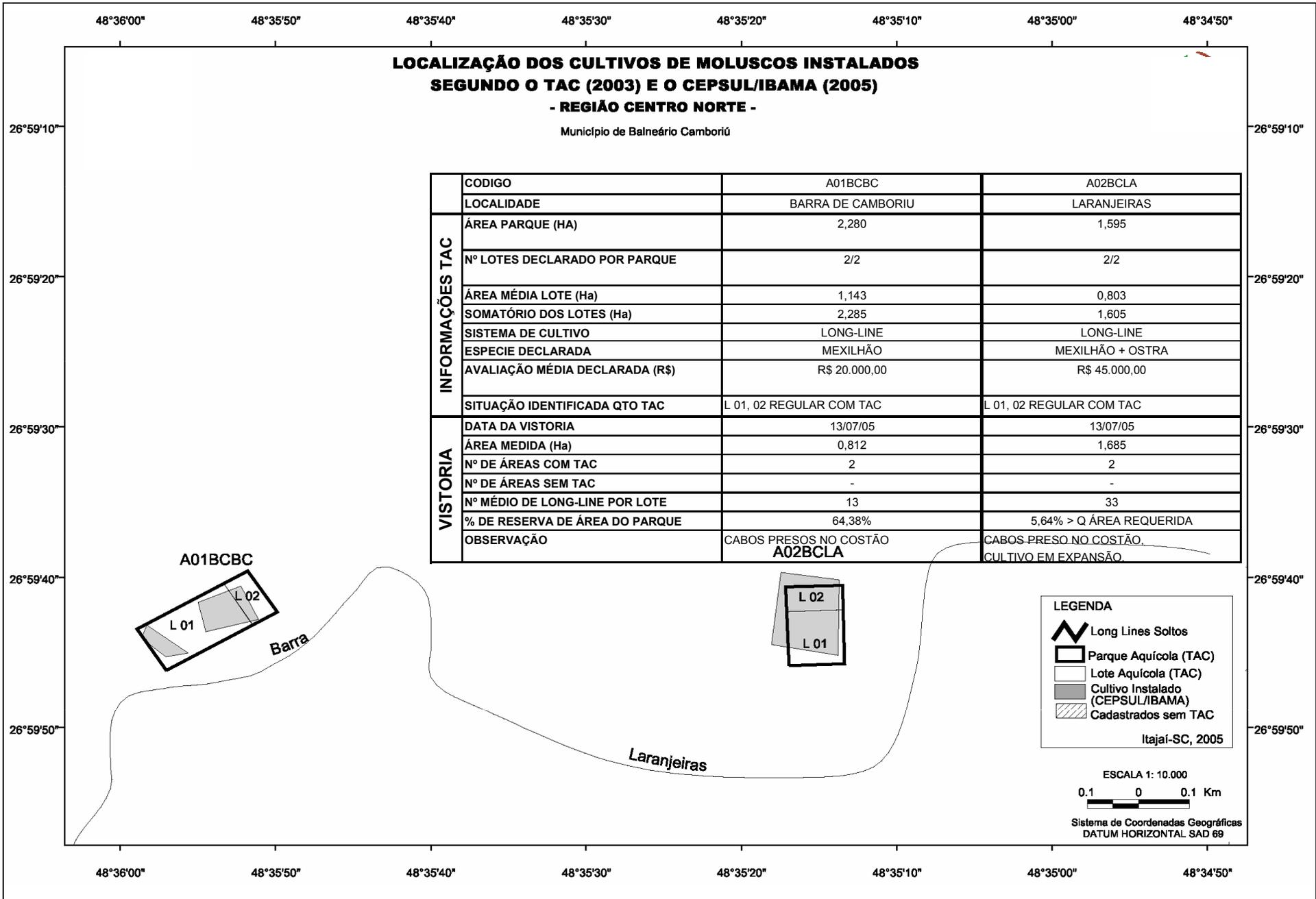
turismo se caracteriza como principal vetor de desenvolvimento local, sendo que a qualidade da água conjugada à beleza cênica, são os principais fatores a serem preservados.



**Figura 86-** Praia de Laranjeiras, município de Balneário Camboriú  
Fonte: Projeto Orla

A área aquícola instalada na localidade inclui dois lotes que medem cerca de 1,685 hectares, 5,64% superior à declarada, denotando ser este, um cultivo em expansão (Figura 87).

As estruturas de cultivo encontram-se próximas ao costão e a ele fixadas com cabos, caracterizando infração ambiental e à navegação.



**Figura 87** – Localização e identificação das Áreas Aqüícolas instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Balneário Camboriú e Laranjeiras  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

A enseada de Itapema/Porto Belo abriga do lado de Itapema, na localidade de Canto da Praia, as áreas aqüícolas A01ITCP, A02ITCP e uma terceira área, sem código, que não aderiu ao TAC (Figura 89). No lado de Porto Belo foram localizados os polígonos de código A01PBSE, A03PBSE, em Sede; A04PBIJC, A08PBIJC, na localidade Ilha João Cunha (Figura 90); A10PBCD, A11PBCD, A12PBCD, A14PbCD e A15PBCD, no Caixa D'Aço (Figura 91). As figuras 92 e 93 exibem em escala de maior aproximação, as áreas aqüícolas de Porto Belo, permitindo visualizar, comparativamente, as diferenças entre a ocupação declarada ao TAC em 2003 e a identificada durante a vistoria em 2005, por área aqüícola.

Em Itapema, o polígono A01ITPCP (regular), possuía área equivalente a 0,408 hectares, de acordo com a vistoria em 2005, significando que apenas 29,02% da área declarada, encontrava-se “**em operação**”. Interessante destacar como o patrimônio público vem sendo tratado como “**coisa de ninguém**” (grifo nosso), sendo que alguns cidadãos se apropriam deste bem para fazer uso privado.

O polígono A02ITPCP foi considerado irregular, pois embora tenha aderido ao TAC, não se encontrava instalado em 2005, caracterizando, em sua totalidade, reserva de área. Segundo o TAC, a área seria equivalente a 5,924 hectares subdividida em seis lotes, dos quais três deles foram declarados como “**em operação**” (lotes 01, 02 e 03). Os lotes 04, 05 e 06 eram inexistentes, mas previsíveis quando analisada a área disponível dentro do polígono declarado (Figura 89).

A terceira área deste parque municipal foi classificada pela análise, como “sem código”, por não haver aderido ao TAC, embora instalada e, portanto, irregular. Está localizada nas proximidades da área A01ITPCP, podendo ser interpretada também, como uma expansão da referida (Figura 89). Oliveira-Neto (2005) apresentou como demarcação para o parque aqüícola de Itapema, apenas as áreas A01ITPCP e A02ITPCP, o que sugere ser a hipótese de expansão da área A01ITPCP, a situação mais provável para o caso.

Na localidade de Sede, Porto Belo (Figuras 89 e 90), foram cadastrados dois empreendimentos (A01PBSE e A03PBSE), medindo, respectivamente, 0,881 e 1,021 hectares, denotando reserva de área de cerca de 62,10% para a primeira e de 49%, no caso da segunda delas. O polígono A01PBSE possui três lotes, dentre dois que foram declarados (lotes 01 e 03), ambos classificados como regulares para os limites de área verificados pela vistoria. O polígono A03PBSE correspondeu a um

único lote, classificado como regular, nas dimensões da área conferida pela vistoria em 2005 (Figura 91).

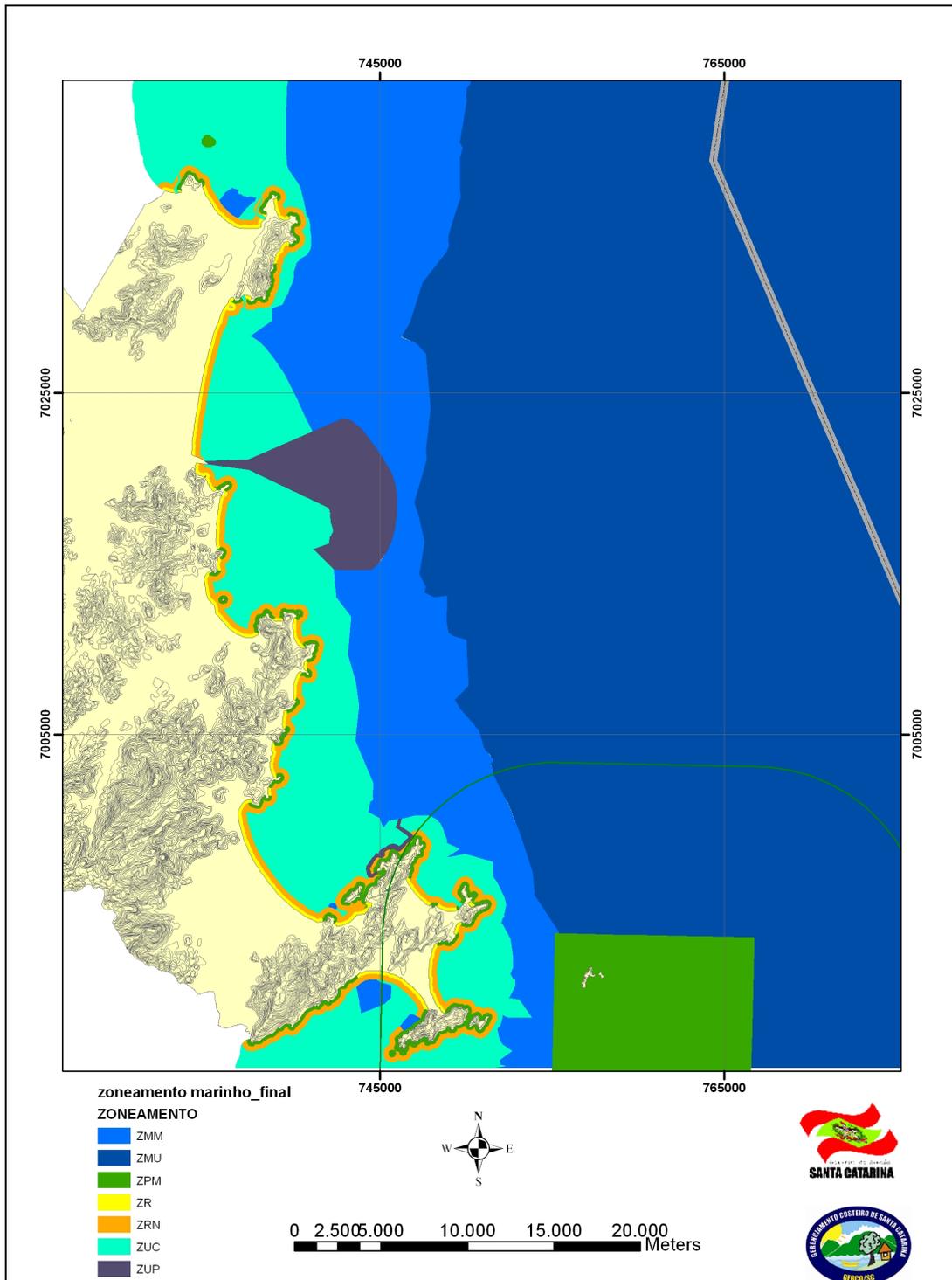
Segundo Oliveira-Neto (*op. cit.*), a localidade de Ilha João Cunha abrigava os polígonos aquícolas A04PBIJC, A05PBIJC, A06PBIJC, A07PBIJC e A08PBIJC, sendo que o polígono A07PBIJC é o maior dentre os delineados pelo autor na região. Conforme descrição apresentada, a referida área encontra-se situada à frente da enseada da Caixa D'Aço, em local com isóbata média superior a 10 metros (Carta Náutica nº 1.810), sendo que dentre os critérios estabelecidos pelo Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro, destacado no zoneamento marinho do setor Centro-Norte, a isóbata de 15 metros constituirá o limite externo admitido para a ocupação aquícola (Quadro 29 e Figura 88). A referida área e as demais descritas pelo autor não foram identificadas pela vistoria. Dentre as citadas, apenas as codificadas como A04PBIJC e A08PBIJC foram cadastradas pelo TAC. A primeira delas possui apenas um lote, classificado como regular, cuja área de ocupação constatada era de apenas 0,827 hectares, ou seja, cerca de 32% da área do polígono declarada encontrava-se livre (Figura 92).

O quadro 29 discrimina os critérios utilizados para o enquadramento apresentado na figura 88. Algumas das medidas legais descritas estão desatualizadas, mas considera-se as legislações que as substituíram. O enquadramento proposto para a atividade define a faixa entre 200 e 3.000 metros de distanciamento da costa, coincidindo, pelo menos em relação à distância mínima de 200 metros da linha de praia, prevista na IN IBAMA nº 105/2006. Outro critério estabelecido pelo enquadramento, aponta a isóbata dos 15 metros como limite externo para a atividade no litoral catarinense. A adequação dos cultivos à condição sugerida, representará a realocação de estruturas ao longo do litoral catarinense, muitas das quais instaladas mais próximas às praias e costões rochosos do que prevê a proposta.

<b>ZONA DE MANEJO MARINHO: AQUICULTURA – ZMMa</b>			
<b>CARACTERIAÇÃO</b>	<b>ENQUADRAMENTO</b>	<b>LEGISLAÇÃO</b>	<b>USOS</b>
Zona que apresenta estágios variados de qualidade ambiental, com potencial para implantação ou com parques aquícolas estabelecidos.	Parques aquícolas e unidades de cultivo implantados entre os 200m a 3000m de distancia da linha de praia, ou até a isóbata de 15 m.	<p><a href="#">Lei nº 9.966/00</a> - Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas.</p> <p><a href="#">Decreto-Lei nº 221/67</a> - Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e Portaria n.º 26-N/94.</p> <p><a href="#">Decreto nº 4.895/03</a> – Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura.</p> <p><a href="#">Instrução Normativa 08/03</a> (substitui a 09/01) – Uso de águas para fins de aquicultura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Pesquisa científica, educação ambiental.</li> <li>•Turismo contemplativo.</li> <li>•Mergulhos autônomos-somente para manutenção de estruturas</li> <li>•Mergulho livre (apnéia) ou de apnéia. -somente para manutenção de estruturas</li> <li>•Navegação esportiva com motor e</li> <li>•Navegação esportiva sem motor, associada às atividades de cultivo.</li> </ul>

**Quadro 29** - Critérios adotados para enquadramento da proposta das Zonas de Manejo Marinho (ZMMA), no litoral Centro-Norte de Santa Catarina  
 Fonte: Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (SANTA CATARINA, 2004)

Em Santa Catarina já foi definida uma proposta de zoneamento ecológico-econômico marinho para o litoral Centro-Norte, que previu uma Zona de Manejo Marinho (ZMMA), representada na figura 88 pela faixa azul mais clara, como reservada ao desenvolvimento da maricultura, dentre outras. Destaque-se que toda a área reservada à atividade pelo referido zoneamento concentra-se em áreas mais externas, afastadas da costa, a exceção dos espaços destacados na Enseada de Itapocorói, no município de Penha, uma pequena área em Barra Sul, município de Balneário Camboriú e na Baía de Zimbros, em Bombinhas.



**Figura 88** - Proposta de Zoneamento Marinho para o litoral Centro-Norte catarinense, Escala - 1:50.000

Onde:

- ZMM – Zona de Manejo Marinho (Aqüicultura)
- ZMU – Zona de Múltiplos Usos
- ZPM – Zona de Proteção Marinha
- ZR – Zona de Recreação
- ZRN – Zona de Recreação Náutica
- ZUC – Zona de Uso Compartilhado
- ZUP – Zona de Uso Portuário

Fonte: SANTA CATARINA (2004a).

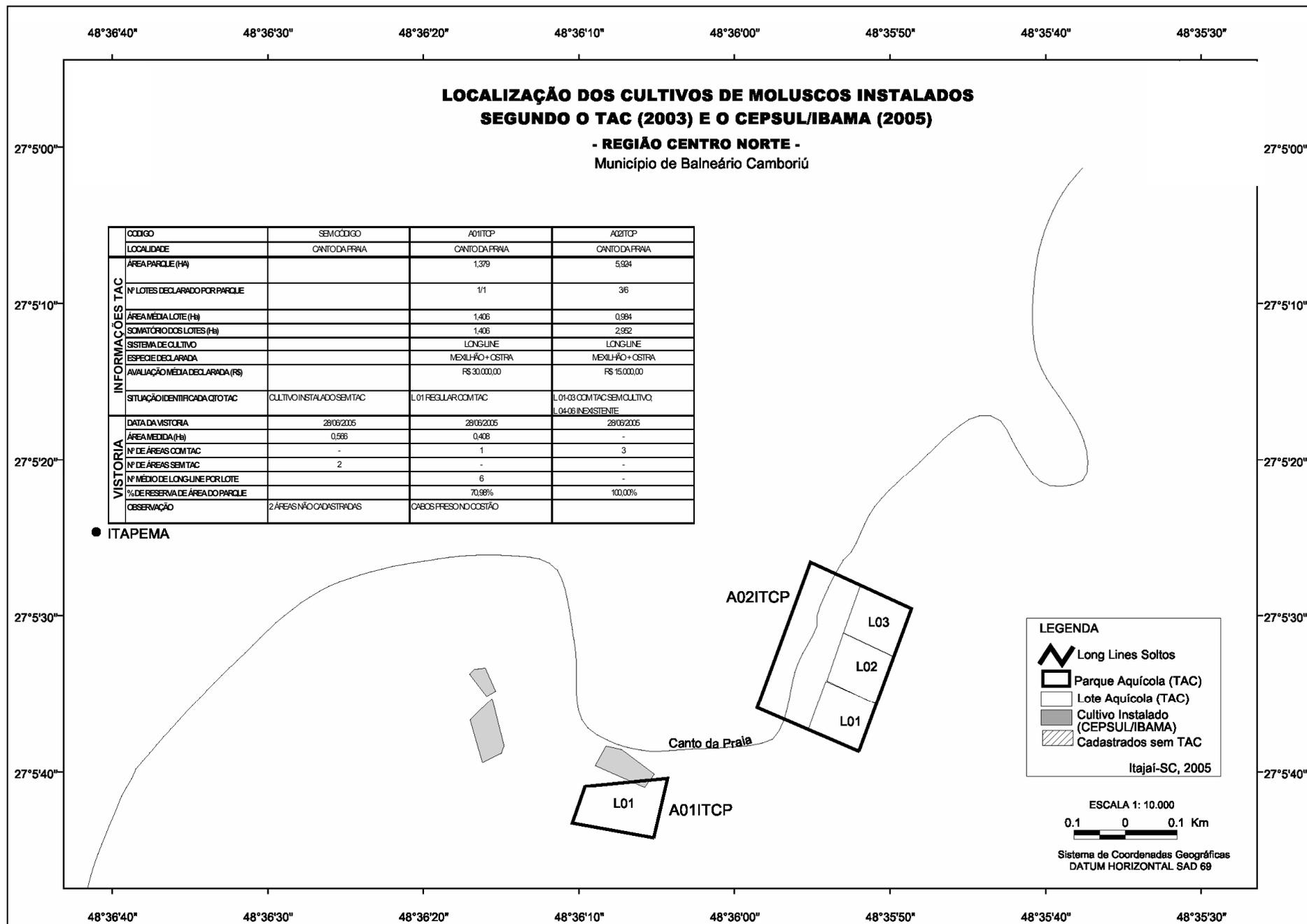
O polígono A08PBIJC possuía área 0,944 hectares distribuídos em três lotes, dos quais dois foram cadastrados pelo TAC (lotes 01 e 03). A análise dos dados levantados pela vistoria identificou que o lote 01 estava ocupado por apenas um “*long-line*” para caracterizar a utilização do espaço demarcado, sendo por isso, classificado como irregular. O lote 03 foi considerado regular e o lote 02, embora esteja parcialmente ocupado, irregular, pois não aderiu ao TAC. A área estimada de reserva do polígono foi de 77,75% do total declarado (Figura 92).

Na localidade identificada como Caixa D’Aço foram cadastradas pelo TAC as áreas A10PBCD, A11PBCD, A12PBCD, A14PBCD e A15PBCD. O polígono A10PBCD, instalado no lado continental, oposto a Ilha João Cunha (Figuras 90 e 92), se constituía numa pequena área com, aproximadamente, 0,156 hectares, contendo um único lote, classificado como regular. No caso, 73,91% da área declarada caracterizava reserva.

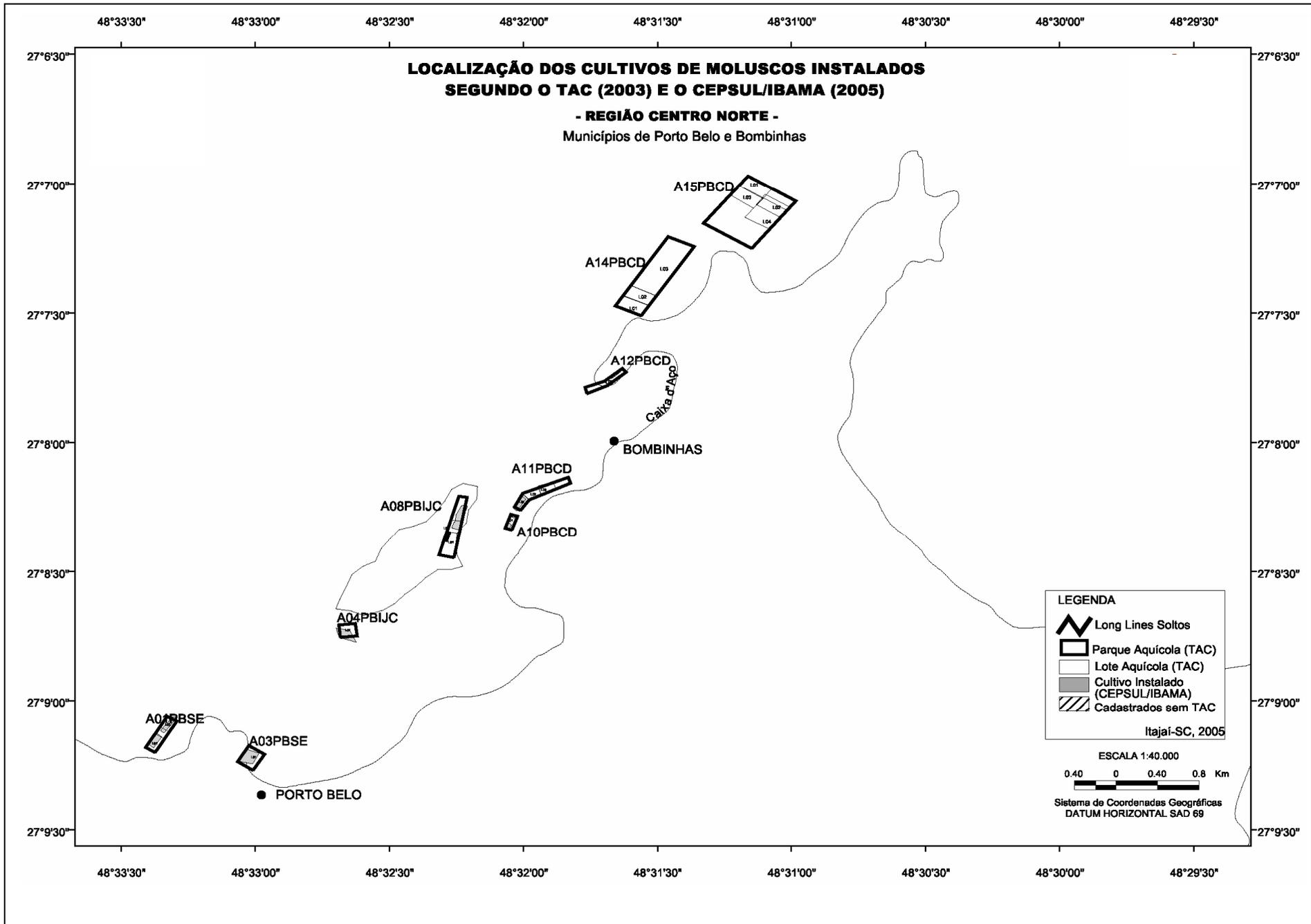
A área A11PBCD, composta por quatro lotes, dentre três declarados, exibia apenas 0,344 hectares ocupados por estruturas de cultivo, ou seja, cerca de 87% de reserva neste polígono. Neste caso, o lote 01 foi classificado como regular e os lotes 02 e 03 como irregulares. O lote 02, embora tenha aderido ao TAC, não possuía estruturas operacionalizadas por ocasião da vistoria em 2005 e o lote 03 mantinha no espaço demarcado apenas um “*long-line*”. O lote 04 foi considerado inexistente, embora exista o espaço para ocupação futura dentro deste polígono aquícola (Figura 92).

A área A12PBCD, localizada na parte interna da Ponta do Caixa D’Aço, abrangeria dois lotes, embora apenas um deles tenha sido informado, com área ocupada de 0,077 hectares, o que representava a reserva de 94,36% da área cadastrada. A conferência efetuada considerou o lote 01 inexistente e o lote 02, regular, dentro dos limites conferidos pela vistoria (Figura 93).

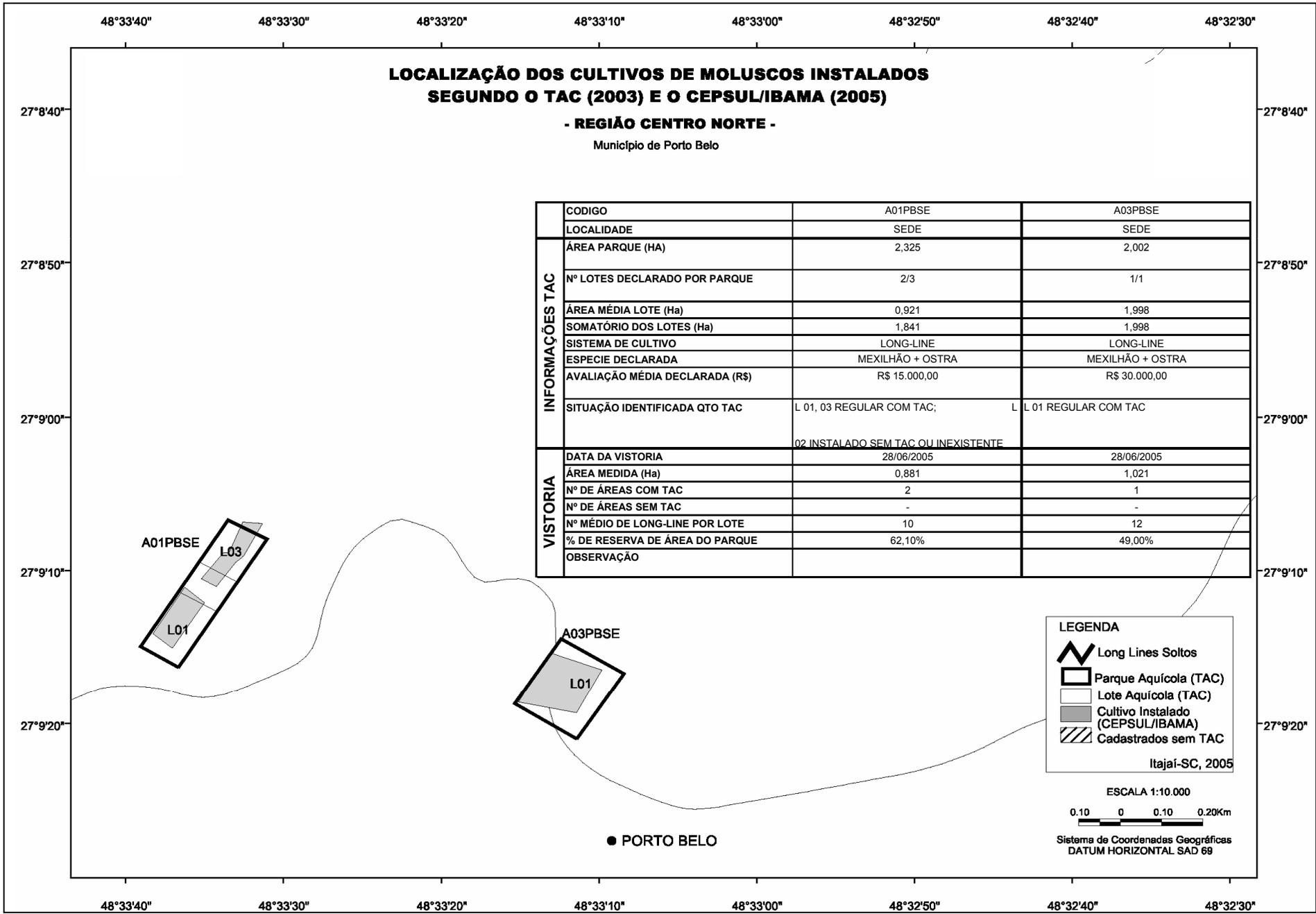
As áreas A14PBCD e A15PBCD foram as duas últimas declaradas deste parque aquícola. Segundo o TAC mediam, respectivamente, 13,328 e 19,736 hectares. A primeira delas deveria abranger três lotes e a segunda delas, deveria ser constituída por quatro lotes. Ambas possuíam TAC, mas foram classificadas como irregulares, por se constituírem em reserva total do espaço marinho demarcado.



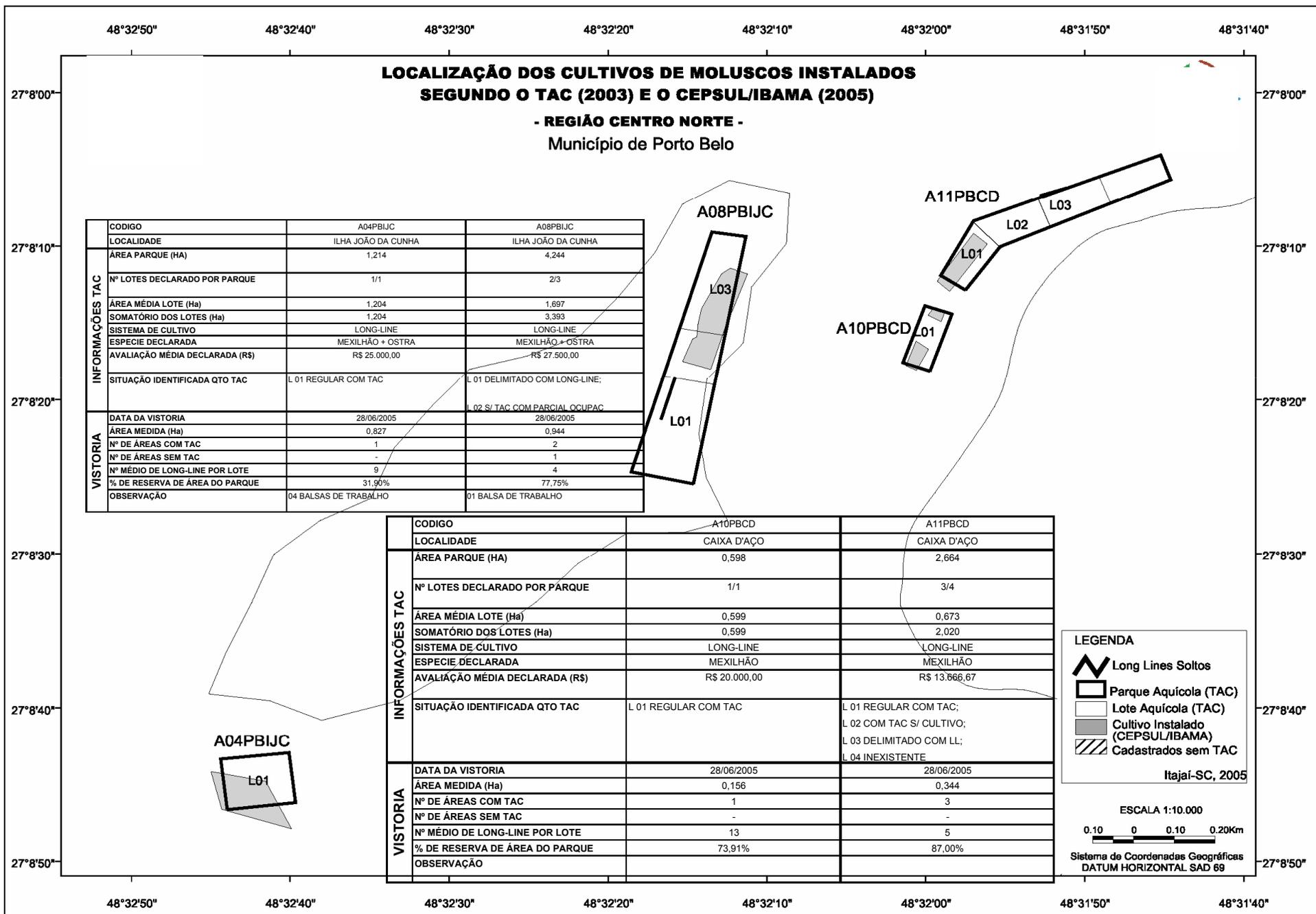
**Figura 89** – Localização e identificação das Áreas Aquícolas instaladas no Setor Centro-Norte do litoral de Santa Catarina – Itapema  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



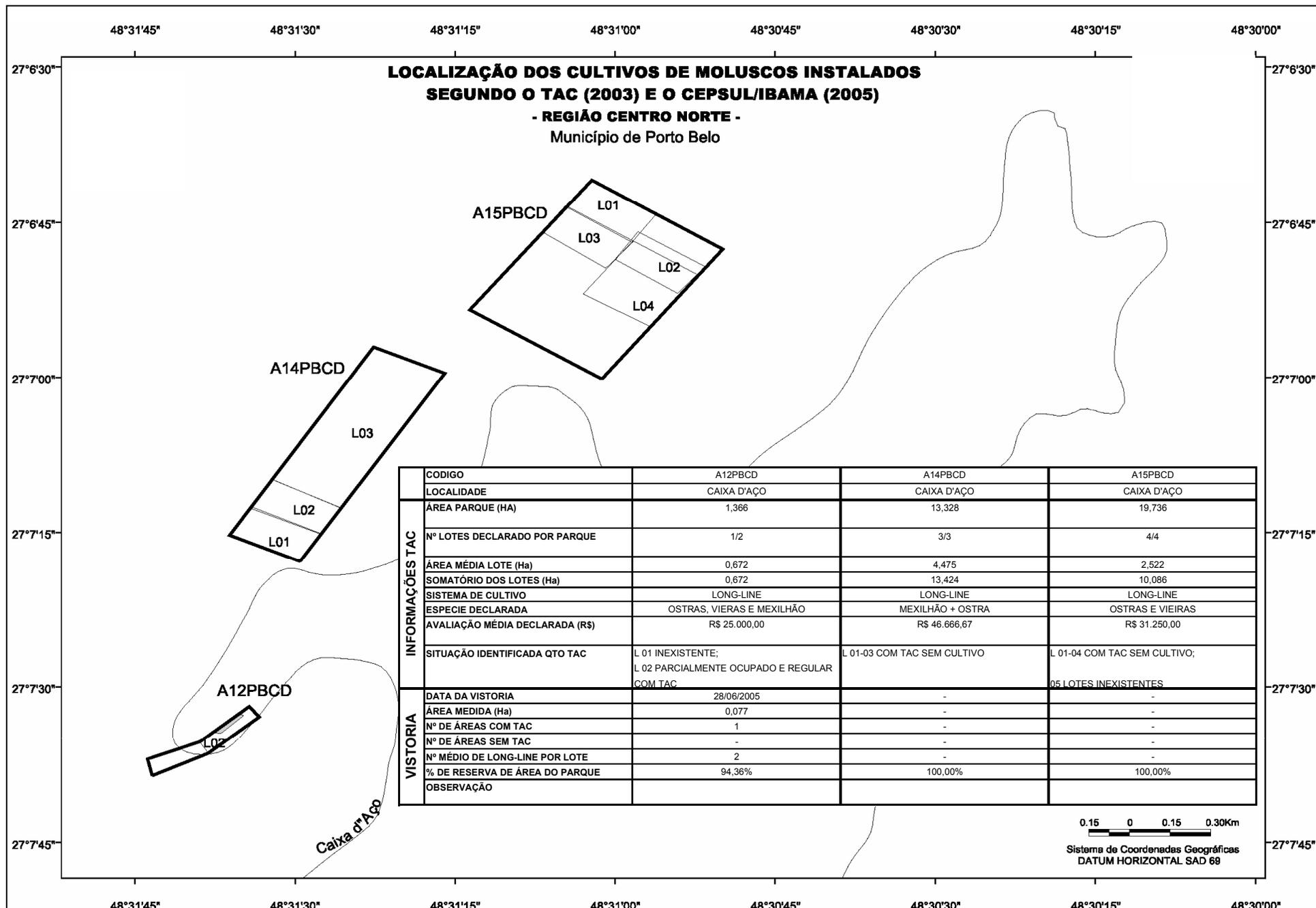
**Figura 90** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro-Norte - Sede, Ilha João Cunha e Caixa D'Áço, municípios de Porto Belo  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 91** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro-Norte – Sede  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 92** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro-Norte – Ilha João Cunha e Caixa D’Aço  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 93** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro-Norte – Caixa D’Aço  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

Em Bombinhas, as localidades de Canto Grande e Zimbros estão mapeadas numa escala de 1:40.000, o que possibilita ter uma visão geral da enseada de Zimbros (Figura 94). As áreas aquícolas declaradas ao TAC foram A01BOMCG, A02BOMCG, A03BOMCG, A05BOMZIM, A06BOMZIM e A07BOMZIM. A área A04BOM\_\_, não foi cadastrada ou localizada. Contudo, dois pequenos polígonos (sem código), foram localizados pela vistoria, sendo um no lado de Canto Grande, com 0,08 hectares e outro em Zimbros, com 0,498 hectares (Figuras 95 e 96).

A figura 95 apresentou em detalhe a distribuição dos lotes dentro das áreas aquícolas da localidade de Canto Grande. A A01BOMCG ocupava 21,619 hectares, sendo este um dos menores percentuais de espaço livre constatado em comparação à informação prestada, correspondendo a apenas 9,35% de reserva. Os lotes 01; 03 a 16; 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 33, 39 e 40, foram classificados como regulares, enquanto que os lotes 2, 17, 26, 30, 32 e 34 a 38, foram considerados irregulares, pois, embora instalados, não aderiram ao TAC.

A área A02BOMCG, localizada próxima à Ponta do Tinguá, medindo 3,960 hectares confirmados pela vistoria como ocupados, abrangeria seis lotes dentre os três cadastrados. Quanto à situação legal, a análise efetuada classificou os lotes 02, 03 e 04 como regulares apenas nas dimensões conferidas pela vistoria, e os lotes 01, 05 e 06 foram definidos como irregulares, pois apesar de instalados, não aderiram ao TAC (Figura 95).

O polígono A03BOMCG exibiu 5,162 hectares de área instalada confirmada pela vistoria em 2005, o que caracterizou uma reserva equivalente a 79,39% do total declarado. Dos três lotes cadastrados, apenas dois estavam operacionalizados (Figura 95).

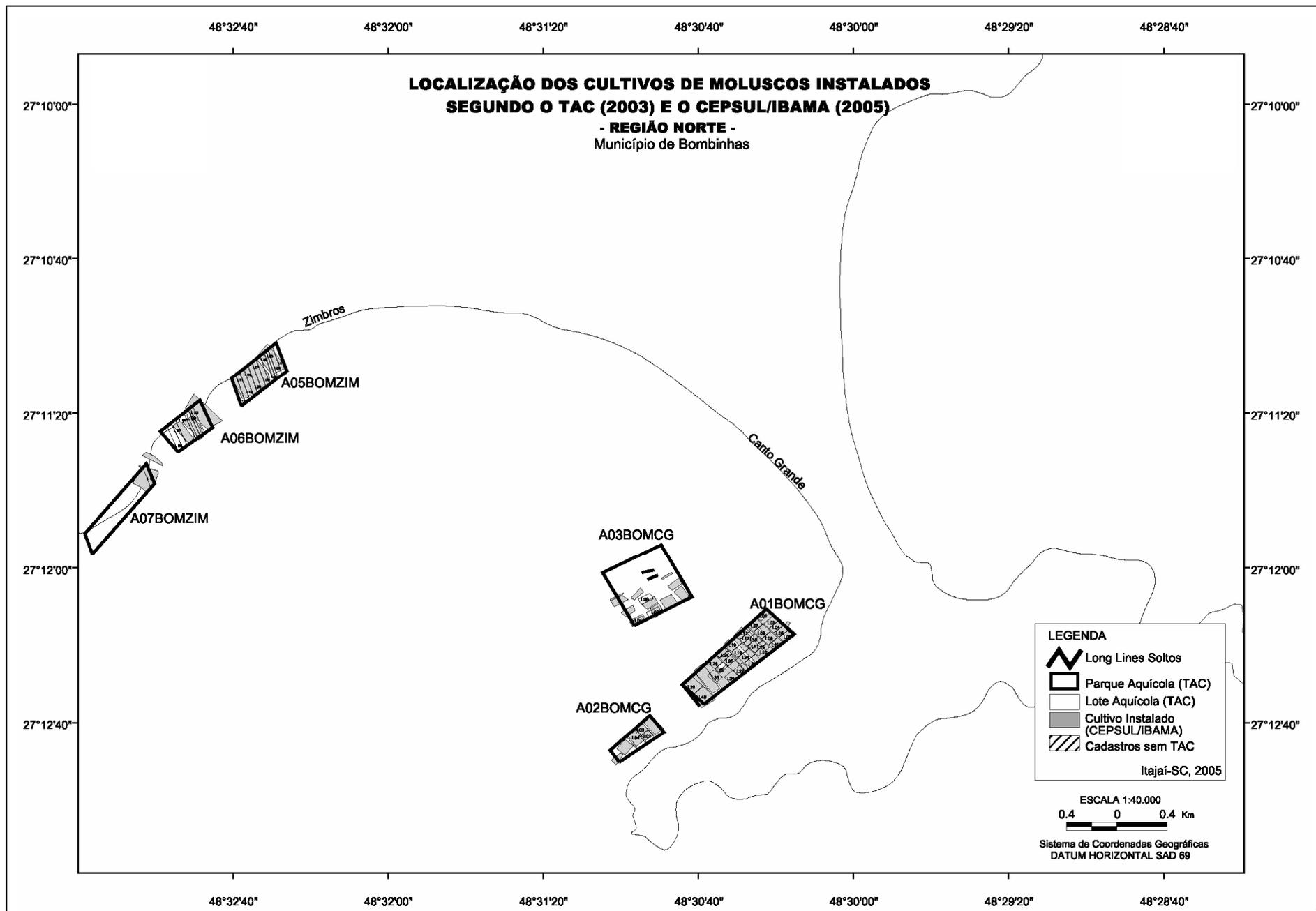
Na localidade de Zimbros, o polígono A05BOMZIM, abrangendo 12 lotes, media 8,111 hectares confirmados como ocupados, registrando-se apenas 22% de espaço livre do total declarado ao TAC. Todos os lotes do polígono foram classificados como regulares (Figura 96).

A área aquícola A06BOMZIM, composta por oito lotes, seis dos quais cadastrados, com 4,595 hectares confirmados como utilizados pela atividade, o que representou 45% do total, sem ocupação efetiva.

A análise dos lotes identificou que os de número 02 a 05, 07 e 08 eram regulares, considerando as áreas conferidas em campo e os lotes 01, 06 e 09, irregulares, pois, embora instalados, não aderiram ao TAC (Figura 96).

A área A07BOMZIM abrangeria cerca de 14 lotes dispostos em 11,569 hectares, sendo que destes, somente 2,375 hectares foram confirmados como instalados e apenas um foi cadastrado (Figura 96). A análise considerou 79,47% do espaço disponível (reserva de área), em comparação ao declarado. O lote 01 foi classificado como regular e os lotes 02, 03 e 04 como irregulares, pois estavam instalados sem TAC. Os lotes 05 a 12 eram inexistentes.

A partir desta análise, 179 maricultores candidatos a cessionários do espaço público e as respectivas áreas aquícolas, consideradas regulares no Setor Centro-Norte, receberam o direito à prorrogação do Termo de Ajustamento de Conduta, oficializado pela publicação de uma lista de nomes, pela Instrução Normativa IBAMA nº 107/2006, até que sejam finalizados os processos de regulamentação definitiva dos empreendimentos. A elaboração da referida lista considerou os cultivos que cumpriram as condições definidas pela Portaria IBAMA nº 69/2003 e que foram confirmados, “**em operação**”, pela vistoria em 2005.

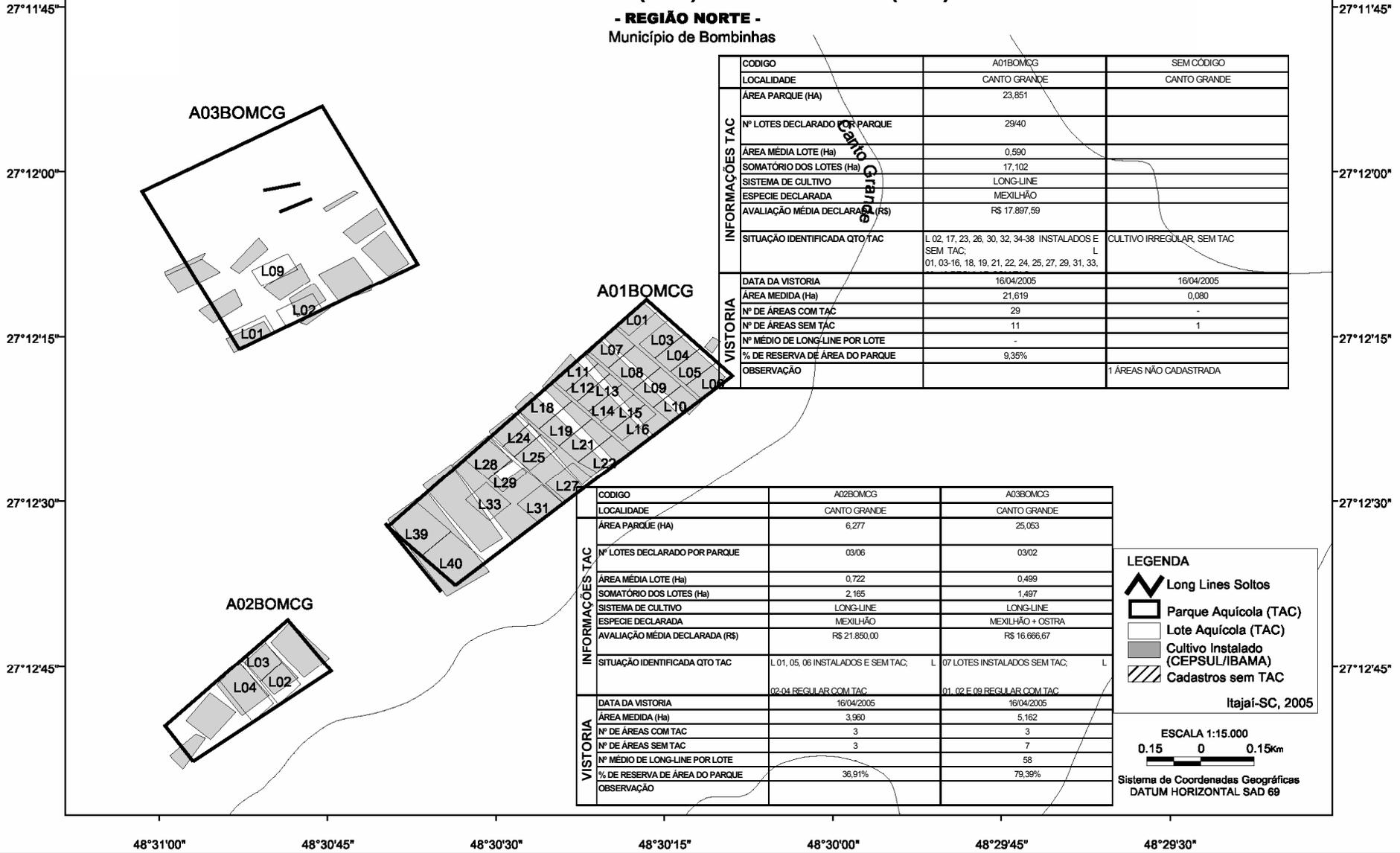


**Figura 94** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro-Norte – Enseada de Zimbros, Bombinhas  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

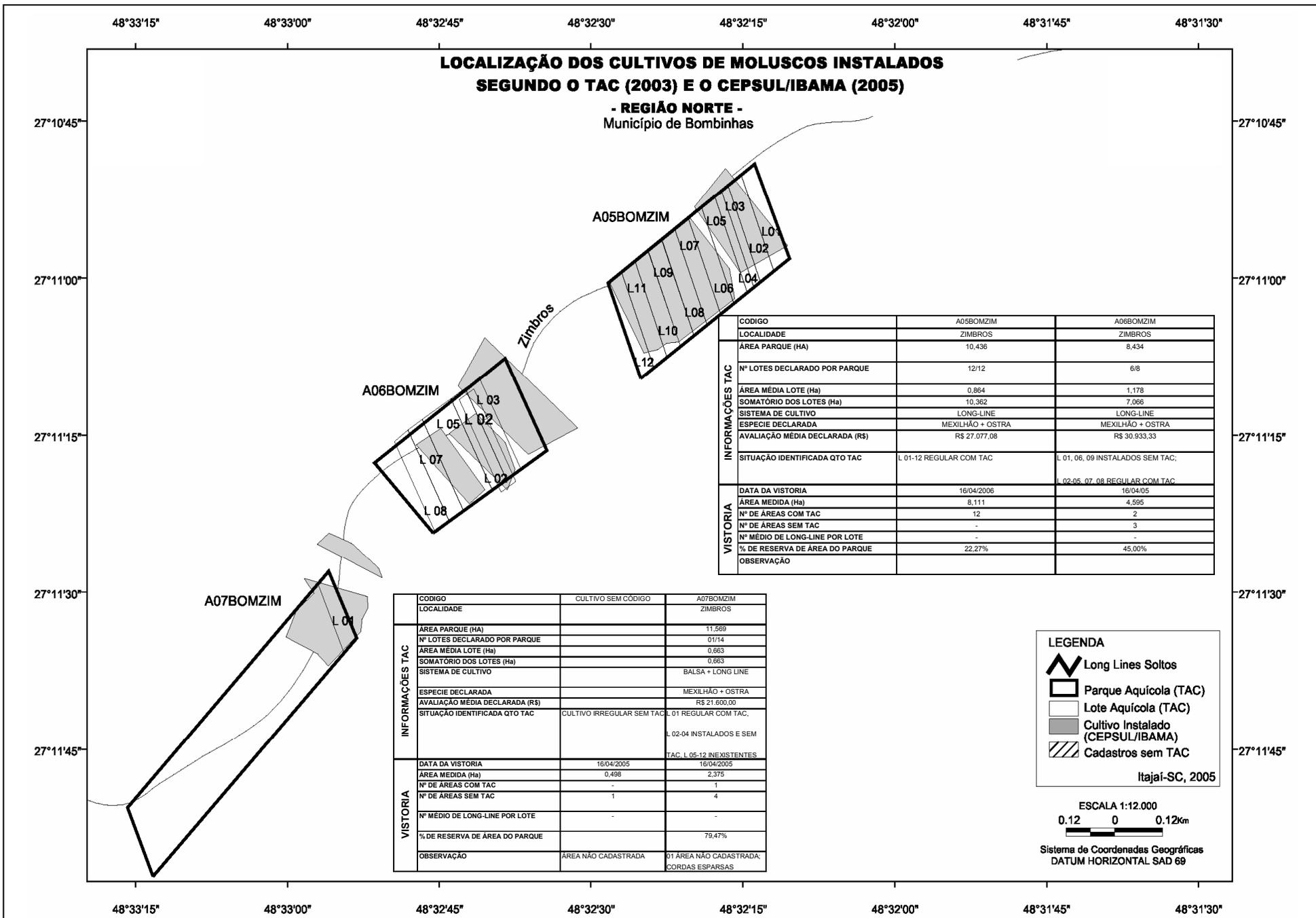
48°31'00" 48°30'45" 48°30'30" 48°30'15" 48°30'00" 48°29'45" 48°29'30"

**LOCALIZAÇÃO DOS CULTIVOS DE MOLUSCOS INSTALADOS  
SEGUNDO O TAC (2003) E O CEPSUL/IBAMA (2005)**

**- REGIÃO NORTE -  
Município de Bombinhas**



**Figura 95 - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro-Norte – Canto Grande**  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 96** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro-Norte – Zimbros  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)

### 8.4.3 Setor Centro

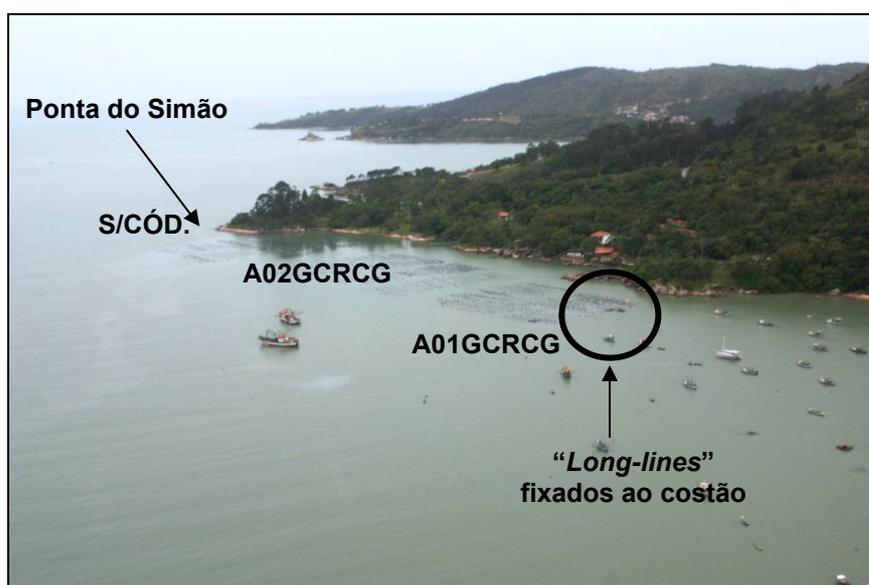
O setor Centro concentra o maior número de áreas aquícolas (99), distribuídas entre os municípios litorâneos de Governador Celso Ramos, Biguaçu, Florianópolis, São José e Palhoça. O somatório de todas as instaladas no setor contabiliza a maior ocupação do espaço marinho ocupado pela malacocultura do litoral catarinense, com cerca de 251,49 hectares, considerando-se o cálculo efetuado a partir das vistorias em 2005 (Quadro 18).

A região envolve a área da Baía de Florianópolis, subdividida em Baías Norte e Sul, consideradas de grande importância no desenvolvimento da malacocultura no estado. Em Cecca (1997) encontra-se a descrição para a Baía de Florianópolis, com área de 430km<sup>2</sup> e, aproximadamente, 50 km de comprimento. As suas águas se comunicam com o oceano Atlântico, ao sul por um canal de 30m de profundidade e ao norte por outro um pouco mais largo, com 10m de profundidade. As correntes de maré seguem tanto o sentido norte quanto o sul, com velocidades que variam de 0,26 m/s a 0,75 m/s.

As figuras 99 e 105 apresentam uma visão geral, na escala de 1:20.000, das localidades de Ganchos (Canto dos Ganchos, Calheiros, Ganchos do Meio e Ganchos de Fora) e da Fazenda da Armação, onde estão concentradas inúmeras áreas aquícolas do Parque Municipal de Governador Celso Ramos. As demais figuras (100, 101, 102, 106, 107, 108 e 109), exibem maior detalhamento das respectivas áreas e a correspondente análise comparativa entre as informações prestadas ao TAC e o resultado da vistoria, descrevendo a situação legal dos lotes que as compõem.

Em Canto dos Ganchos (Figura 100), foram conferidas as áreas aquícolas A01GCRCG, A02GCRCG, além de uma terceira, sem código, que media 1,187 hectares, instalada pouco acima da área A02GCRCG. Para este caso, uma possível interpretação para a situação, considerando um desvio das coordenadas de localização dos polígonos, a área A01GCRCG compreenderia o próprio espaço, acrescido do que seria demarcado para a A02GCRCG, o que caracterizaria a sobre utilização do espaço declarado (área em expansão), e o polígono sem código corresponderia à área A02GCRCG (Figura 100). Esta situação é a que mais se aproxima da demarcação definida em Oliveira-Neto (2005).

Contudo, para fins deste estudo, a análise admitiu como real a primeira situação descrita, que identificou a existência de uma área não cadastrada (sem código) entre a área A02GCRCG e a Ponta do Simão (Figura 97). O primeiro polígono (A01GCRCG) seria composto por 15 lotes, dentre os quais, 12 foram informados ao TAC, sendo confirmados pela vistoria 1,089 hectares utilizados, o que ainda representava 35,37% de área livre disponível à expansão, declarada no polígono demarcado (Figura 100).



**Figura 97-** Vista aérea das áreas aquícolas de Canto dos Ganchos (A01GCRCG, A02GCRCG e sem código)  
 Fonte: CEP SUL/IBAMA e Marinha do Brasil (2005)

A análise da situação legal de cada lote considerou que os de número 05, 06, 08, 11 e 13 a 15 são regulares; os lotes 01 a 04, embora tenham aderido ao TAC, não se encontravam instalados, caracterizando a possível intenção de reserva de área (irregulares); os lotes 07 e 12 encontram-se instalados, mas ambos foram considerados irregulares. O primeiro em função da perda de prazo (processo indeferido) e o segundo, pela não adesão ao TAC. Os lotes 09 e 10 foram classificados como inexistentes, embora o polígono declarado exiba espaço para abrangê-los (Figura 100).

Nesta área foi identificada a utilização dos costões rochosos para fixação dos cabos (Figuras 97 e 98), que caracteriza irregularidade, de acordo com as Normas da Autoridade Marítima e a IN IBAMA nº 105/2006.



**Figura 98** - Área A01GCRCG, onde foi constatada a fixação dos “long-lines” ao costão (cultivo com irregularidade)

Fonte: CEPSUL/IBAMA e Marinha do Brasil (2005)

Para a área A02GCRCG, subdividida em nove lotes, dentre os oito cadastrados, foram considerados regulares os de número 01 a 03, 05 e 07 a 09. O lote 04 encontrava-se instalado, mas não possuía o TAC e o lote 06, apesar de haver requerido a regularização, teve o processo indeferido, por perda de prazo, sendo ambos classificados como irregulares, embora estejam instalados (Figuras 99 e 100).

Nas localidades de Calheiros e Ganchos do Meio foram localizados os polígonos aquícolas A03GCRGM, A04GCRCAL e A05GCRGM, além de outros dois classificados como “sem código” (Figuras 99, 100 e 101). Na área A03GCRGM, envolvendo 11 lotes dentre os seis declarados, foram considerados regulares os lotes 02, 05 e 06. Os lotes 07 e 09 foram identificados como irregulares. Os lotes 01, 03 a 04 e 10 a 12, foram classificados como inexistentes. A área ocupada, segundo a vistoria, era de 2,862 hectares, o que representava cerca de 40% do declarado ao TAC.

A utilização do polígono A04GCRCAL era de, aproximadamente, 1,300 hectares, permanecendo desocupado 68,56% da área demarcada que abrangia o espaço equivalente a 23 lotes, dentre os seis declarados como “**em operação**”. Os lotes 01, 05 e 12 foram classificados como regulares, por terem aderido ao TAC e serem identificados durante as vistorias; os lotes 02 a 04, 06 a 09 e 22, embora

instalados, foram classificados como irregulares, pois não aderiram ao TAC; os lotes 14, 18 e 20, embora possuam o TAC, foram incluídos na lista dos irregulares, pois não foram localizadas as estruturas; e os lotes 10, 11, 13, 15 a 17, 21 e 23 foram considerados inexistentes, portanto, irregulares (Figura 101).

Em Ganchos do Meio, dois polígonos localizados mais internamente a esta enseada, cujas respectivas áreas eram de 1,330 e 0,529 hectares, foram classificados como “sem código” (irregulares) (Figura 101).

A área A05GCRGM possuía efetiva ocupação de 1,400 hectares, ou seja, 52,44% de área livre do polígono reservada à expansão da atividade. O espaço correspondia a 10 lotes, dentre os oito declarados (Figura 101). A análise da situação legal considerou os lotes de 01 a 05, como regulares, dentro dos limites de área conferidos pela vistoria; os lotes 06 a 08, como irregulares. Os demais, embora com TAC, não se encontravam instalados. O lote 09 foi classificado como inexistente (Figura 101).

Ganchos de Fora foi a localidade onde foi detectada a maior taxa de ocupação superficial do espaço marinho catarinense (38,205% - Quadro 25). Na enseada existiam quatro áreas aquícolas instaladas (A06GCRGF, A07GCRGF, A08GCRGF e A09GCRGF), como demonstram as figuras 99 e 102.

Segundo o TAC, a área aquícola A06GCRGF, composta por 26 lotes, dentre os 20 declarados, apresentava a ocupação efetiva de 6,255 hectares, restando ainda livre, cerca de 38,21% da área total requerida. Os lotes 01 a 03, 06, 08, 12 a 16, 18, 19, 21 e 26, foram classificados como regulares. Os lotes 04, 05 e 09, embora possuíssem TAC, não estavam instalados. Os lotes 07 e 17, embora instalados, tiveram o requerimento do TAC indeferido. O lote 11, também indeferido e não instalado e os lotes 23 e 24 encontravam-se instalados sem o TAC, sendo todos os citados, classificados como irregulares (Figuras 99 e 102).

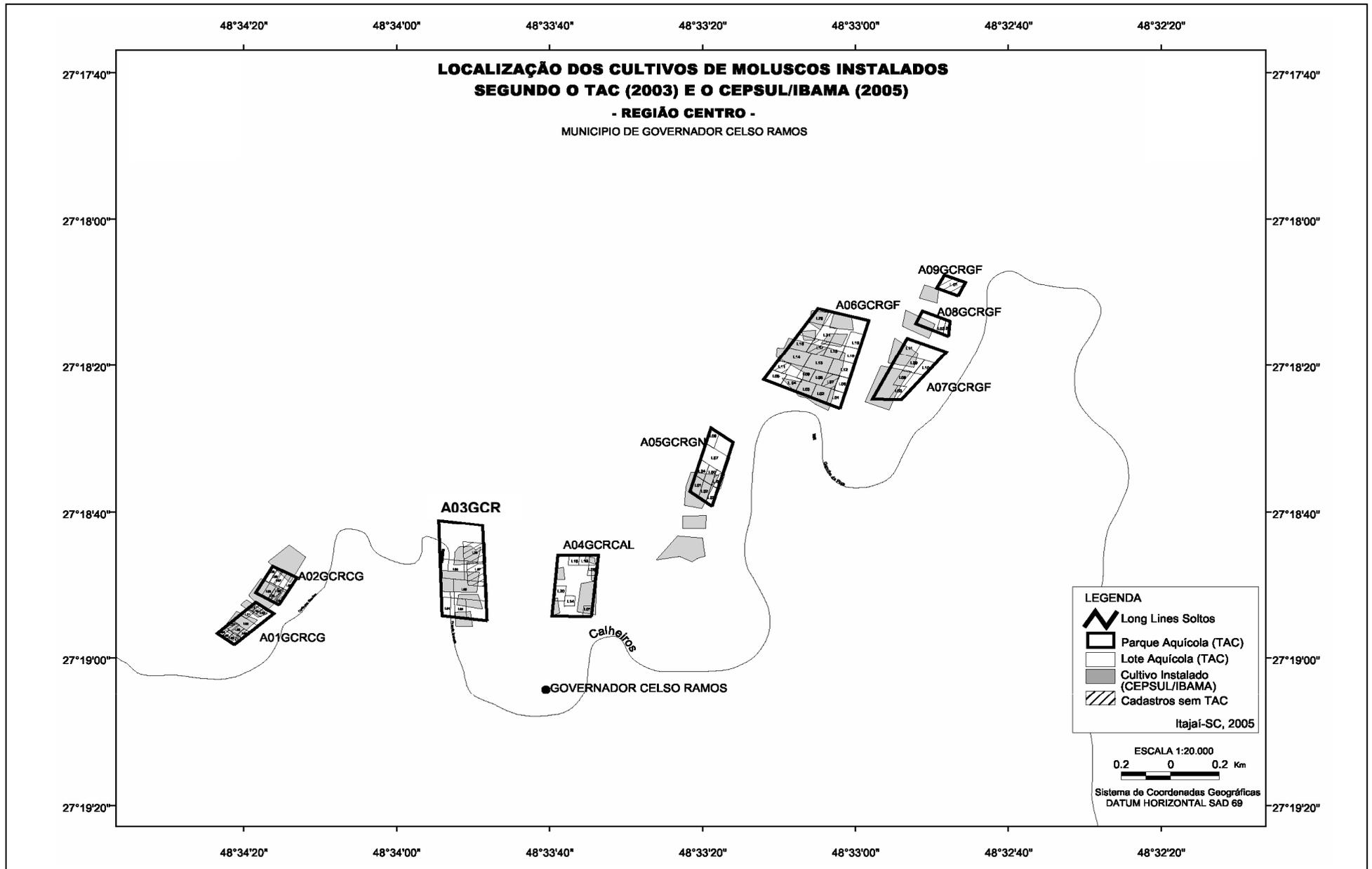
A área A07GCRGF, com cinco lotes declarados dentre os 13 previstos para o polígono, ocupava 2,739 hectares, ou seja, 24,37% do espaço solicitado ainda se encontrava livre. Os lotes de número 03, 06 e 09 a 11 foram classificados como regulares. Os demais eram irregulares, sendo que os lotes 01, 02, 04, 05, 07 e 08 estavam instalados sem o TAC e os lotes 12 e 13 foram classificados como inexistentes (Figuras 99 e 102).

A área A08GCRGF onde apenas dois lotes foram cadastrados dentre cinco, foi confirmada a ocupação de 0,804 hectares, não havendo reserva do espaço

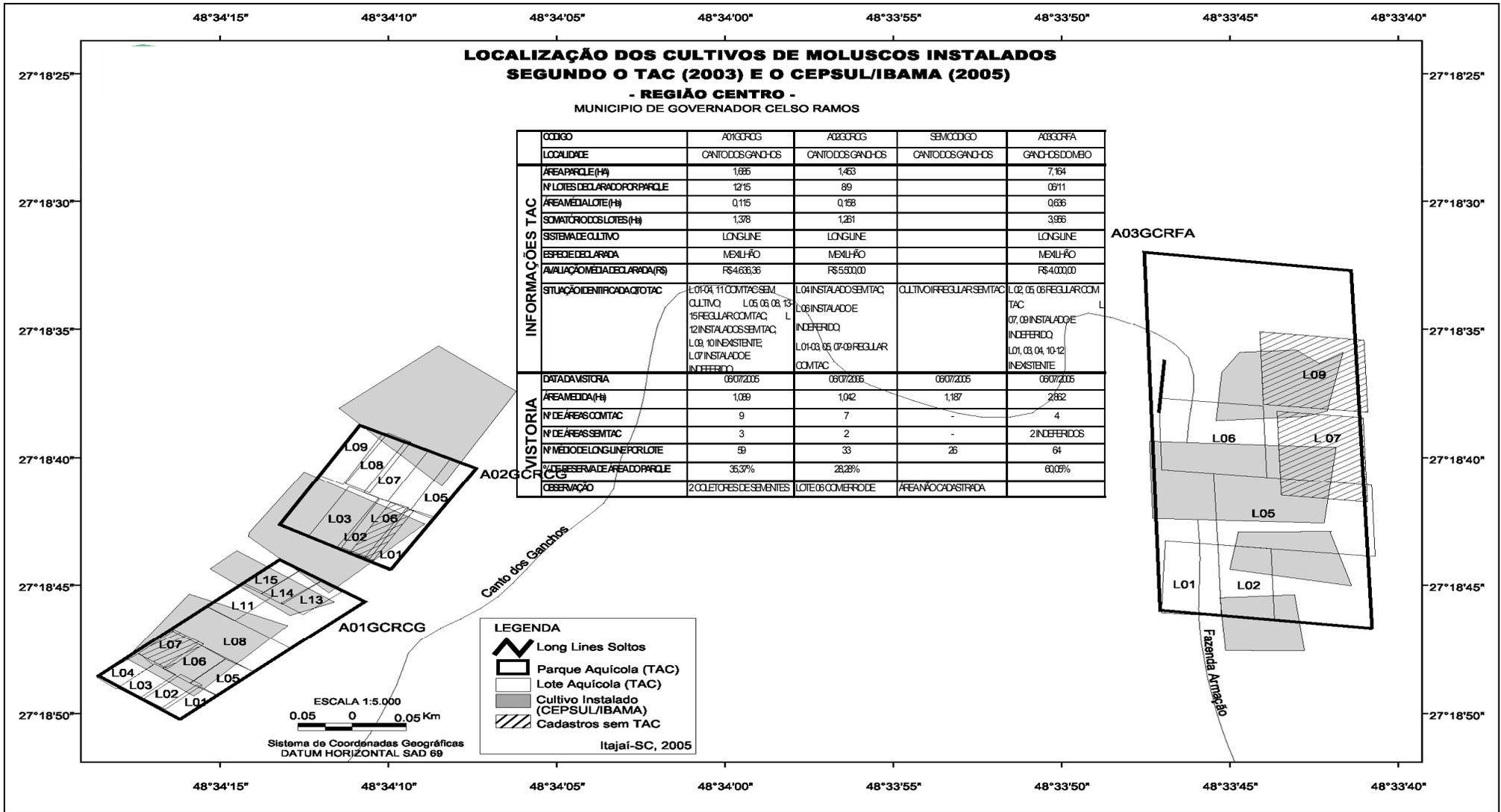
declarado, sendo detectada a tendência de expansão em relação à área cadastrada. Os lotes 01 e 02 foram classificados como regulares, enquanto que os lotes 03, 04 e 05 estavam instalados sem o TAC, sendo classificados como irregulares (Figuras 99 e 102).

A área A09GCRGf foi considerada irregular, pois o único lote declarado teve o requerimento indeferido, por perda de prazo, embora estivesse instalado. Do total declarado, 0,382 hectares encontravam-se em operação, sendo que 33,33% do polígono que media 0,573 hectares, ainda não tinham sido utilizados (Figuras 122 e 125).

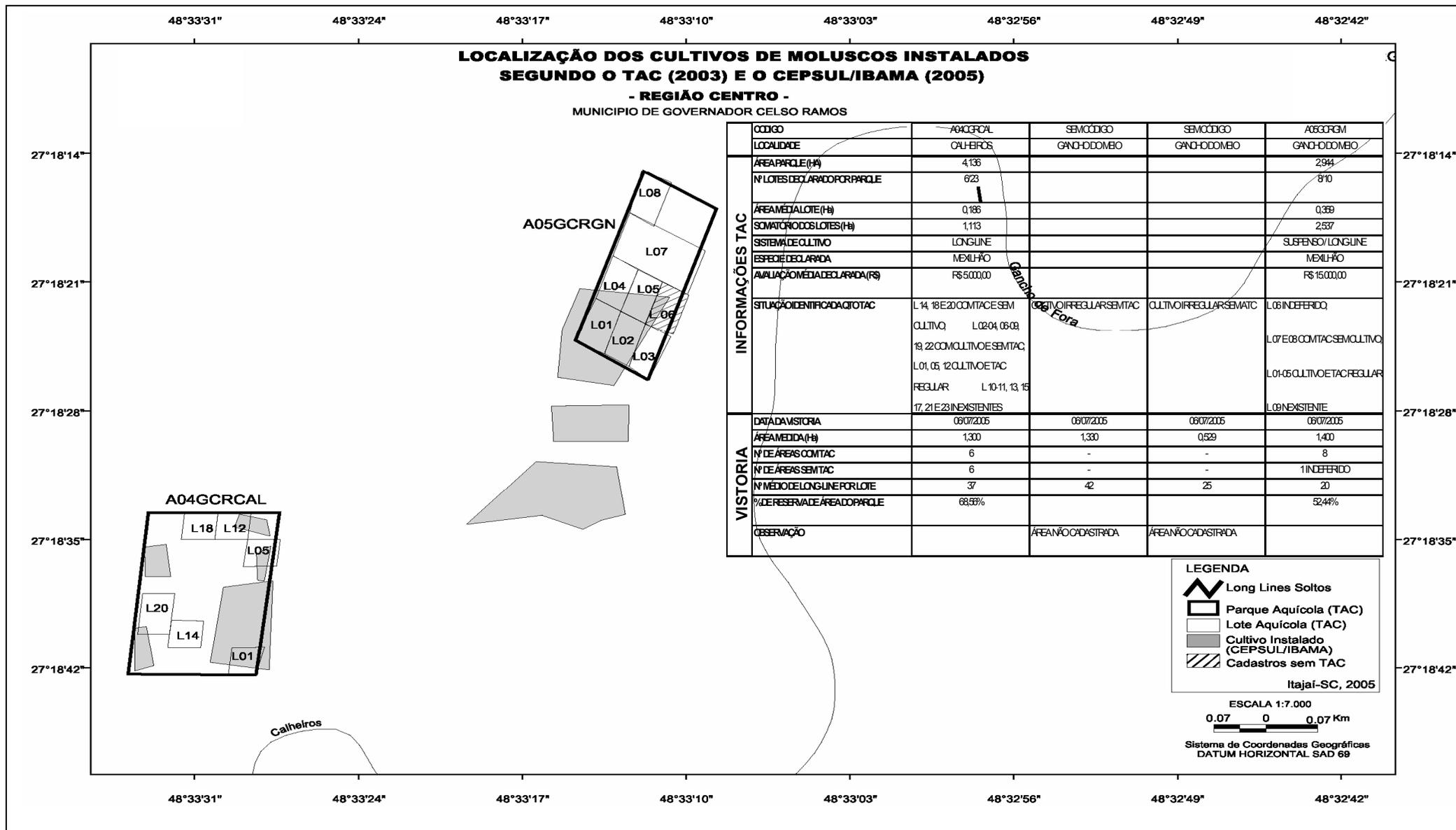
Ainda em Governador Celso Ramos, existe em processo de análise judicial, anteriormente mencionado, requerendo a concessão para ocupar uma área de 40 hectares do espaço marinho adjacente às enseadas em favor da empresa AD Oceanum Indústria e Comércio Ltda. Como as referidas enseadas já exibem uma situação de sobreocupação, uma das alternativas consideradas para este excesso exibido seria a realocação de parte dos cultivos em operação para áreas mais externas da mesma região. A providência reduziria o impacto local e os custos no deslocamento dos cultivos. Contudo, a possibilidade de autorização às empresas de maior porte para utilização das áreas marinhas adjacentes, poderá inviabilizar a supracitada alternativa para o pequeno maricultor.



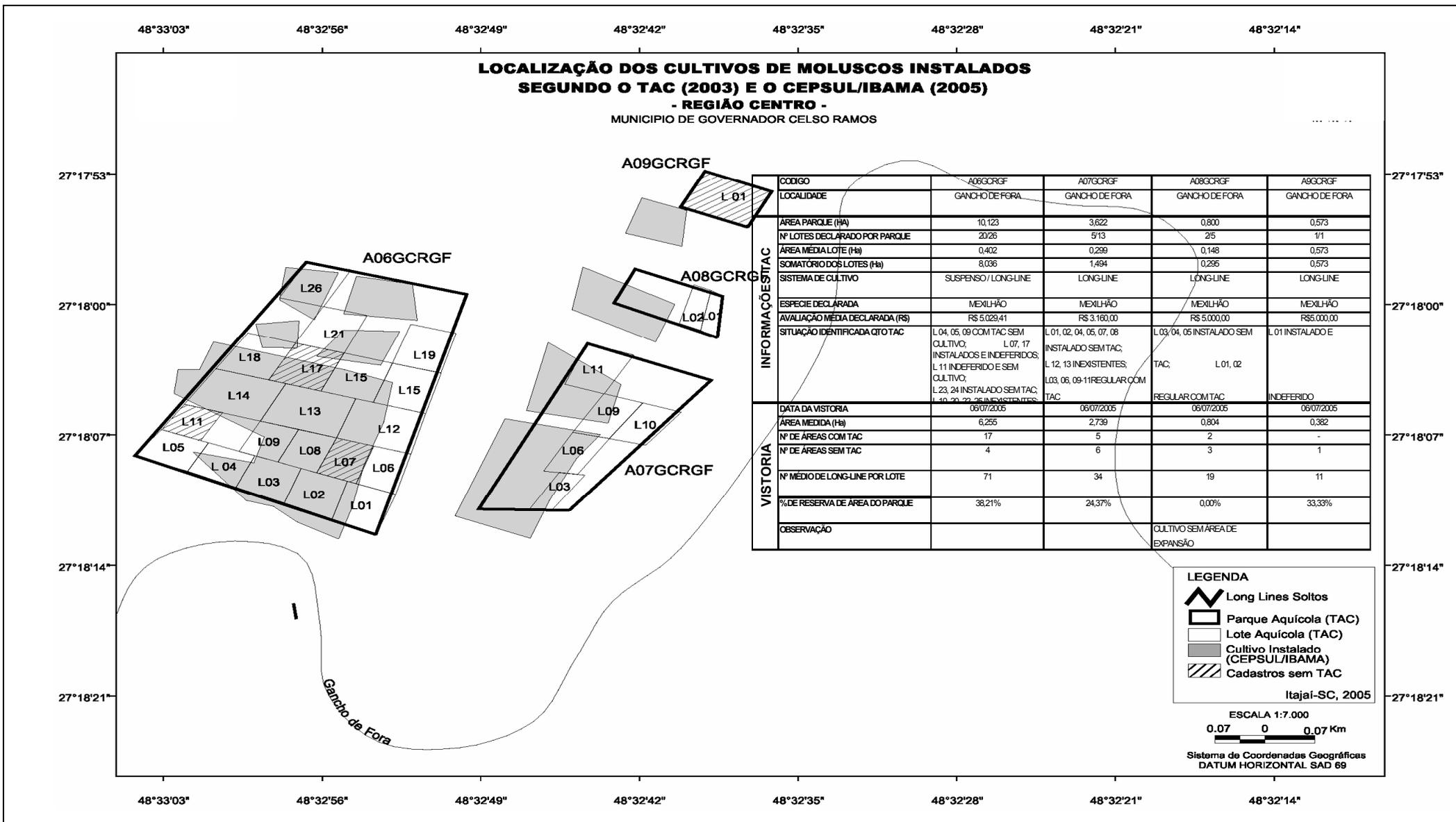
**Figura 99** - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Governador Celso Ramos  
Fonte: CEP SUL/IBAMA (2005)



**Figura 100** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Canto dos Ganchos  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 101** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Calheiros / Ganchos do Meio  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 102** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ganchos de Fora  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

Nesta região, alguns cultivos estão instalados dentro dos limites de Unidade de Conservação, sendo necessário observar os usos admissíveis no interior destas áreas e no entorno. No caso, da APA de Anhatomirim e a REBIO Arvoredo (Figura 103). O Plano de Manejo da APA encontra-se em fase de elaboração, mas sua criação teve por finalidade principal a proteção das populações de botos que ocorrem na Baía Norte de Santa Catarina, onde alguns cultivos já se encontram instalados.

Daura-Jorge *et al.* (2004) avaliaram que os impactos que incidem sobre a população residente destes mamíferos aquáticos extrapolam os limites da APA e até mesmo do ambiente aquático da referida baía. A avaliação apresentada pelos autores aponta as principais formas de pressão antrópica que interferem neste ambiente, em prejuízo dos botos-cinza, tais como: (a) o emalramento accidental; (b) a poluição química e sonora; (c) a colisão com embarcações e; (d) a perda ou destruição de “habitat”. Em nenhum dos casos foi feita qualquer menção direta à relação negativa entre a expansão da malacocultura nesta região e a conservação dos botos, não seja pela interpretação indireta da análise apresentada, de que a expansão da atividade implique na redução da disponibilidade do espaço marinho, ou seja, perda de “habitat”, devido à ocupação da área pelas estruturas de cultivo.

A APA está inserida no município de Governador Celso Ramos e possui área de 4.443 hectares, dos quais, cerca de 2.700 hectares, é porção aquática (IBAMA, 2006) (Figura 103). Segundo as vistorias efetuadas em 2005, os cultivos instalados na região já correspondiam a, aproximadamente, 55,287 hectares do espaço marinho, no interior e entorno da APA. A área mais intensamente ocupada da UC é a localidade Fazenda da Armação, onde 32,51 hectares do espaço marinho da referida enseada encontrava-se sendo utilizada pela malacocultura.

De acordo com o definido no Decreto nº 528, de 20 de maio de 1992, de criação da Unidade, na APA:

Artigo 4º, IV [...] fica proibido o exercício de atividades que impliquem em matança, captura ou molestamento de espécies da biota regional, principalmente, do golfinho *Sotalia fluviatilis*.

Caso o molestamento da espécie possa ser interpretado como qualquer atividade que traga prejuízo à sobrevivência ou manutenção da espécie no local, incluindo a redução da disponibilidade de alimento, a expansão da malacocultura no

interior da APA parece ser incompatível com a proteção dos golfinhos, espécie alvo da criação da referida Unidade.

A capacidade filtradora de cada mexilhão corresponde a cerca de 80 litros de água por dia (FERREIRA; MAGALHÃES, 2004). Rosa (1997) descreveu que, para cada metro de corda fixada à estrutura de cultivo, é utilizado entre um e dois quilos de sementes de mexilhão para engorda e que, em média, cada cultivo operava entre 100 e 1.000 cordas, medindo, em sua maioria, entre 1,0 e 1,5 metros de comprimento, de acordo com levantamento que efetuou nas localidades do Norte e Sul da Ilha, Enseada do Brito, Ganchos de Fora e no Canto Grande. Ainda, a pesquisadora estimou, com base em entrevistas, que 44% dos maricultores produziam entre 12 e 15 Kg de marisco por metro de corda. Obviamente, a capacidade filtradora aumenta com o crescimento das sementes de mexilhão utilizadas nas cordas, até atingirem o tamanho adulto, quando cada exemplar possui em média 45g, o que corresponde a 22,2 exemplares por quilo (TORRENS, 2005).

Para Sampaio (1990), tal fato ocorre em Santa Catarina em seis meses, quando os mexilhões atingem um tamanho de cerca de 8 cm. Ferreira e Magalhães (*op. cit.*) já consideram a colheita no oitavo mês após o plantio. Segundo Chonchenchob (1980), o incremento de biomassa do mexilhão está relacionado à disponibilidade de alimento primordial no desenvolvimento gônodo-somático. Marenzi e Branco (2005) confirmaram esta tendência, que foi registrada no cultivo da Armação do Itapocoroy, município de Penha, durante os meses de primavera, quando ocorrem as maiores concentrações de fitoplâncton (RÖRIG *et al.*, 1998).

Partindo da informação apresentada pelos autores supracitados, considerou-se a seguinte situação:

- a) N° de cordas por cultivo (n) = entre 100 e 1.000 (ROSA, 1997);
- b) Comprimento das cordas de cultivo (m) = 1,0 e 1,5 (ROSA, 1997);
- c) Produção por corda de cultivo (Kg) = 12 a 15 (ROSA, 1997);
- d) n° de mexilhões por quilo (n) = 22,2 (TORRENS, 2005);
- e) Volume de água filtrada por mexilhão por dia (l/dia) = 80 (MAGALHÃES; FERREIRA, 2004).

Assim, supondo-se um cultivo hipotético composto por 500 cordas, cada qual medindo 1,0 metro de comprimento, sendo cada uma capaz de produzir cerca de 12

quilos de mexilhões, e que cada quilo seria formado por cerca de 22 indivíduos adultos, cada um deles sendo capaz de filtrar, aproximadamente, 80 litros de água por dia, é possível inferir como provável volume de água marinha filtrada por dia pelos mexilhões deste cultivo hipotético, como sendo algo em torno de 10.560.000 litros, o que permitiria o rápido crescimento dos mesmos no prazo estimado para as águas catarinenses.

Simão-Lopes (1988) e Emerim (1994) sugerem que as sardinhas e manjubas compõem, preferencialmente, a dieta dos botos-cinza. Marcon (2000) destacou em seu estudo que a manjuba (*Cetengraulis edentulus*) foi a espécie mais abundante encontrada da região. Doti *et al.* (2000) descreveram para a laguna de Itaipú, Niterói, Rio de Janeiro, que a manjuba *C. edentulus* é, predominantemente, fitoplanctófaga, com hábitos alimentares crepusculares, explorando o estrato d'água próximo ao sedimento. Outros peixes pelágicos de pequenas dimensões, como as sardinhas, são também planctófagos ou seja, alimentam -se quase que passivamente do plâncton disperso na água. As sardinhas, assim como as manjubas, compõem a dieta dos botos (SPACH, 1999).

Logo, considerando a coincidência de hábitos alimentares entre os moluscos cultivados e as espécies de peixes que sustentam a permanência dos botos na região, a possibilidade de ocorrer competição pelo alimento disponível é positiva, e o impacto que a expansão da malacocultura pode promover sobre a conservação dos botos em área de proteção da espécie deve ser considerado, quando da concessão de direito de uso na região.

Sendo assim, torna-se necessário uma avaliação criteriosa sobre os riscos em admitir a expansão ou introdução de novas áreas aquícolas na área de abrangência desta Unidade de Conservação. A IN IBAMA nº 105/2006 já previu a necessidade de que a ocupação pela malacocultura destas áreas fosse precedida por análise efetuada pela Unidade de Conservação afetada.

A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Unidade de Proteção Integral foi criada para proteger amostra representativa do importante patrimônio natural do litoral Centro-Norte catarinense. A REBIO Arvoredo tem por objetivos a preservação da biota e demais atributos naturais existentes dentro de seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias

a recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais (ARVOREDO, 2006).

O Decreto de criação da Unidade (Decreto Federal nº 99.142/90) ainda estabelece restrições de uso para sua Zona de Amortecimento. A referida área abrange uma faixa de 50 quilômetros do entorno dos limites da UC, tangenciando os municípios de Florianópolis, Governador Celso Ramos, Tijucas, Bombinhas, Porto Belo, Itapema, Balneário Camboriú, Itajaí, Navegantes, Penha, Piçarras e o extremo sul de Barra Velha. No caso, a maior parte desta ampla área (99,3%), corresponde ao espaço marinho, em parte ocupado pela atividade de malacocultura (Figura 103).

O artigo 4º do Decreto de criação da referida UC define restrições de uso nos limites de sua Zona de Amortecimento:

Fica proibida a pesca de indivíduos jovens de qualquer espécie na região limitada ao norte, pelo paralelo 27 00' lat. sul, ao sul pelo paralelo 27 30' lat. sul, a leste pela linha costeira do continente e a oeste pelo meridiano 48 18' long. W.Gr, toda a **pesca de indivíduos jovens de qualquer espécie** (grifo nosso).

No caso, de acordo com o artigo 36 da Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais), que define pesca como:

ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar espécimes do grupo dos peixes, crustáceos, **moluscos** e vegetais hidróbios, susceptíveis ou não ao aproveitamento econômico, ressalvadas as espécies ameaçadas de extinção, constantes nas listas oficiais de fauna e flora (grifo nosso).

Logo, também estaria proibida a extração de sementes nos bancos naturais em toda esta área, pois trata-se de pesca de juvenis.

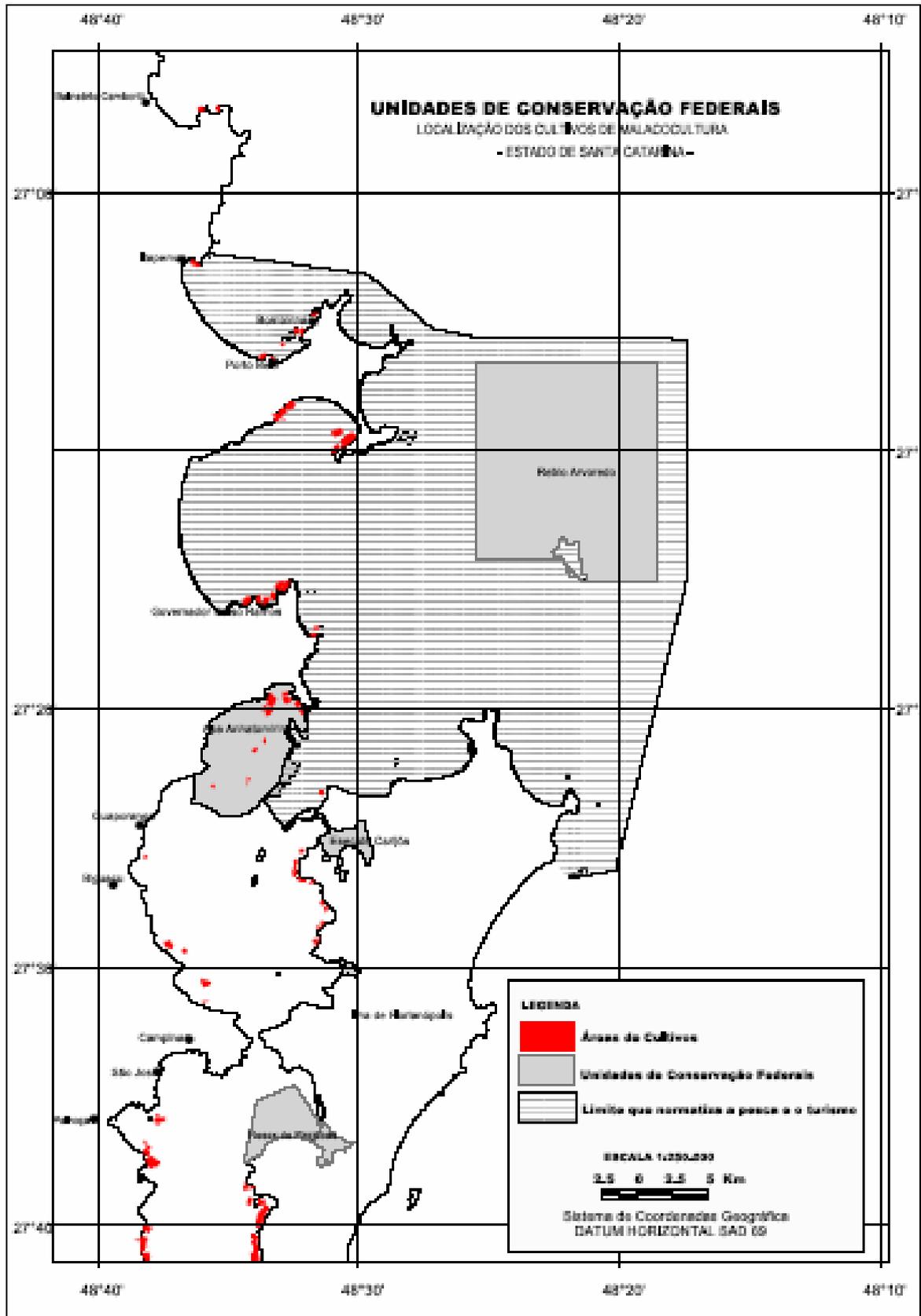
Contudo, considerando que o Plano de Manejo da Unidade instituiu uma Área de Normatização de Pesca e Turismo, que corresponde à cerca de 10% da área total da Zona de Amortecimento, onde a atividade de pesca artesanal foi admitida, considera-se que, pelo menos até sua revisão, a coleta de sementes nos bancos naturais seja tolerada, desde que observados os critérios estabelecidos na IN IBAMA nº 105/2006.

Ainda, o artigo 9º do Decreto nº 4.895/03 estabelece que em área de Unidade de Conservação ou em seu entorno, a atividade obedecerá aos critérios, métodos e manejo estabelecidos, de forma a garantir a preservação do ecossistema ou o seu uso sustentável, o que é complementado pelo inciso II do artigo 10, que considera

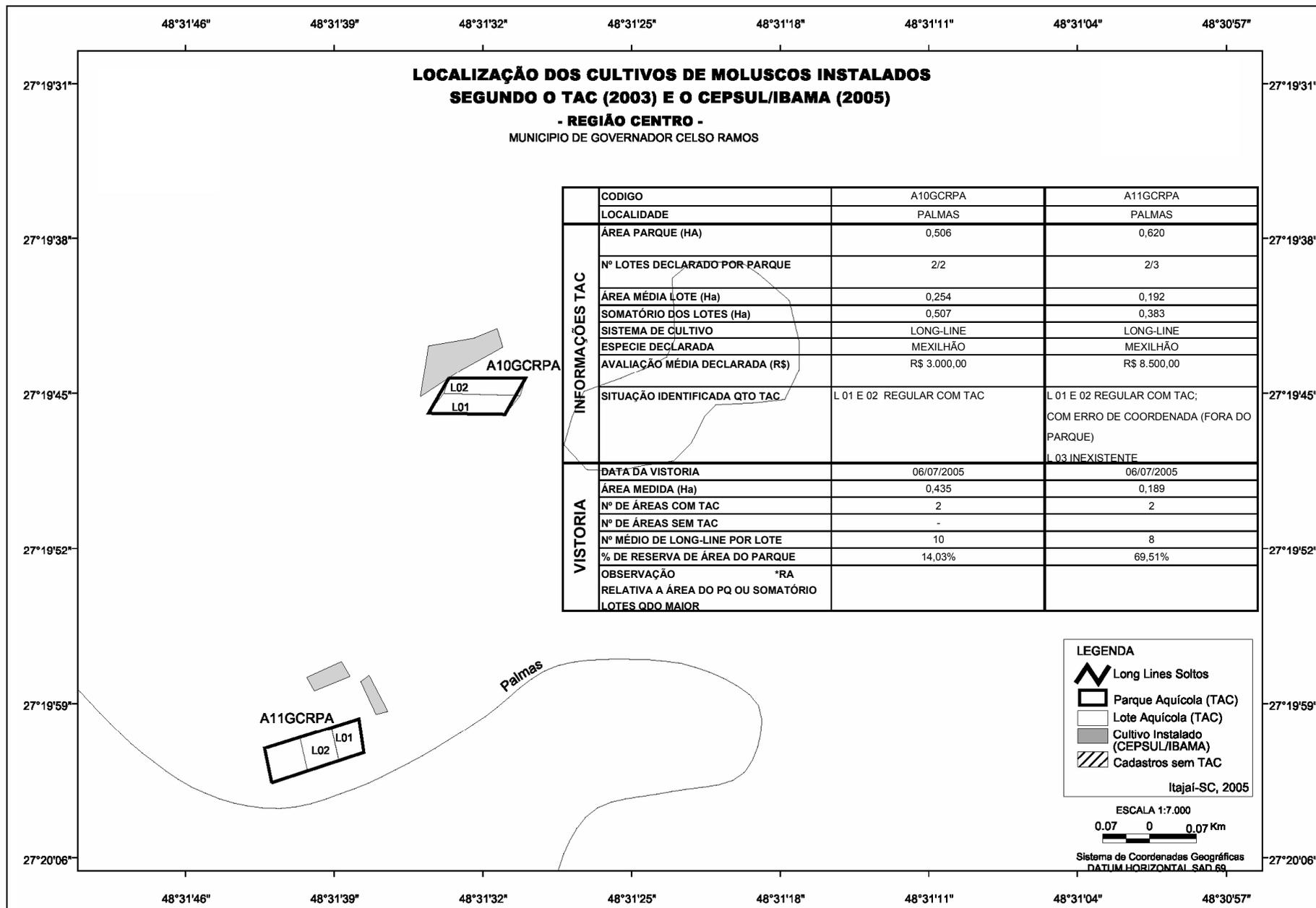
que o uso de formas jovens na aquicultura somente será permitido, **quando extraídas em ambiente natural e autorizados na forma estabelecida na legislação pertinente** (grifo nosso).

Em resumo, o que se observa é que boa parte da atividade de malacocultura em Santa Catarina se desenvolveu nos limites de abrangência ou em área de influência de Unidades de Conservação Federais marinho-costeiras. Ao contrário da compreensão geral, este fator representa grande vantagem àqueles que se instalam em regiões sob algum tipo de proteção, pois se bem gerenciadas, revertem em efetivos benefícios ambientais e, conseqüentemente, sócio-econômicos às áreas adjacentes.

Na enseada de Palmas encontravam-se instalados dois polígonos aquícolas (A10GCRPA e A11GCRPA); o primeiro deles, localizado mais exteriormente à enseada, próxima às Ilhas das Palmas, subdividido por dois lotes, que ocupavam 0,435 hectares do espaço marinho, configurando apenas 14,03% de possível reserva de área. A segunda, estaria situada mais próxima ao continente, abrangendo três lotes, porém apenas dois deles foram cadastrados, medindo ao todo, 0,189 hectares e 69,51% de espaço declarado, não utilizado (Figura 104). A análise da situação legal considerou que os lotes 01 e 02 dos polígonos A10GCRPA e A11GCRPA são classificados como regulares, dentro dos limites da conferência efetuada. O lote 03, embora previsível dentro da área A11GCRPA foi classificado como inexistente (Figura 104).



**Figura 103** - Unidades de Conservação Federais Marinho-costeiras, considerando a localização dos empreendimentos de malacocultura nos Setores Centro-Norte e Centro do Litoral de SC



**Figura 104** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Palmas  
 Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

A figura 105 destaca todas as áreas aquícolas da enseada da Fazenda da Armação (A12GCRFA, A13GCRAP, A14GCRFA, A15GCRFA, A16GCRFA, A17GCRFA e A18GCRFA, “sem código”), enquanto que a 106 destacou em escala de maior aproximação os polígonos A12GCRFA a A14GCRFA. A figura 107, os demais polígonos desta enseada, entre o A15GCRFA e o A18GCRFA, incluindo a área “sem código”, o que possibilitou a análise dos respectivos lotes.

A área A12GCRFA está localizada no interior da Enseada da Armação, logo após cruzar a Ponta do Mata-mata (Figuras 105 e 106). A ocupação relativa a três lotes conferida foi de 1,588 hectares, ou seja, 66,28% superior ao requerido, sendo esta área classificada como “em expansão”. Todos os lotes deste polígono foram classificados como regulares; esta condição estaria limitada à área declarada ao TAC. A legislação que instituiu o TAC (Portaria IBAMA nº 69/2003), não previa a possibilidade de novos empreendimentos ou de expansão dos instalados.

Art 1º [...]

§2º Fica vedada a implantação de novos empreendimentos para cultivo e a ampliação dos empreendimentos atualmente em operação, até a promulgação de ato estabelecendo os procedimentos e critérios específicos para o licenciamento ambiental da atividade.

A área A13GCRFA, compreendendo três lotes, dentre os dois declarados (lotes 02 e 03), sendo que o lote 03 teve seu requerimento indeferido. A área ocupada era 7,5% superior à declarada, (2,374 hectares), caracterizando também um cultivo em processo de expansão (Figuras 105 e 106). O lote 02 foi classificado como regular e os lotes 01 e 03, como irregulares. Ambos encontram-se instalados sem o TAC.

A área A14GCRFA, abrangendo 10 lotes declarados dentre os 13 abrangidos pelo polígono, possuía área inferior à informada (4,709 hectares), ou seja, restavam 72,44% de espaço declarado, sem ocupação. Os lotes 01 a 03 e 05 foram classificados como regulares. Os lotes 1A, 12 e 13, como irregulares, por estarem instalados sem o TAC, sendo que o lote 12 teve o requerimento indeferido, por perda de prazo. Os lotes 04, 06, 07, 08 e 10, embora tenham aderido ao TAC, foram considerados irregulares, pois não foram localizadas as estruturas declaradas como “em operação”. Os lotes 09 e 11 eram inexistentes (Figuras 105 e 106).

A área A15GCRFA, com sete lotes dentre os nove abrangidos pelo polígono ocupava o equivalente a 0,748 hectares, ou seja, 68,50% da área declarada

encontrava-se livre, podendo ser caracterizada como uma reserva com fins de expansão. Dentre os nove lotes que integram o referido polígono, os lotes 02 e 03 foram classificados como regulares. O lote 01 encontrava-se instalado, embora não tenha aderido ao TAC, sendo classificado como irregular. Os lotes 04, 05 e 07 a 09, possuem TAC, mas não foram localizadas suas estruturas durante a vistoria (irregulares) e o lote 06 foi considerado inexistente (Figuras 105 e 107). O polígono classificado como “sem código”, media 1,038 hectares. A situação exibida pode ser interpretada como área irregular instalada sem TAC ou como uma expansão do lote 02 da área A16GCRFA, também em situação irregular, pois não aderiu ao TAC.

Para a área A16GCRFA, situado próximo a Ponta da Balboa, com dois lotes declarados em um polígono que corresponde a três, ocupava, aproximadamente, 3,313 hectares, 18,67% inferior ao informado ao TAC.

O polígono aquícola A17GCRFA media, aproximadamente, 8,179 hectares, sendo composto por cinco lotes, dentre os quatro declarados ao TAC, ou seja, apenas 3,88% superior ao declarado (Figuras 105 e 107). Neste polígono todos os lotes declarados (01, 03, 04 e 05) foram classificados como regulares, à exceção do lote 02 (irregular), pois encontrava-se instalado sem o TAC.

O polígono A18GCRFA é composto por 21 lotes dentre os 14 declarados ao TAC. A área medida pela vistoria correspondeu a apenas a 10,561 hectares, menos da metade do informado, ou seja, 54,80% da área declarada correspondiam a reserva do espaço marinho para possível expansão (Figuras 105 e 107). Os lotes 01, 02, 09, 14, 15, 18 a 20 foram classificados como regulares. Os demais são irregulares, sendo que as estruturas de cultivo dos lotes 04, 05, 08, 16 e 17 não foram localizadas e se constituíam em reservas de área. Os lotes 03, 10 a 13 e 21, apesar de instalados, também eram irregulares, pois não possuem TAC. O lote 07 teve o requerimento de adesão ao TAC indeferido por perda de prazo e o lote 06 foi considerado inexistente (Figura 107).

Cabe destacar que os polígonos aquícolas A12GCRFA, A13GCRAP, A14GCRFA, A15GCRFA, A16GCRFA, A17GCRFA e A18GCRFA e ainda os identificados pelos códigos A19GCRAR, A20GCRAR, A21GCRAR e A22GCRCAI, são cultivos instalados dentro dos limites da APA de Anhatomirim e a permanência, expansão ou manutenção das atuais estruturas existentes devem ser analisadas e autorizadas ou não pela chefia da referida Unidade de Conservação, conforme o

disposto no Decreto de criação da Unidade, no Decreto nº 4.895/2003 e na IN IBAMA nº 105/2006.

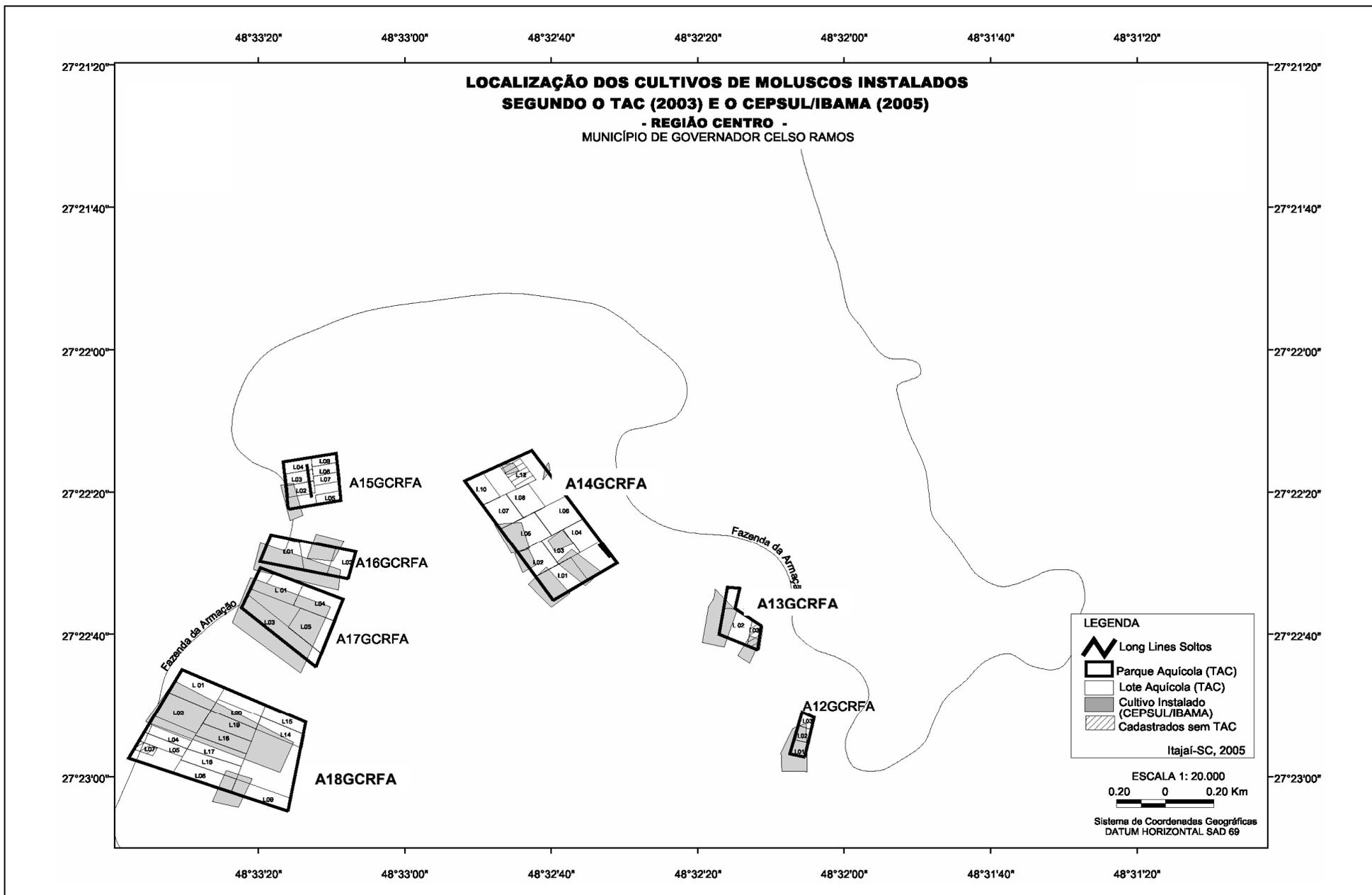
Caberia o registro de que as estruturas operacionalizadas na referida área, com base nas vistorias em 2005, equivalem a 33,744 hectares do espaço marinho da APA. Contudo, se considerada a área declarada ao TAC como “**em operação**”, esta ocupação aumenta para 62,934 hectares, quase o dobro do que se encontrava efetivamente, sendo utilizado.

Outro aspecto de fundamental importância verificado pela análise dos polígonos instalados nesta região, diz respeito à profundidade local que é inferior a 3,0 metros na maioria das áreas ocupadas pelos cultivos (Carta Náutica 1903). A IN IBAMA nº 105/2006 também prevê restrições à atividade, relacionadas à profundidade mínima para a operacionalização dos cultivos, conforme o abaixo discriminado, onde deverá prevalecer sempre a que for maior:

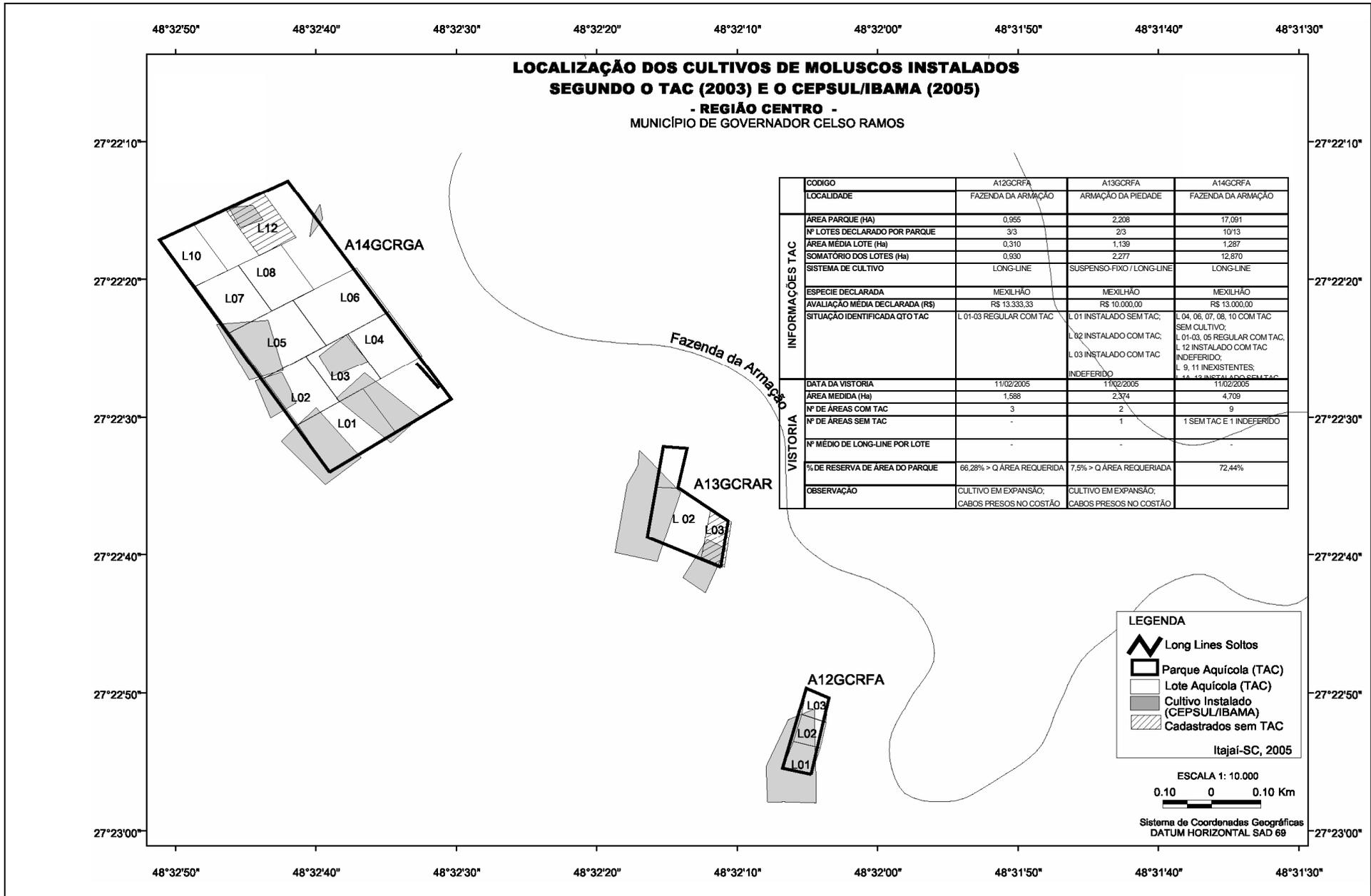
Art. 11, item III,

- a) A profundidade mínima igual à altura da estrutura de cultivo submersa, mais uma distância mínima de 1,50m entre a parte inferior da estrutura e o sedimento ou;
- b) A profundidade mínima deve guardar a relação de 1:1 entre a parte submersa da estrutura de cultivo e o vão livre sob a mesma.

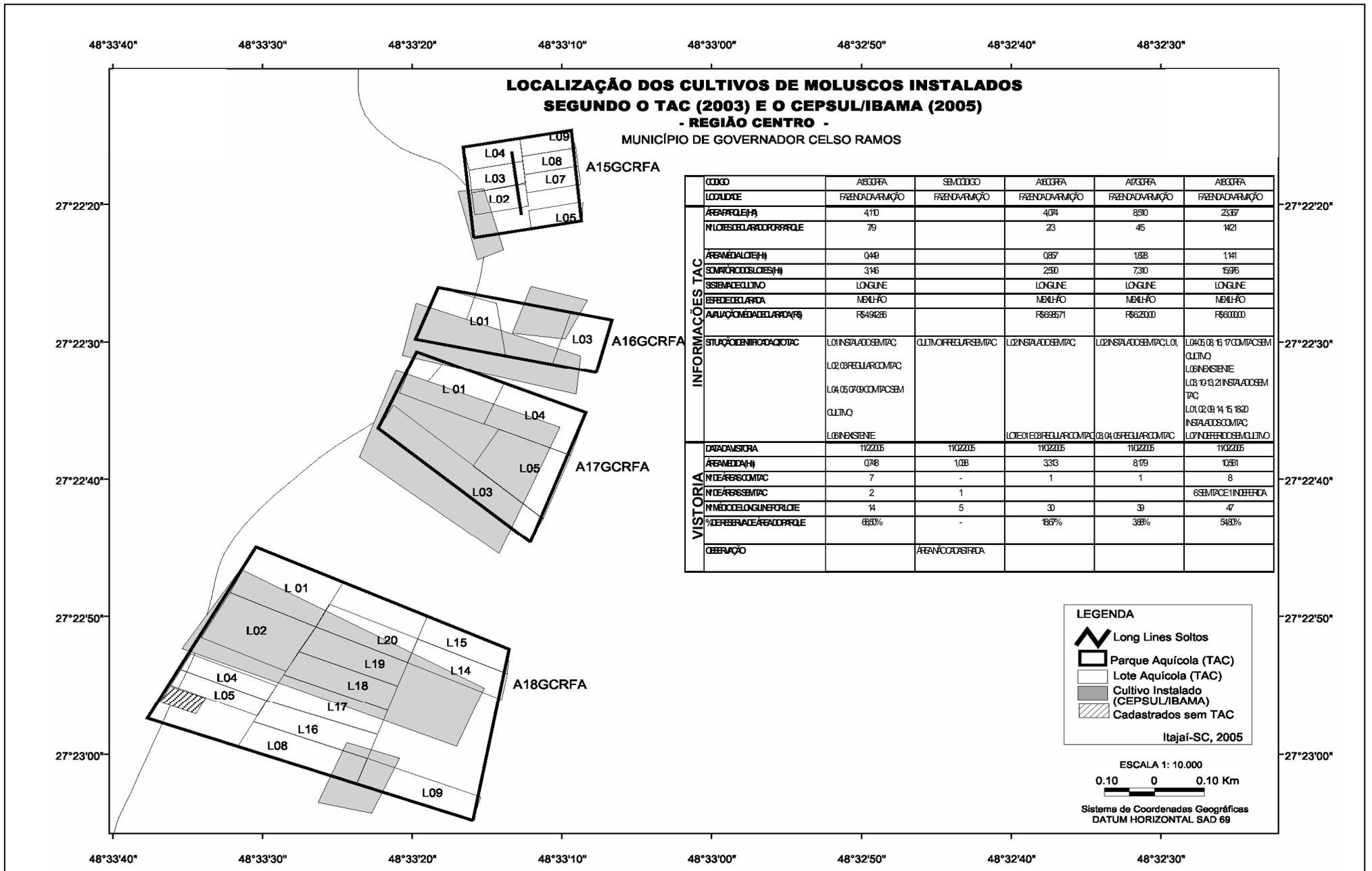
Assim, além de possíveis restrições aos cultivos em decorrência dos objetivos da APA de Anhatomirim, problemas com a pouca profundidade local, deverão exigir a realocação ou redimensionamento dos polígonos.



**Figura 105** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Governador Celso Ramos – Enseada da Armação  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 106** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Enseada da Armação  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 107** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Enseada da Armação  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

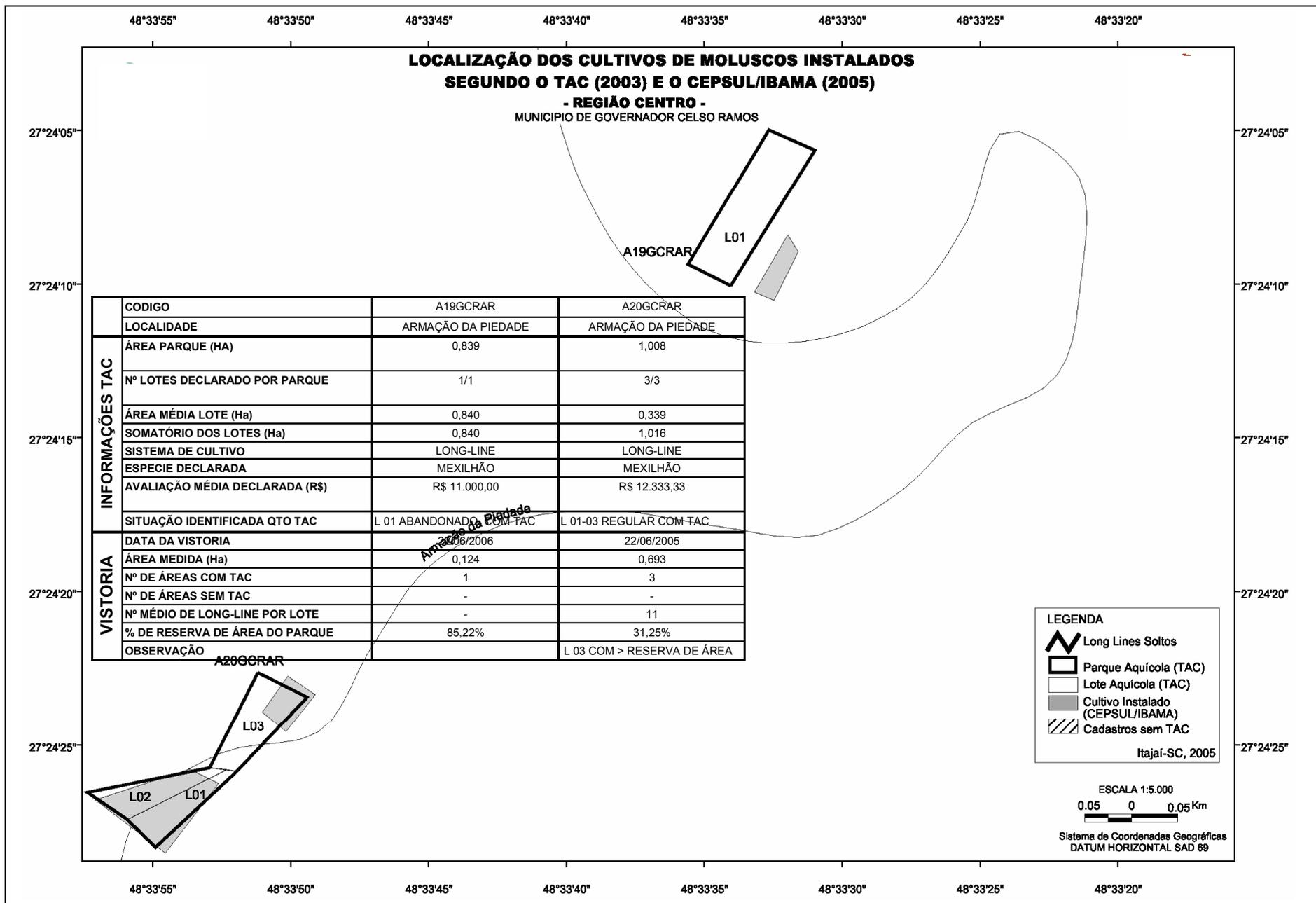
As áreas A19GCRAR e A20GCRAR estão localizadas na localidade de Armação da Piedade (Figura 108). O primeiro polígono, composto por um único lote foi classificado como regular. A ocupação correspondeu a apenas 0,124 hectares confirmados pela vistoria, caracterizando 85,22% de reserva de área. Embora o referido lote tenha aderido ao TAC, parte da estrutura localizada estava abandonada, o que representa riscos à navegação. O referido polígono encontrava-se deslocado em relação às coordenadas informadas pelo TAC.

O segundo polígono (A20GCRAR) com três lotes, ocupa apenas 0,693 hectares, havendo cerca de 31,25% de área livre, a partir das informações prestadas. A situação legal referente aos três lotes foi considerada regular, porém, dentro dos limites conferidos pela vistoria (Figura 108).

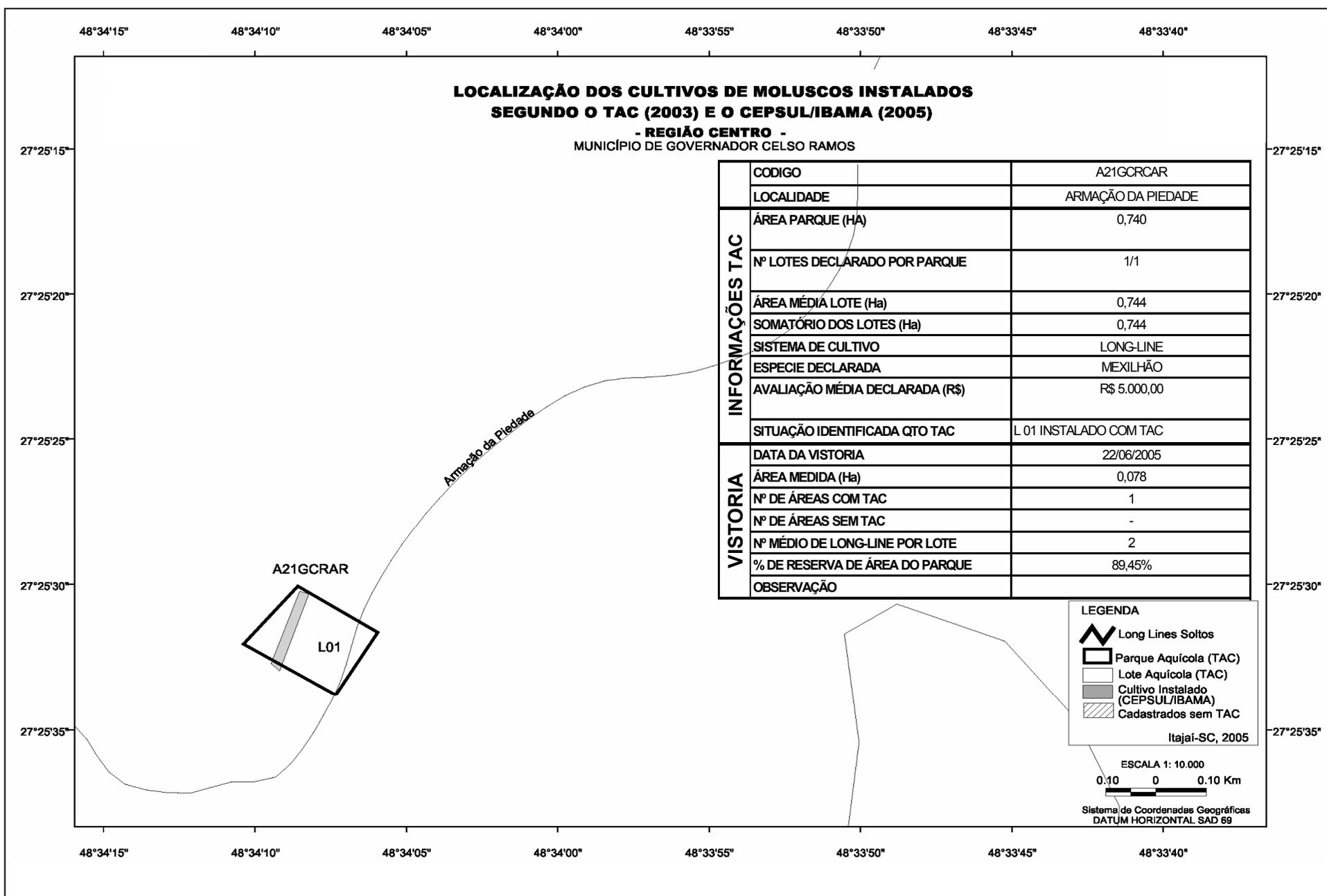
A área A21GCRAR foi demarcada na enseada localizada em frente à Ilha de Anhatomirim, interior da APA. O polígono possuía 0 0,078 hectares confirmados pela vistoria como ocupados. Esta área foi classificada como regular (Figura 109).

A área A22GCRCAI, localizada na localidade de Caieira do Norte, com apenas um lote, teve confirmada 0,339 hectares de área ocupada, do total declarado, caracterizando a reserva de 65,51% do espaço delimitado pelo polígono (Figura 110). A situação do lote instalado foi classificada como regular. No caso específico deste polígono aquícola (A22GCRCAI), as estruturas encontravam-se instaladas, coincidentemente, na mesma área identificada por Wedekin (2003), como principal área de concentração dos golfinhos no interior da APA. Tal região é definida pelo autor como “habitat” crítico desta espécie, sugerindo sua inserção, numa proposta de zoneamento, dentro da chamada “Zona Núcleo”, visando à conservação das populações residentes.

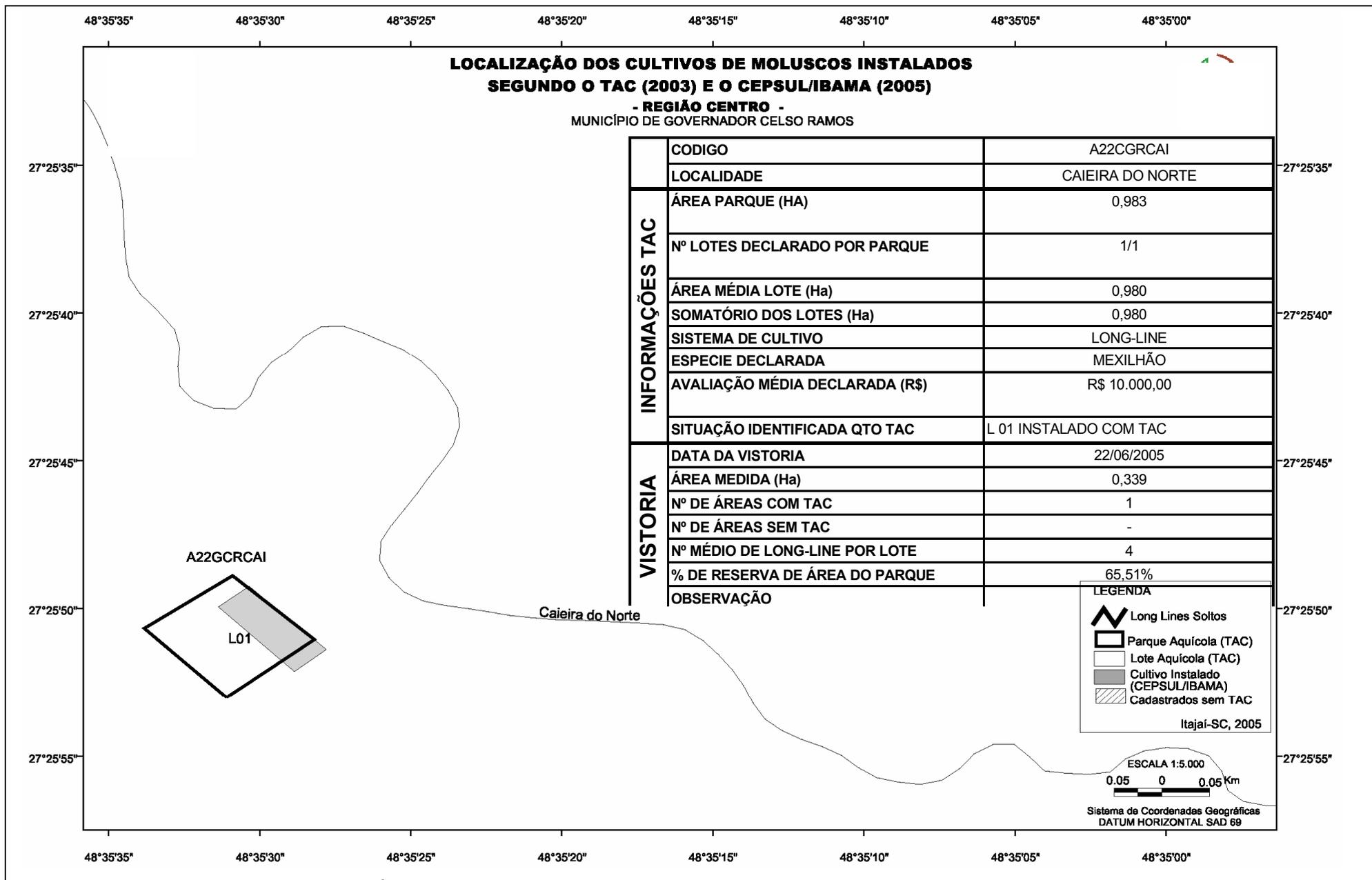
No município de Biguaçu encontrava-se instalada a área aquícola A01BISM, com um único lote (TAC, 2003). A vistoria no local conferiu a ocupação referente a 0,452 hectares, caracterizando a reserva de área equivalente a 54,06% do total declarado (Figura 111). No local foi identificada a existência de coletor artificial de sementes. A situação do referido lote foi classificada como regular, nos limites de área conferidos pela vistoria de 2005.



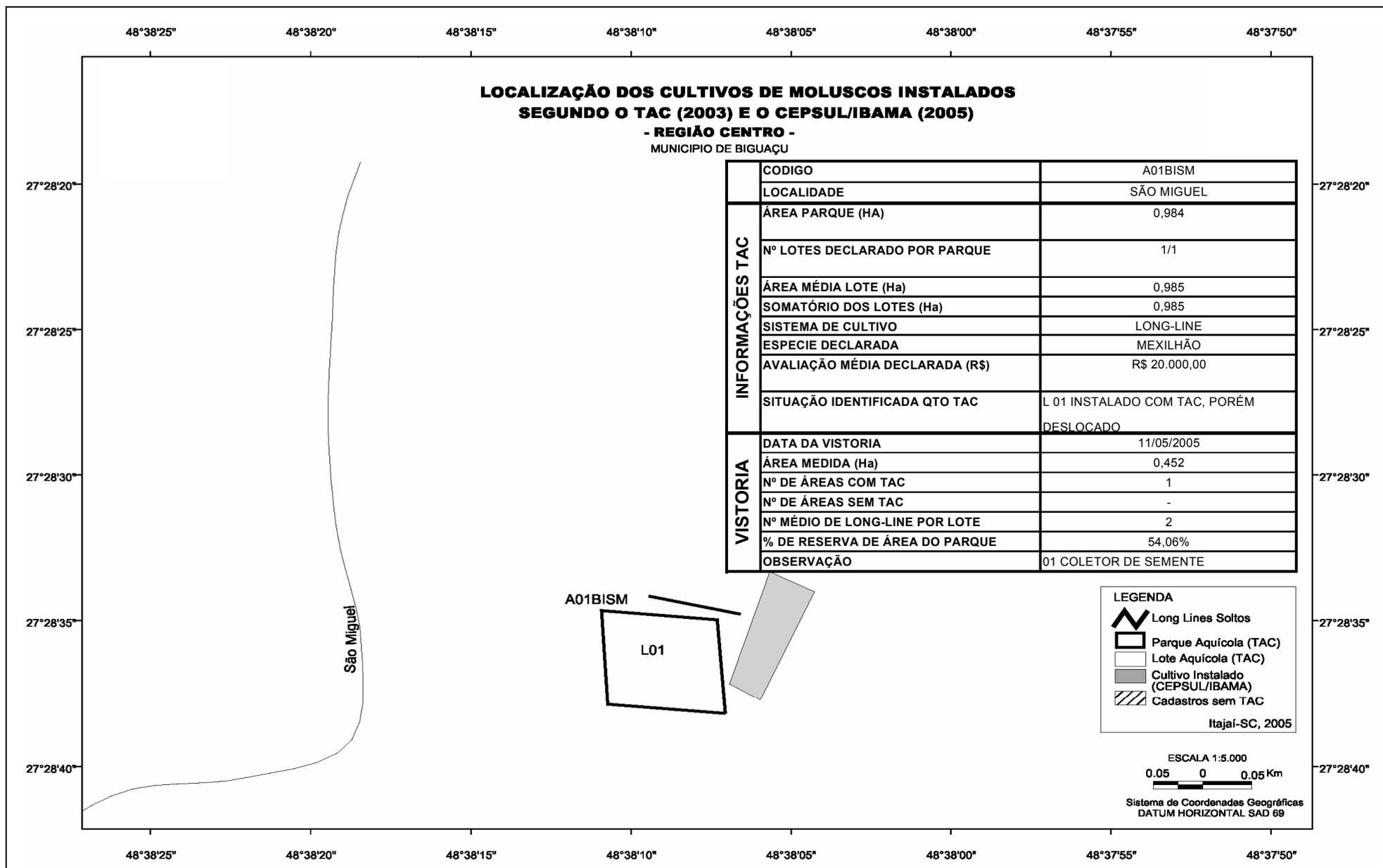
**Figura 108** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Região de Costeira da Armação  
Fonte: CFPSUI /IBAMA (2005)



**Figura 109** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Armação da Piedade  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 110** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Caieira do Norte  
 Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 111** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Biguaçu  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

No município de São José foram cadastradas na localidade de Serraria as áreas aquícolas A01SJS, A02SJS e A03SJS; e na localidade de Barreiros, o polígono A06SJBAR (Figuras 112, 113 e 114), ambas as localidades, dentro dos limites da Baía Norte. Na Baía Sul, próximo à Palhoça, na localidade de Ponta de Baixo, encontram-se delimitadas as áreas A04SJPB e A05SJPB ainda dentro do Parque Aquícola de São José (Figura 115).

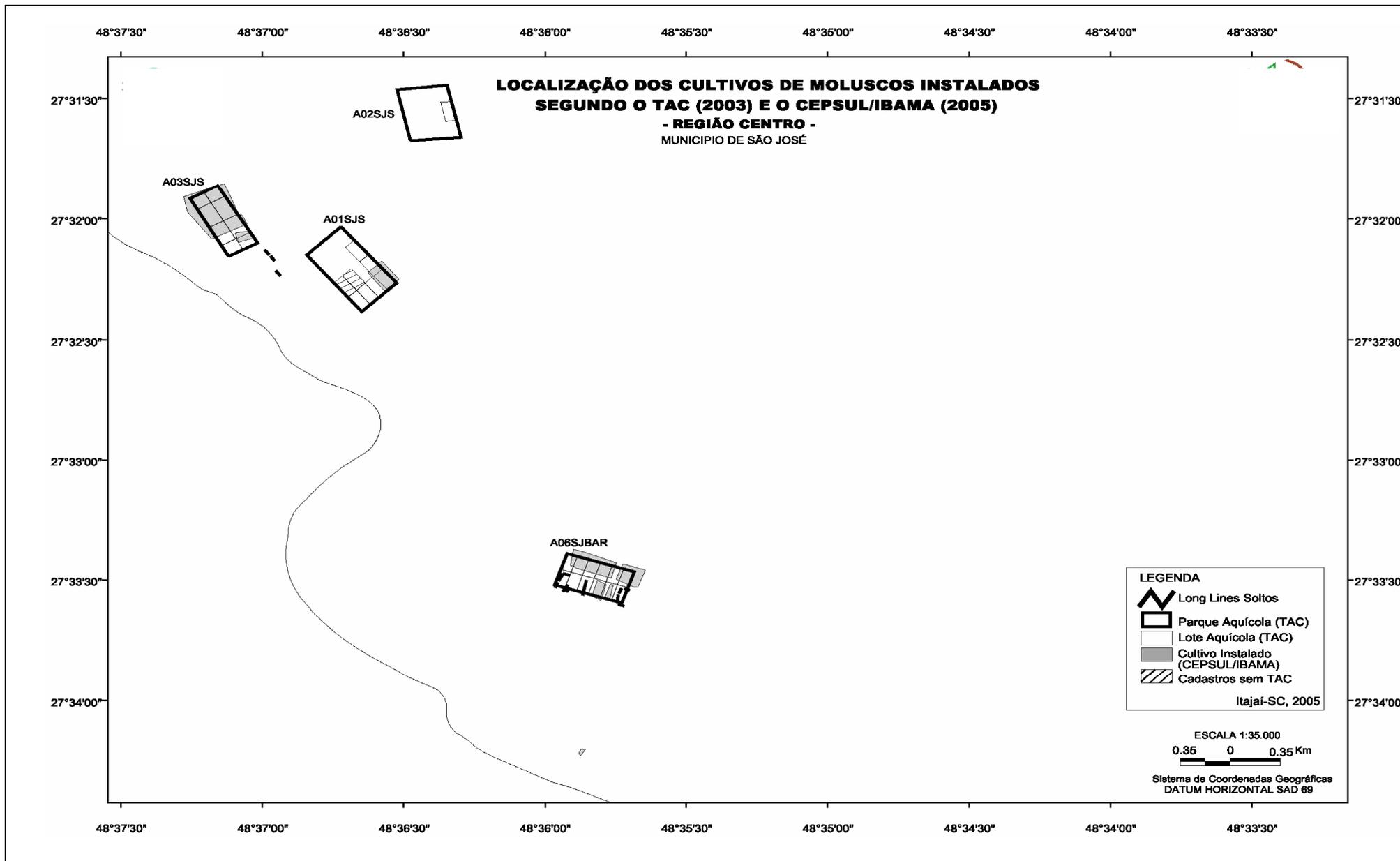
O polígono A01SJS comportava 16 lotes, dentre sete que foram informados estarem operando na atividade (TAC, 2003). A área conferida como ocupada por estruturas de cultivo correspondeu a 2,007 hectares, porém, as referidas estruturas estavam abandonadas na ocasião da vistoria (Figuras 112 e 113). Mesmo considerando a ocupação daquela área utilizada por estruturas abandonadas, ainda restariam livres 87,53% do espaço marinho declarado. Todo este polígono aquícola foi classificado como irregular. A figura 114 demonstra em escala de maior aproximação a situação individualizada dos lotes deste polígono.

A área A02SJS encontrava-se completamente vazia, de acordo com o levantamento de campo (Figuras 112 e 113). O espaço declarado como “**em operação**” abrangeria o equivalente a oito lotes. O lote 8 deste polígono foi o único cadastrado junto ao TAC, embora suas estruturas não tenham sido localizadas pela vistoria em 2005 (irregular).

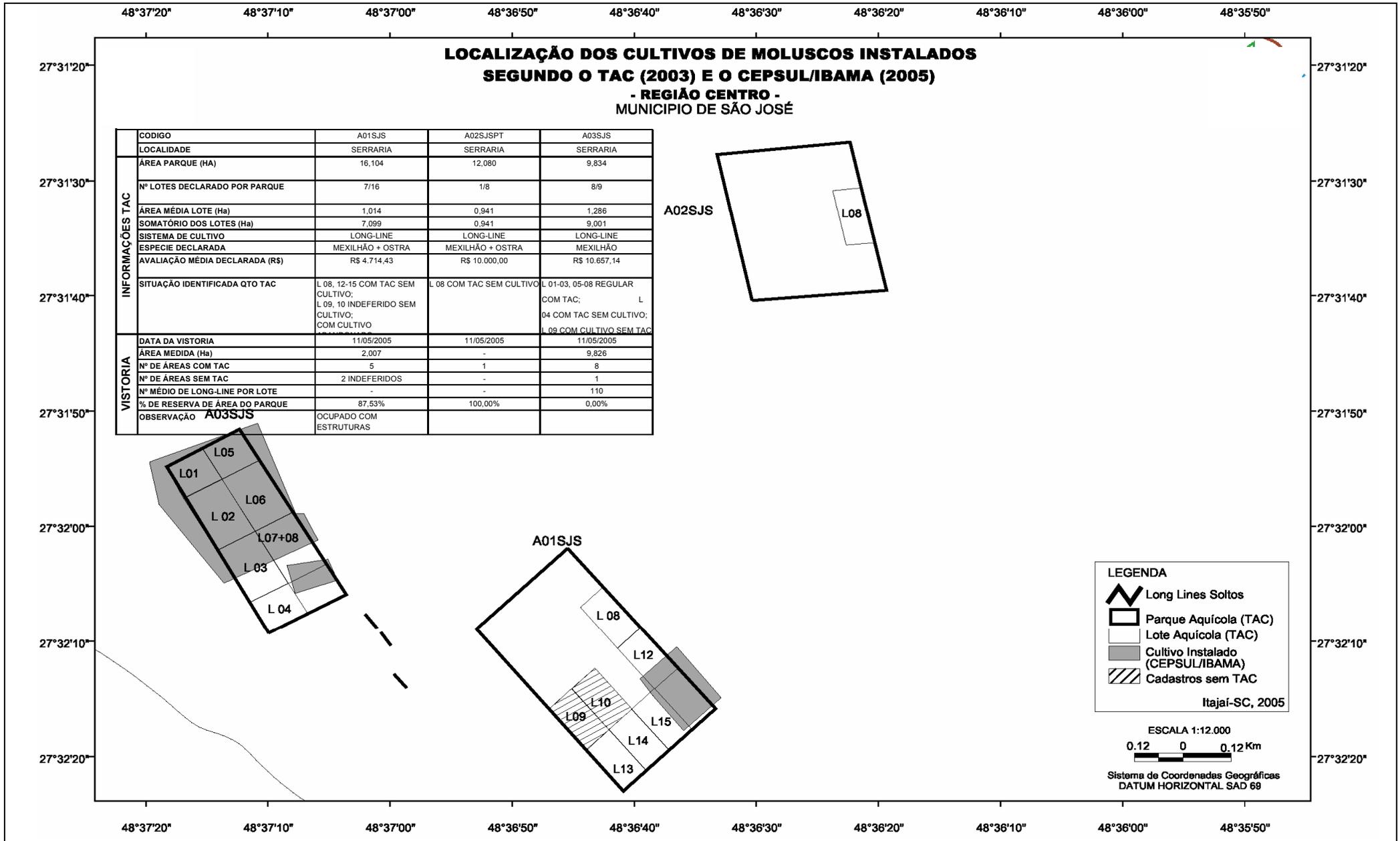
A área A03SJS foi o único polígono desta localidade em que a área declarada como utilizada pela malacocultura, em torno de 9,834 hectares, foi confirmada pela vistoria, não existindo reserva de área, sendo que este polígono abrangia nove lotes dentre os oito cadastrados (Figuras 112 e 113). Os lotes 01 a 03 e 05 a 08 foram classificados como regulares. Os lotes 04 e 09 são irregulares; o primeiro deles, apesar de possuir o TAC, não estava ocupado na ocasião da vistoria e o segundo, embora instalado, não possuía o TAC (Figura 113).

A área A06SJBAR, instalado na localidade de Barreiros, possuía 12 lotes. A conferência da informação prestada constatou a ocupação de 6,273 hectares do total declarado, o que caracterizou a situação de reserva de 40,94% do espaço (Figuras 112 e 114). A situação legal classificou os lotes 04, 05 e 07 a 12, como regulares, dentro dos limites mensurados. Os lotes 01 a 03 e 06, eram irregulares, pois em sua área existiam apenas “*long-lines*” isolados, como forma de configurar a ocupação do espaço (Figura 114).

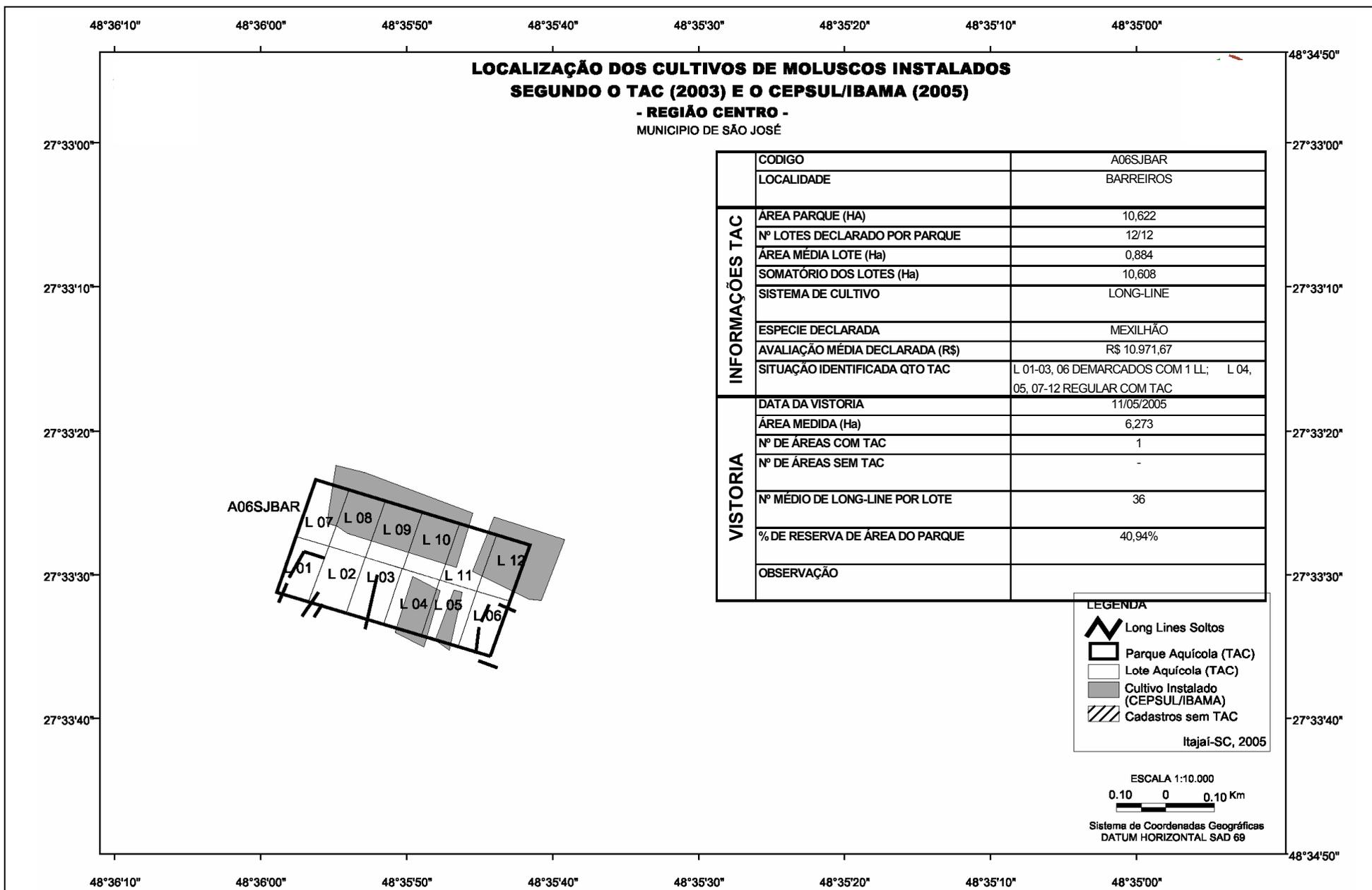
A área aquícola A04SJPB, apesar de ter sete lotes cadastrados pelo TAC (lotes 07, 08, 12, 13, 17, 18 e 22) representava reserva total da área declarada, sendo todos classificados como irregulares. A A05SJPB também representou significativa reserva do espaço marinho. A área que abrangia o equivalente a 28 lotes, dentre 27 declarados, ocupava 2,955 hectares, o que representava 91,64% de espaço não utilizado pela atividade dentro do polígono demarcado (Figura 115). A análise da situação legal dos 28 lotes abrangidos pelo referido polígono classificou os lotes 03, 04, 05, 12, 14, 18 e 26, como regulares, dentro dos limites de área conferidos pela vistoria em 2005; os lotes 08 a 11, 16, 17, 19 a 23 e 25 eram irregulares, pois apesar de possuírem TAC, não estavam operando na ocasião da vistoria; os lotes 01, 04, 06, 7, 15 e 20 também eram irregulares, pois, embora tenham aderido ao TAC, os lotes estavam ocupados por apenas um *“long-line”*, o que não configurava a ocupação efetiva do espaço; os lotes 24, 27 e 28 eram irregulares, pois tiveram os requerimentos de adesão ao TAC indeferidos, por perda de prazo (Figura 115).



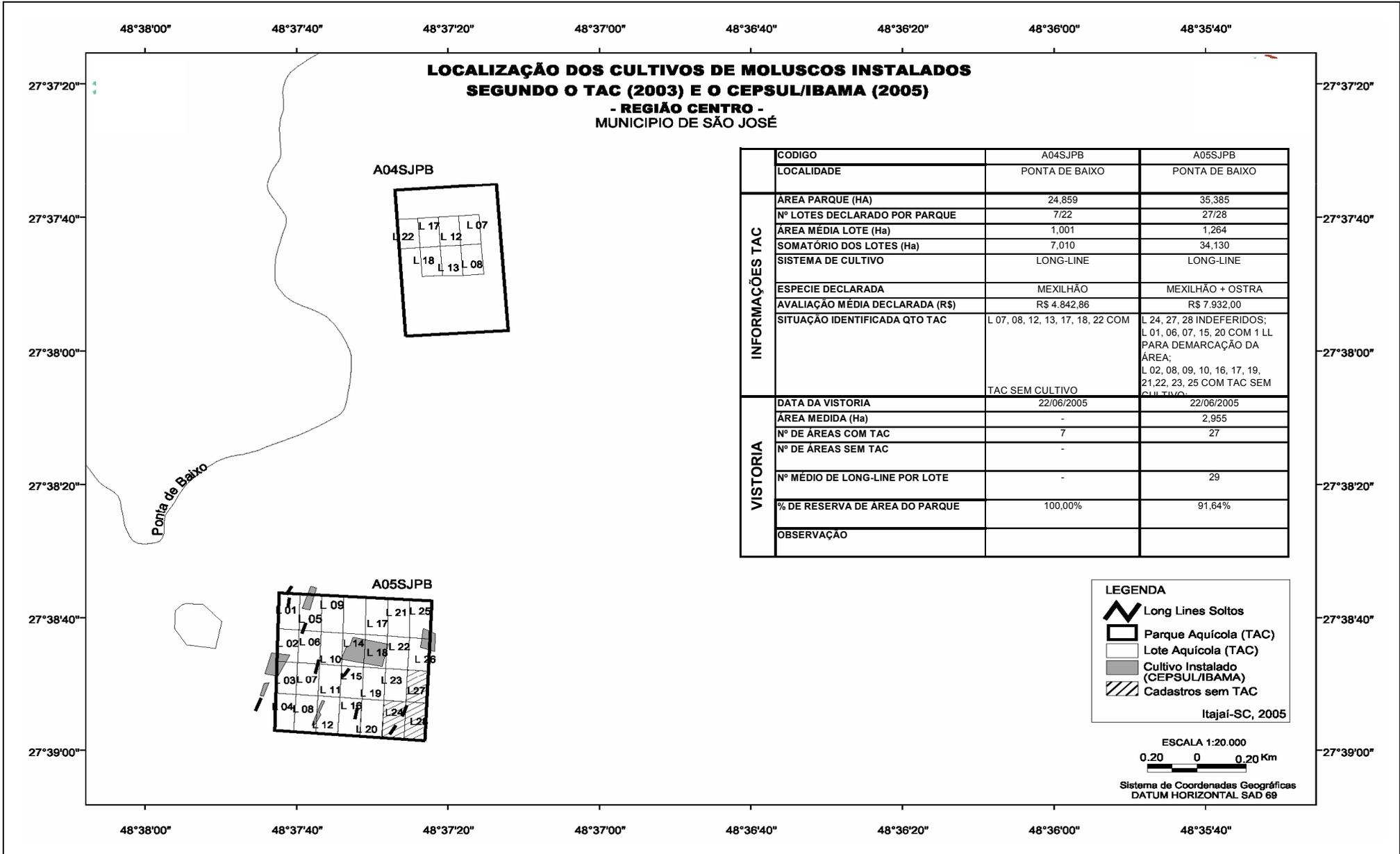
**Figura 112** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – São José  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 113** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Serraria  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 114** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Barreiros  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)



**Figura 115** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ponta de Baixo  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)

A figura 117 exhibe a visão geral, em escala de 1:150.000 da distribuição de todos os polígonos aquícolas ao longo das enseadas de Palhoça e de Florianópolis instalados na Baía Sul. No lado continental, Palhoça se constitui num dos principais sítios da malacocultura no estado. As figuras 118 e 119 apresentam em maior escala de aproximação, parte das áreas aquícolas deste município, o que permitiu avaliar a situação detectada para cada lote declarado ao TAC em 2003 em comparação ao verificado pelas vistorias em 2005.

Contudo, as análises efetuadas para as áreas aquícolas de Palhoça foram prejudicadas em virtude de problemas relacionados a erros de coordenadas e codificação dos polígonos declarados ao TAC, o que impossibilitou maior precisão quanto à avaliação da situação legal de cada lote.

Na Praia do Tomé e Barra do Aririú foram conferidas três áreas (A01PHPT, A02PHBA e s/código) (Figuras 117 e 118). O polígono sem código possuía em torno de 0,077 hectares.

As coordenadas informadas ao TAC para a área A01PHPT foram em relação ao demarcado em Oliveira-Neto (2005). A comparação entre os dados permitiu verificar que a área declarada era, praticamente, o dobro da definida pelo supracitado autor, equívoco que levou à sobreposição com a área aquícola A02PHBA (Figura 120). A área A01PHPT deveria estar limitada a 10 lotes ao invés dos 20 declarados, conforme demonstra a delimitação feita a partir da linha pontilhada inserida sobre a figura 115. A vistoria efetuada confirmou a ocupação efetiva de apenas 2,036 hectares, ou seja, 87,60% do polígono demarcado encontravam-se desocupados (Figura 118).

O sistema de cultivo informado como o empregado nesta localidade era o *“long-line”*, contudo, a vistoria constatou a adoção nesta área do sistema suspenso-fixo, que é preferencialmente utilizado em áreas mais rasas, e que gera maiores impactos para o local, principalmente, se o cultivo for posteriormente abandonado, sem que haja a retirada de estruturas. Algumas estruturas de cultivo do sistema suspenso-fixo são envolvidas por uma rede, cujo objetivo seria o de evitar o ataque de predadores aos mariscos (Figura 116). Contudo, dentre os impactos positivos, normalmente relacionados à malacocultura, está o efeito atrator que os cultivos exercem sobre certos peixes que se aproximam para se alimentar. Desta forma, agem como agregadoras de algumas espécies, beneficiando as comunidades de pescadores artesanais.



**Figura 116** - Foto de estruturas suspensas-fixas, utilizadas na malacocultura, na Baía Sul, SC  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

No caso específico da área A01PHPT, para se verificar, com precisão, a situação legal de cada lote, seria necessário que as respectivas coordenadas fossem reapresentadas para ser possível a correta localização dos mesmos. Numa análise preliminar, os lotes 12, 13, 15, 17 e 19 parecem ser regulares, dentro dos limites mensurados pela vistoria e os lotes 01 a 11, 14, 16, 18 e 20, irregulares, apesar de haverem aderido ao TAC.

A análise da área A02PB instalada na localidade de Barra do Aririú, admite-se ter havido um deslocamento entre o polígono declarado e o identificado pela vistoria (Figuras 117 e 118). A área vistoriada conferiu a ocupação de 9.500 hectares do total declarado. Nesta área aquícola, assim como na anterior, a vistoria identificou que o sistema de cultivo era o suspenso-fixo, ao contrário da declaração prestada ao TAC. A análise preliminar da situação legal classificou como regulares os lotes 01-03, 05-07, 9-11, 13-15, 18-21, 23-25, 27 e como irregulares, apesar do TAC, pois não se encontravam instalados, os lotes 04, 08, 12, 16, 17, 22, 26, 28. Esta classificação deve passar por conferência, devido aos mencionados problemas com as coordenadas apresentadas.

As áreas A03PHPF, A04PHPF e A05PHPF, instaladas na localidade de Praia de Fora, foram exibidas nas figuras 117 e 119. Os três polígonos corresponderam às mesmas áreas demarcadas em Oliveira-Neto (2005).

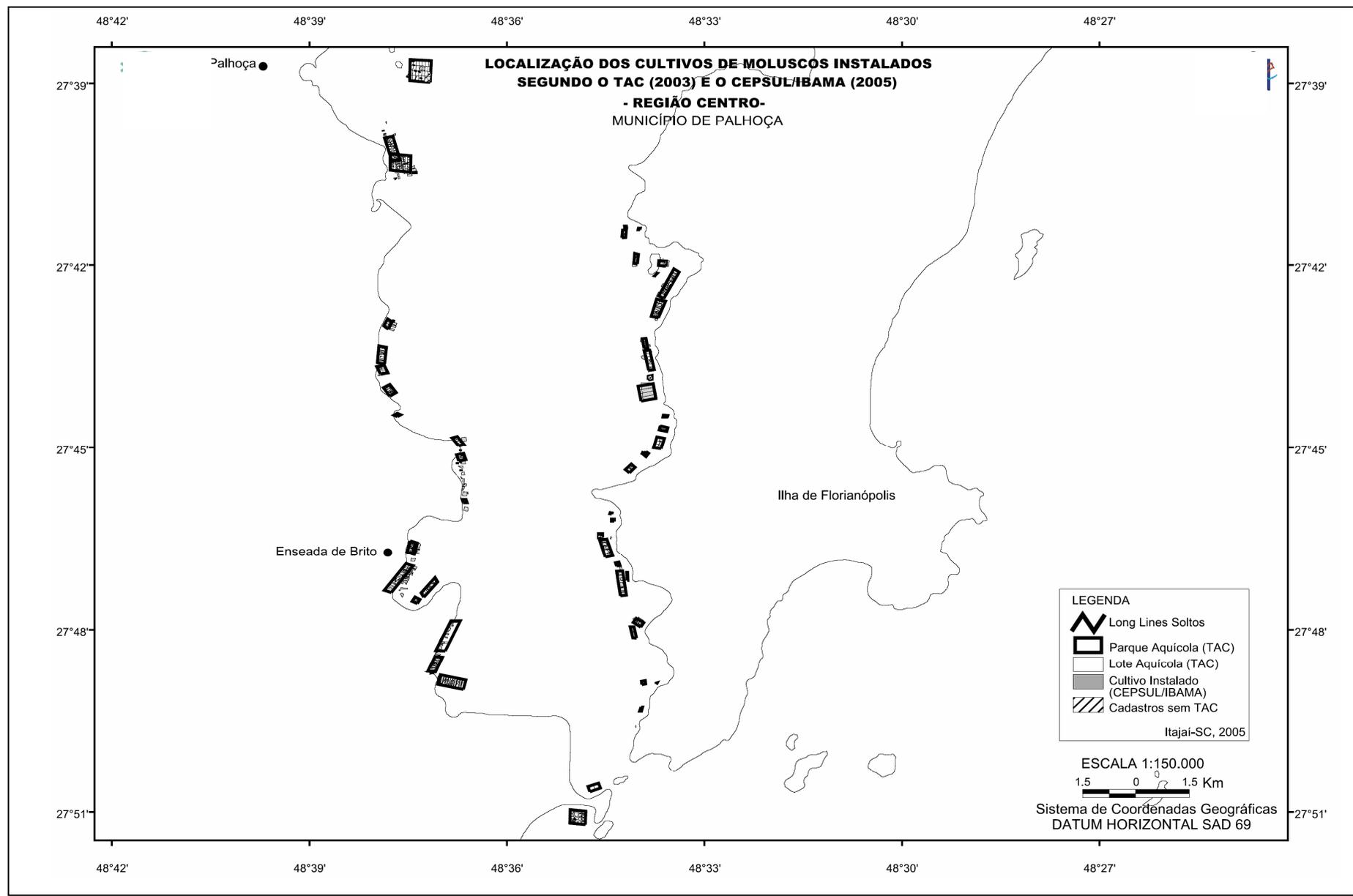
Para a primeira delas (A03PHPF), próxima à foz do rio Pacheco, a vistoria constatou a utilização de uma área superior em 13,4% à declarada, equivalendo a 3,975 hectares do espaço marinho, o que caracterizou um cultivo em expansão. No caso, a supra-citada área declarada ao TAC e conferida pela vistoria foi considerada regular. Novamente, a conferência em campo identificou cultivos operacionalizados pelo sistema suspenso-fixo, contrariando a informação prestada, assim como ocorreu nas áreas anteriores.

Rosa (1997) descreveu que os sistemas de cultivo variam com a profundidade local. As áreas aquícolas do município de Palhoça estão instaladas em locais de baixa profundidade (Carta Náutica nº 1.904), predominando o sistema suspenso-fixo. Segundo a autora, 95,7% dos empreendimentos instalados no Sul da Ilha adotavam o sistema suspenso-fixo. Esta modalidade tem pouca ou nenhuma mobilidade.

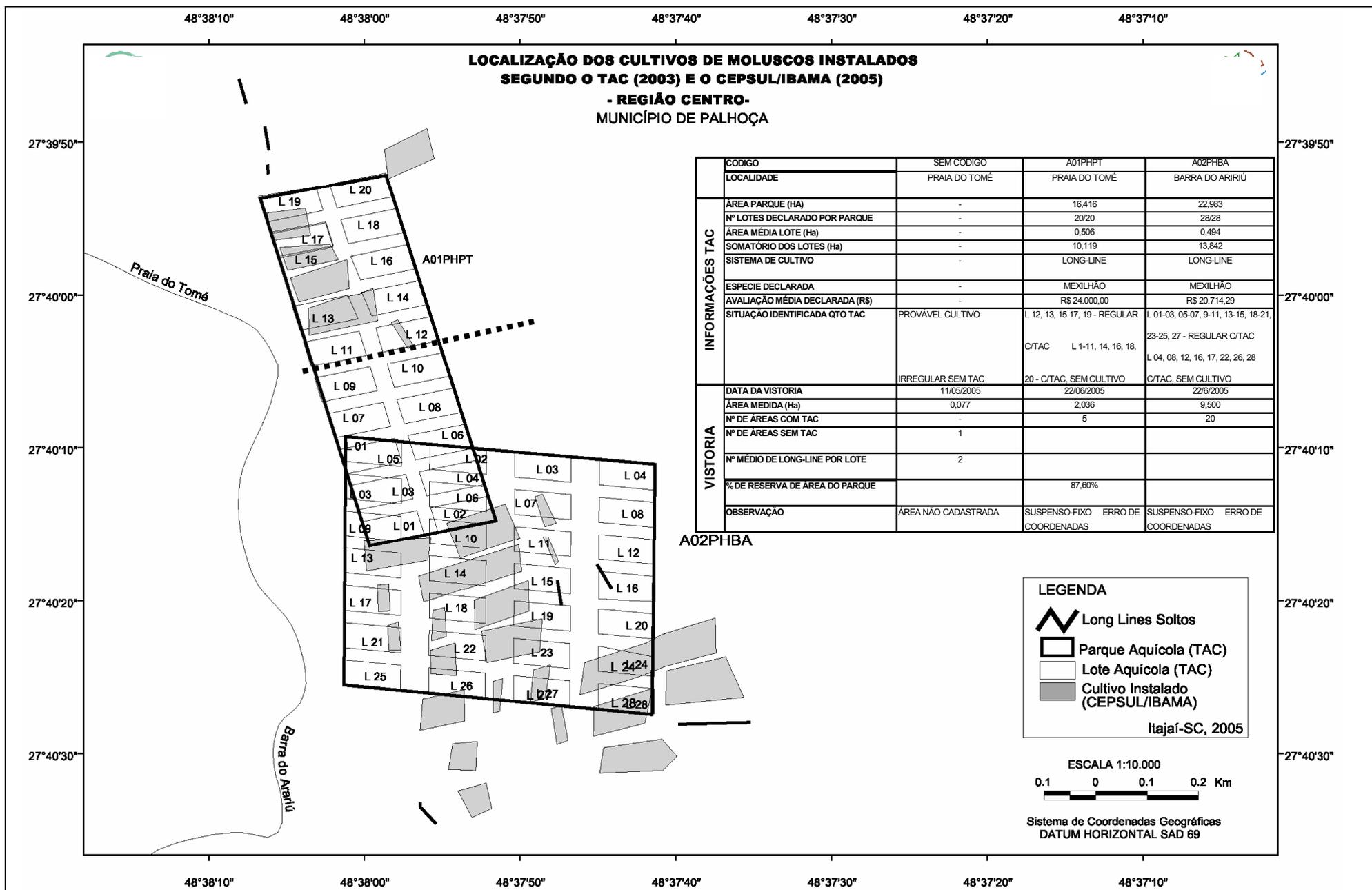
Para a referida área, a análise considerou regulares os lotes 01, 02 e 04, excetuando o espaço que representa a citada expansão. O lote 03 foi classificado como irregular, pois apesar de haver aderido ao TAC, não foram localizadas estruturas de cultivo operacionalizadas (Figura 119).

A área A04PHPF, com oito lotes, teve confirmada a ocupação equivalente a 3,197 hectares, ou seja, restavam 67,36% de espaço livre no polígono declarado (Figura 119). O sistema de cultivo confirmado em campo para este polígono, foi o suspenso-fixo. Os lotes 01 a 04 e 07 e 08, foram classificados como regulares, dentro das dimensões conferidas. Os lotes 05 e 06 também foram classificados como regulares, todavia, as estruturas “em operação” caracterizam significativa área subutilizada (Figura 119).

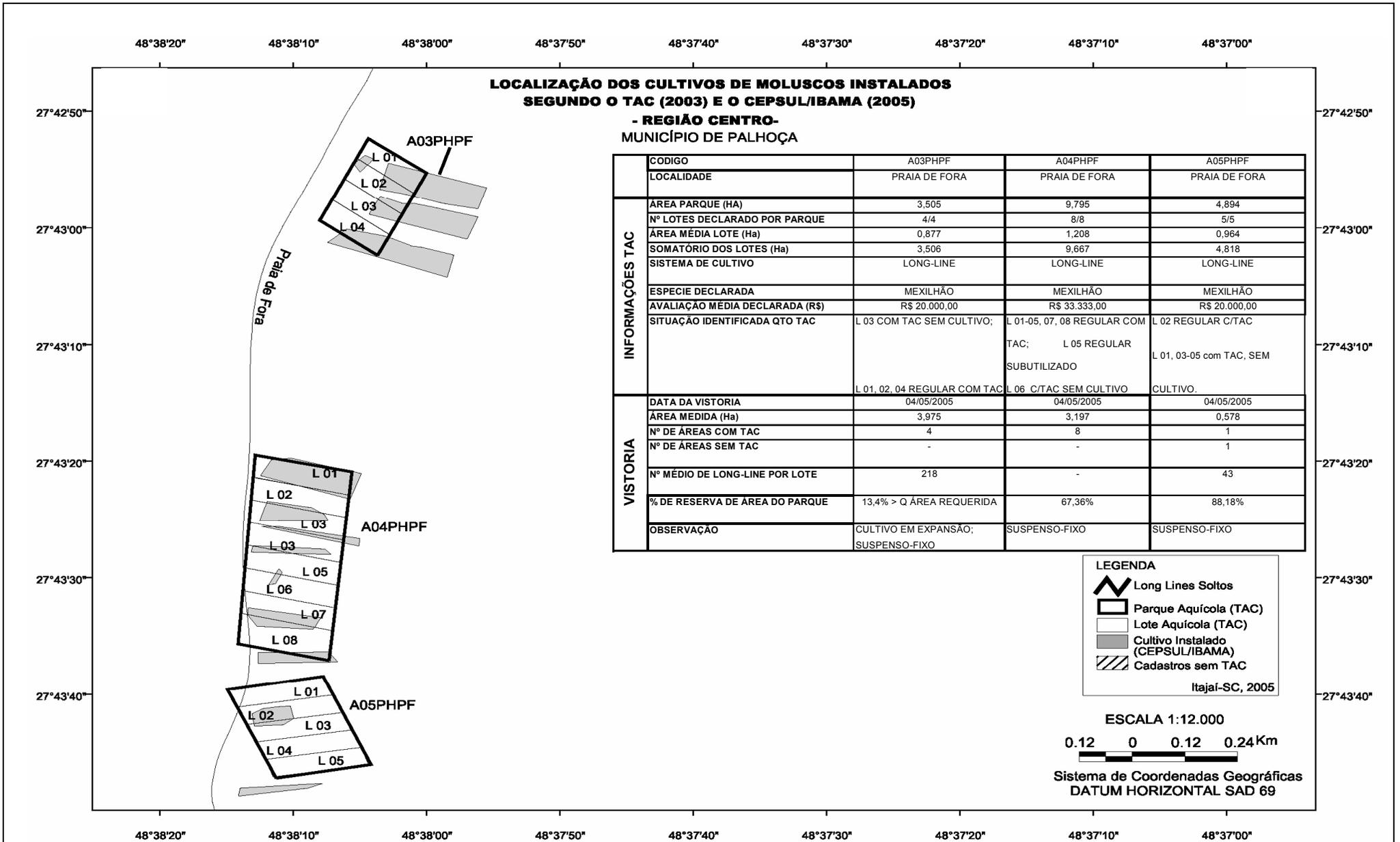
A área A05PHPF, composta por cinco lotes, ocupava apenas 0,578 hectares, ou seja, apenas 11,82% do total declarado no sistema suspenso-fixo. Neste caso, a análise definiu ser regular apenas o lote 02 e irregulares, os lotes 01, 03, 04 e 05, por não estarem instalados por ocasião da vistoria em 2005, apesar de terem aderido ao TAC (Figura 119).



**Figura 117** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Palhoça e Florianópolis (Baía Sul)  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 118** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Barra do Aririú  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)



**Figura 119** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Praia de Fora  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

As áreas A06PHPF e A07PHPF estão localizadas próximo à Ponta do Constantino (Figuras 117 e 120). O polígono A06PHPF abrangia sete lotes, dentre os seis cadastrados pelo TAC, cuja área mensurada correspondeu a 3,771 hectares, o que representou haver um espaço não ocupado equivalente a 37,12% do total declarado. A vistoria identificou a atividade sendo desenvolvida através do sistema suspenso-fixo e não em “*long-lines*”, conforme o informado. A análise considerou os lotes 01, 02 04, 06 e 07, como regulares, observando-se os limites da conferência, e os lotes 03 e 05, irregulares. O lote 03 por não estar em operação, apesar do TAC, e o lote 05, por estar instalado e em operação, sem o TAC (Figura 120).

A área A07PHPF era composta por apenas dois lotes. A vistoria a este polígono confirmou a operação de apenas 0,035 hectares referentes ao segundo lote, permanecendo livres 95,95% do espaço do polígono informado (Figura 120). Portanto, apenas o lote 02 foi classificado como regular, embora detectada sua sub-ocupação.

Na região conhecida por Praia do Cedro, entre Praia de Fora e Enseada do Brito, inúmeras áreas aquícolas foram identificadas e mensuradas pela vistoria, algumas das quais não eram cadastradas pelo TAC, como no caso do polígono A08PHPC (Figura 121). As dimensões do referido polígono identificado foram tomadas quando da vistoria em 2005, e correspondiam a 1,571 hectares operacionalizados, mas irregulares.

A área A09PHPC, formada por três lotes, teve confirmada pela vistoria a ocupação efetiva de 2,732 hectares, 31,5% menor do que o declarado (Figura 121). Os lotes 01 a 03 foram considerados regulares.

As áreas A10PHPC e A11PHEB declaradas ao TAC não exibiram nenhuma correspondência com os polígonos mensurados em campo, nem à demarcação das áreas aquícolas catarinenses apresentada em Oliveira-Neto (2005) (Figura 121). No caso, o mapeamento das coordenadas declaradas ao TAC revelou a inversão e a sobreposição de polígonos, o que impossibilitou a análise quanto à legalidade dos cultivos instalados (Figura 121).

Quanto à área A10PHPC, sua localização correta seria abaixo da área A09PHPC (Figura 121). Devido às falhas mencionadas, não foi possível efetuar a análise da situação legal dos lotes que a compõem.

Nos locais onde deveria estar localizada a área A11PHPC, encontravam-se instalados vários lotes aquícolas sem que estes estivessem abrangidos por

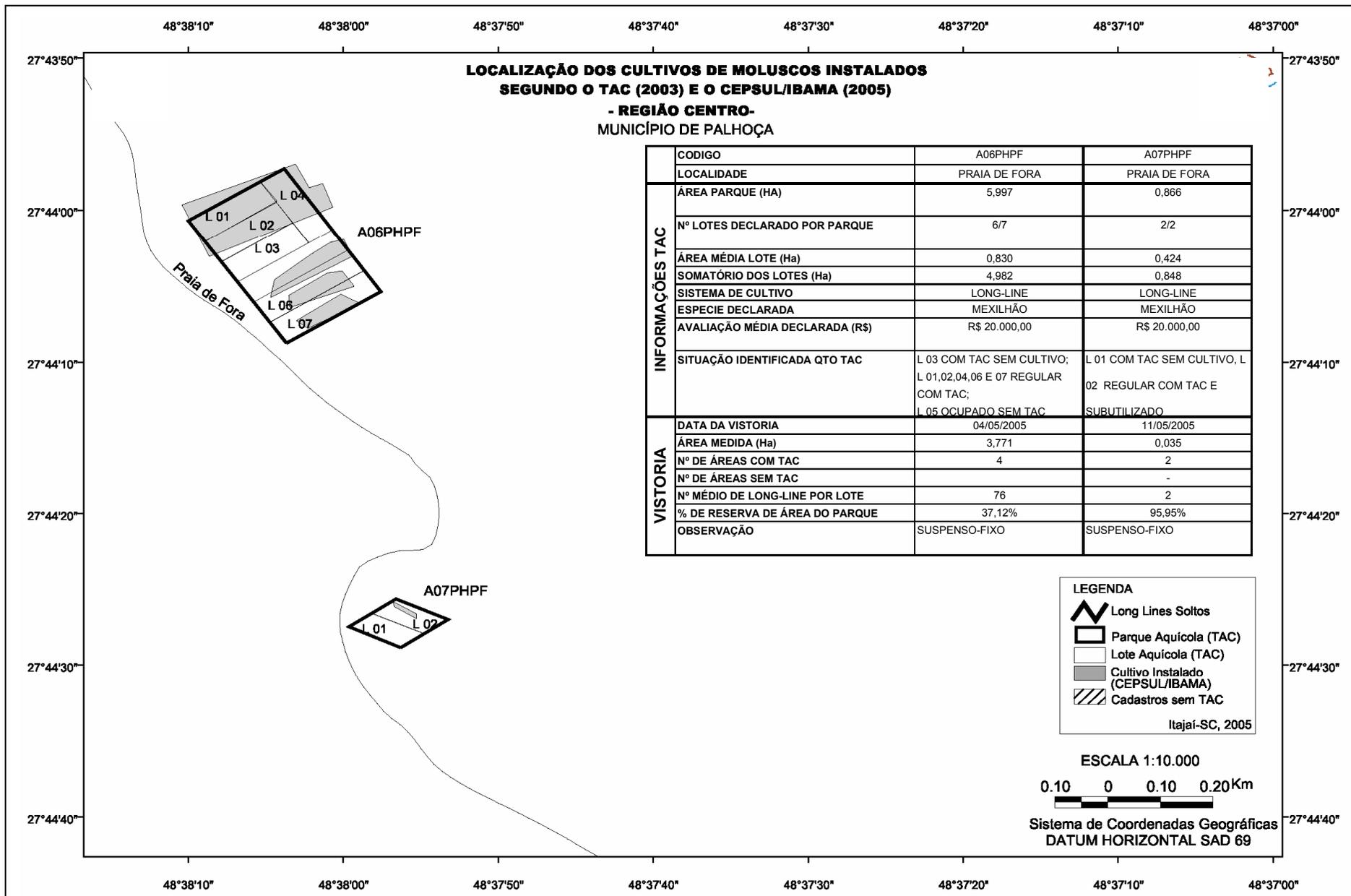
nenhuma das áreas codificadas no local (Figura 121). A análise efetuada concluiu que muito provavelmente, a área A11PHPC corresponderia à codificada como A11PHEB, que foi plotada, equivocadamente, sobre o polígono A13PHEB (Figura 121).

Devido às questões apresentadas, apenas foi possível informar os dados cadastrados pelo TAC, sem haver condições para avaliar a situação legal destes lotes. Assim, a área declarada foi de 5,246 hectares, divididos em quatro lotes, que deveriam possuir, em média, 0,809 hectares por lote.

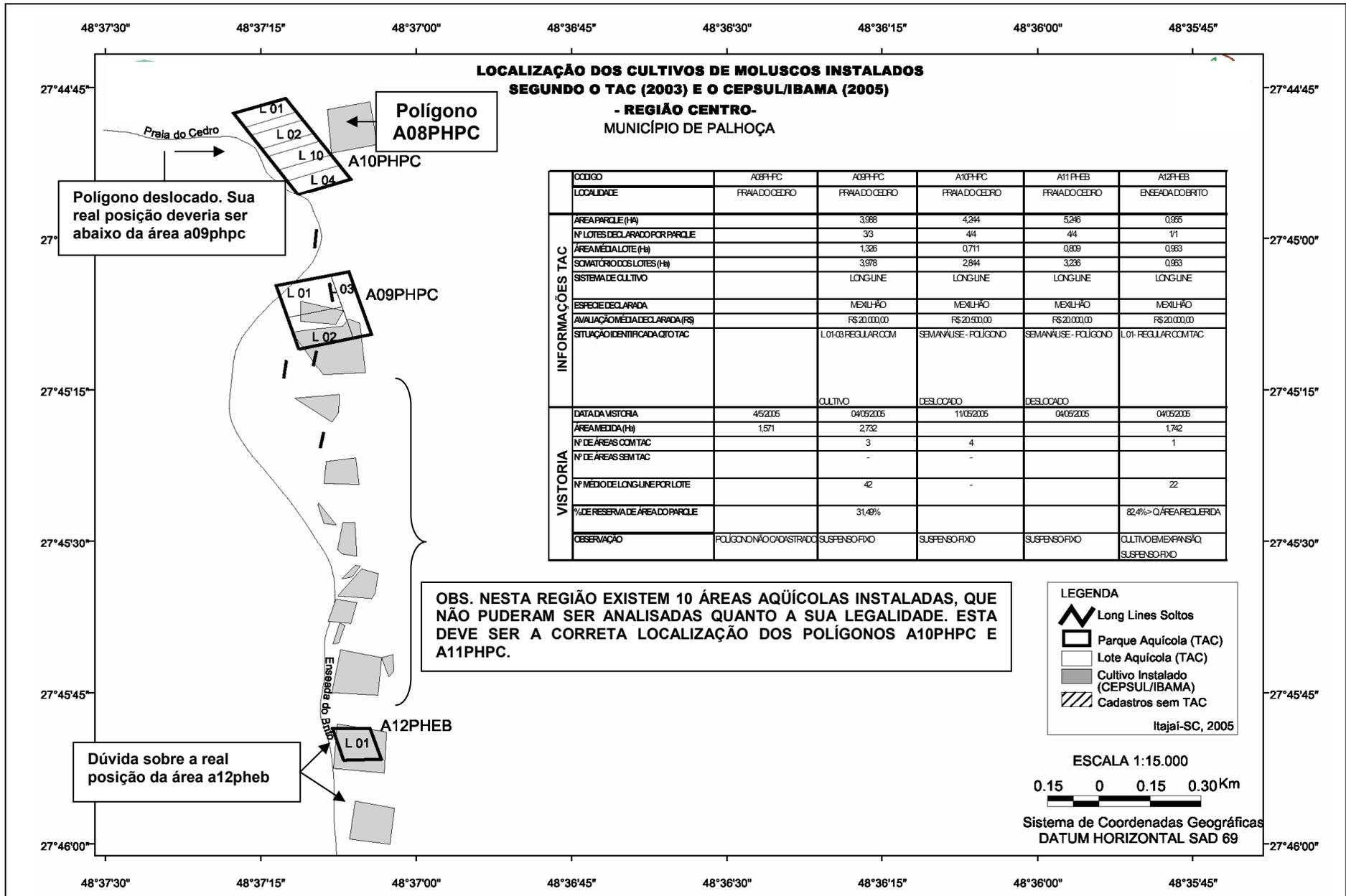
O polígono A12PHEB foi o último cadastrado nesta área, onde ocorreram vários problemas de localização e análise, cujo único lote foi classificado como regular. A área medida confirmou a ocupação de 1,742 hectares, caracterizando a situação de expansão de cerca de 82,4% da área requerida (Figura 121).

Uma última área não cadastrada foi classificada como “sem código”, pois não aderiu ao TAC; media cerca de 1,216 hectares e estava instalada após o polígono A12PHEB, portanto, em operação irregular (Figura 121).

O sistema suspenso-fixo era o empregado nesta região em todas as áreas, embora em todos os TACs a informação prestada foi de que a atividade empregava o sistema “*long-line*”.



**Figura 120** - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Praia do Fora  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 121** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Praia do Cedro  
Fonte: CFPSUI /IBAMA (2005)

Os cultivos instalados na Enseada do Brito encontram-se localizados numa das áreas de maior concentração da atividade no estado. A enseada exhibe águas rasas, sendo que cerca de 6% do espaço marinho no local já está ocupado pelos empreendimentos (Quadro 25).

De acordo com Rosa (1997), nesta enseada, todos os malacocultores utilizam o sistema de cultivo suspenso-fixo e 75% deles declararam utilizar cordas de marisco com menos de 1,0 metro de comprimento em função das baixas profundidades. Esta situação torna os empreendimentos, no local, irregulares quanto à profundidade mínima obrigatória, pois não estariam cumprindo as exigências previstas na IN IBAMA nº 105/2006, que visa a redução de impactos sobre o ecossistema. O prazo concedido para que as providências de readequação dos cultivos fossem tomadas foi de 01 ano, a partir da data de publicação da referida medida legal (20 de julho de 2006). Assim, nesta e em outras regiões da Baía Sul, será necessário que as estruturas sejam realocadas para áreas mais profundas ou retiradas.

Art. 11 [...]

III - Quanto à profundidade mínima para a instalação das estruturas de cultivo, deve prevalecer sempre a que for maior:

- a) A profundidade mínima deve ser igual à altura da estrutura de cultivo submersa, mais uma distância mínima de 1,50m entre a parte inferior da estrutura e o sedimento ou;
- b) A profundidade mínima deve guardar a relação de 1:1 entre a parte submersa da estrutura de cultivo e o vão livre sob a mesma.

O problema de ocupação pela malacocultura das áreas rasas se baseia na observação de exemplos dos grandes países produtores de moluscos, que não se preocuparam com a questão ambiental, colocando em risco o trabalho de décadas, que sofreu severos prejuízos pela drástica diminuição da produção. Na Enseada do Brito já existem registros de saturação do ambiente marinho local em função do adensamento dos cultivos de moluscos nas áreas disponíveis, o que além de tornar o crescimento dos mexilhões mais lento, favoreceu o acúmulo de biodepósitos, elevando em cerca de meio metro o sedimento imediatamente abaixo das estruturas, como uma decorrência da alteração da hidrodinâmica dentro da enseada (MERCADO DA PESCA, 2005).

Grant *et al.* (1995) também abordaram os problemas relacionados ao aumento da população de organismos filtradores, tais como o aumento da taxa de

sedimentação potencial, a alteração do regime de correntes e o incremento do fluxo vertical de carbono.

Segundo o TAC existiam quatro áreas aquícolas instaladas na Enseada do Brito, identificadas pelos códigos A13PHEB, A14PHEB, A15PHEB e A16PHEB. Uma quinta área (sem código), medindo 0,988 hectares, foi localizada pela vistoria entre as áreas A13PHEB e A14PHEB. Portanto, a referida opera irregularmente (Figuras 117 e 123).

A área A13PHEB corresponde àquela sobreposta pela A11PHEB, que foi interpretada como o deslocamento do polígono A11PHPC. A área A13PHEB dividida em 10 lotes, ocupava com o sistema suspenso-fixo cerca de 5,284 hectares, restando ainda 24,17% de espaço do polígono declarado. Todos os lotes foram classificados como regulares, nos limites mensurados e efetivamente ocupados (Figura 123).

O maior polígono aquícola instalado nesta localidade, codificado como A14PHEB, abrangia 11,271 hectares, distribuídos em 23 lotes. Cerca de 41,35% da área total do polígono declarado ainda não foi operacionalizada (Figura 123). No local é empregado o sistema suspenso-fixo. A análise comparativa entre os dados do TAC e os conferidos em campo classificou como regulares os lotes 01 a 03, 05 a 07, 11 a 15, sendo os demais irregulares (Figura 123).

A área A15PHEB corresponde a um pequeno polígono situado na região mais interna da Enseada do Brito. A vistoria confirmou a utilização de 0,695 hectares do total declarado, restando cerca de 69,12% de área desocupada. A análise da situação legal dos lotes considerou como regular apenas o lote 01. Os lotes 02, 03, 04 e 05 foram considerados irregulares, pois apesar do TAC, as áreas não estavam “em operação”. No caso, as estruturas estavam abandonadas. Estruturas abandonadas constituem sérios riscos à navegação, pois geralmente não mantêm qualquer tipo de sinalização ou identificação de proprietário (Figura 122).



**Figura 122** - Estrutura fixa abandonada na região da Baía Sul, SC  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

Segundo as Normas da Autoridade Marítima (NORMAM 11), em situações especiais, onde houver comprometimento da segurança à navegação e da preservação da normalidade do tráfego aquaviário, a princípio, não será emitido parecer favorável às instalações de criatórios, viveiros ou equipamentos similares utilizados na aquicultura. O abandono de estruturas compromete a segurança, e poderá vir a ser um empecilho na regularização dos cultivos. A IN IBAMA nº 105, publicada em 20 de julho de 2006, concedeu um prazo de seis meses para as providências de remoção de estruturas abandonadas.

A área A16PHEB, último polígono instalado na Enseada do Brito, possuía 8,204 hectares, distribuídos por 10 lotes, dentre os seis declarados. A área conferida como “**em operação**”, correspondeu a 1,884 hectares, o seja, cerca de 77% da área declarada estaria livre e disponível ao processo de expansão (Figura 23). O sistema utilizado para o cultivo identificado pela vistoria foi o suspenso-fixo, contrapondo-se à informação fornecida ao TAC, havendo neste espaço outras estruturas abandonadas. A análise realizada considerou os lotes 01, 08 e 09 como regulares. Os lotes 02, 07 e 10 eram irregulares, sendo que no espaço onde deveriam estar localizados os lotes 03 a 06, existem cultivos instalados, mas estes não foram cadastrados pelo TAC. Também foram identificadas pela vistoria estruturas abandonadas nos lotes 02 e 07 (Figura 123).

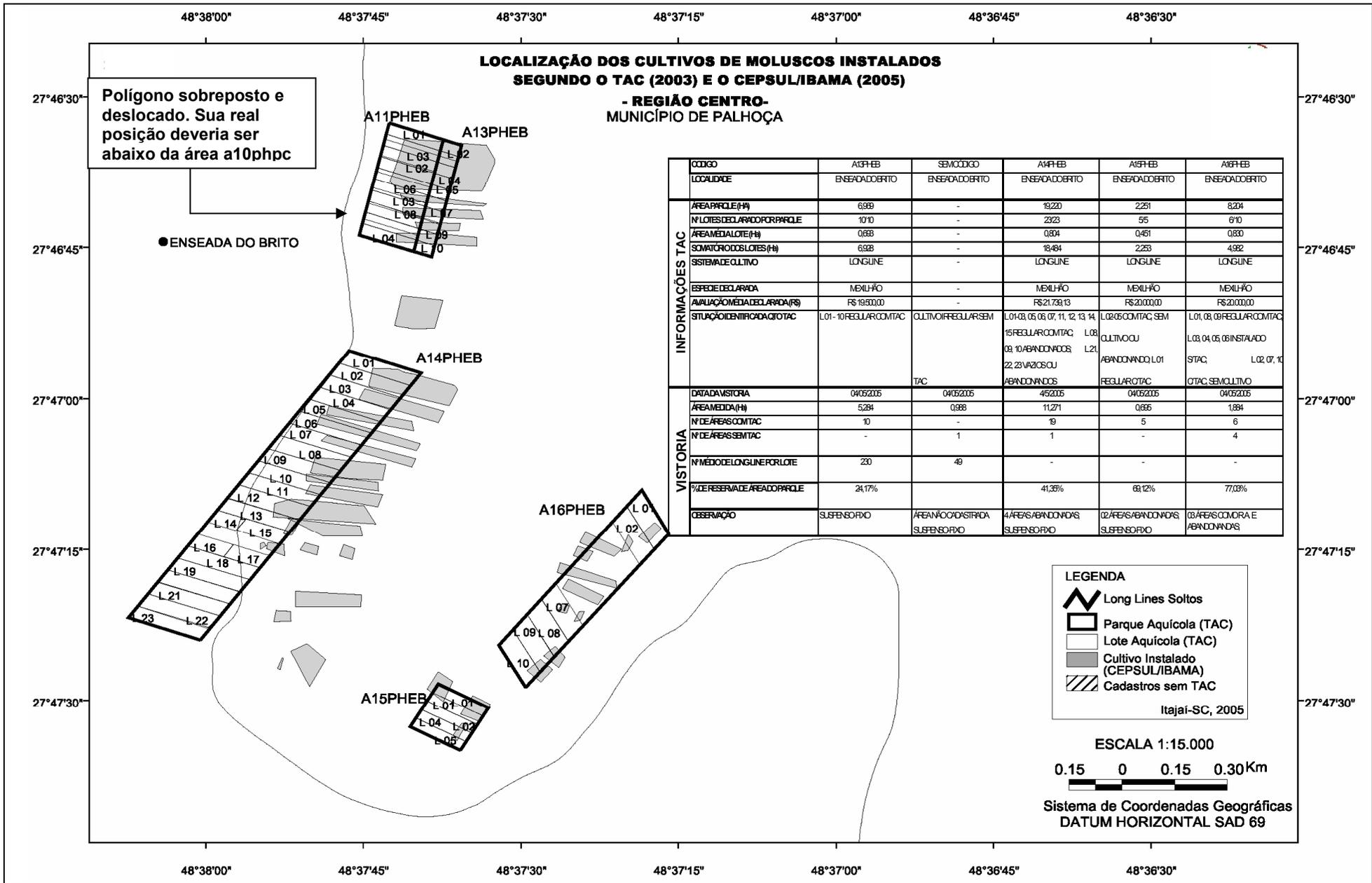


Figura 123 - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Enseada do Brito  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

Na localidade de Passagem Maciambú foram cadastradas quatro áreas aquícolas (A17PHMA, A18PHMA, A19PHMA e A20PHMA) (Figura 124). Todas elas foram igualmente demarcadas por Oliveira-Neto (2005), ocupando coincidentemente o mesmo espaço mapeado, a partir dos dados declarados ao TAC (2003).

Na área A17PHMA apenas 4,459 hectares encontravam-se operacionalizados, o que representava 80,48% a mais do que o total cadastrado. A área declarada era composta por 14 lotes, dentre os 12 declarados, que foram classificados como regulares, dentro dos limites conferidos pela vistoria (Figura 124).

O polígono A18PHMA era composto por nove dentre os oito lotes declarados. A vistoria efetuada conferiu a operacionalidade de 2,489 hectares, permanecendo 66,69% de espaço livre dentro do polígono (Figura 124). A análise considerou os lotes 01 a 07 e 09 como regulares e o lote 08, como inexistente (Figura 124).

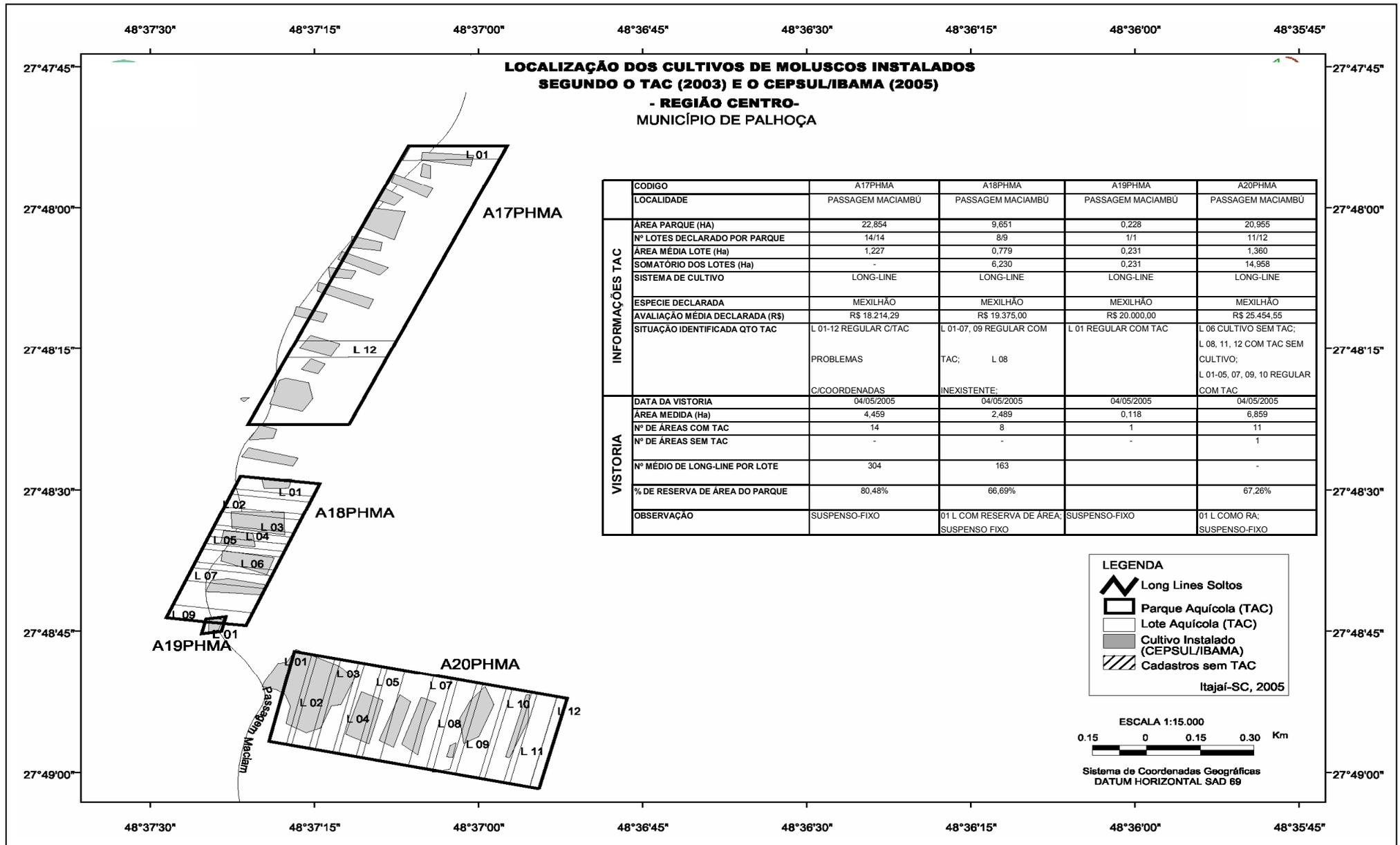
A área A19PHMA era constituída por um único lote com 0,118 hectares onde era cultivado mexilhão pelo sistema suspenso-fixo, embora tenha sido cadastrada a utilização do sistema “*long-line*”. O lote foi classificado como regular.

O último polígono declarado para esta localidade (A20PHMA) ocupava cerca de 6,859 hectares, o que representava apenas 32,74% do declarado como “**em operação**”. O sistema suspenso-fixo foi identificado como o empregado na área, embora tenha sido declarado a utilização de “*long-line*” (TAC, 2003). A análise classificou como regular os lotes 01 a 05, 07, 09 e 10, de acordo com a conferência em campo. Dentre os irregulares, considerou-se um lote instalado sem o TAC (L. 06) e os que possuíam TAC, mas não estavam operacionalizados (L. 08, 11 e 12) (Figura 124).

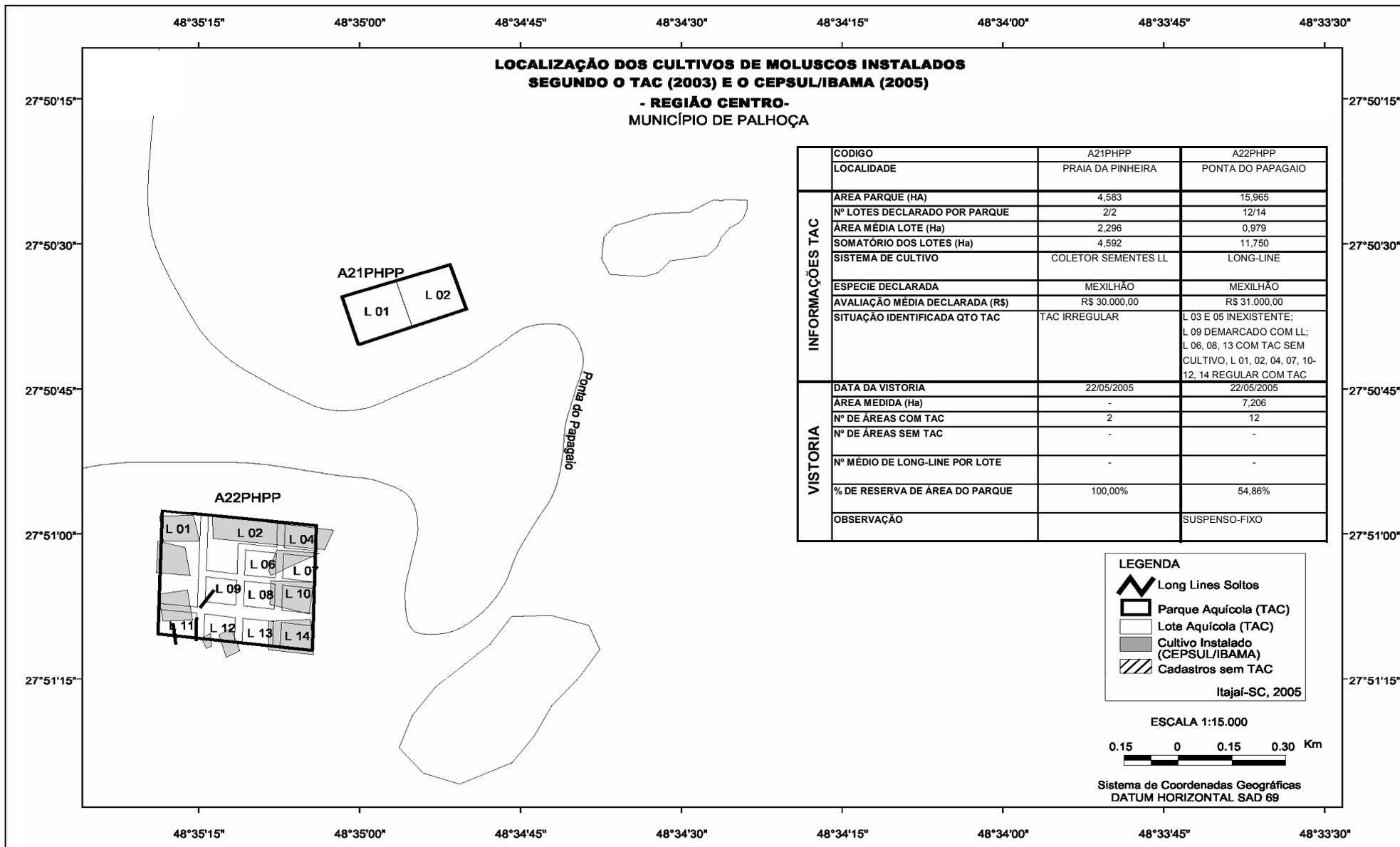
A figura 125 exhibe as duas últimas áreas do setor Centro, no lado continental, cadastradas pelo TAC (A21PHPP e A22PHPP). As referidas também estão demarcadas por Oliveira-Neto (2005), na localidade conhecida por Ponta do Papagaio. Contudo, apesar de declarada como “**em operação**” uma área equivalente a 4,583 hectares do polígono A21PHPP, não existe, sendo considerada reserva, com a finalidade de ocupação futura. Embora os dois lotes cadastrados que a integram possuam TAC, eles foram considerados irregulares. Para os lotes foi informado existirem em operação, coletores artificiais de sementes.

A área A22PHPP estaria instalada na enseada oposta, sendo subdividida em 14 lotes dentre 12 declarados. A ocupação verificada pela vistoria seria de apenas 7,206 hectares. No caso, 54,86% da área total declarada encontrava-se livre (Figura

125). Os lotes 01, 02, 04, 07, 10 a 12, 14 foram classificados como regulares. Os demais eram irregulares, sendo que os lotes 06, 08, 09 e 13, apesar de terem aderido ao TAC, não estavam operacionalizados. O lote 09 estava sendo demarcado por apenas 01 "*long-line*". Os lotes 03 e 05 foram classificados como inexistentes (Figura 125).



**Figura 124** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Passagem Maciambú  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 125 - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ponta do Papagaio**  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

As áreas aquícolas cadastradas pelo TAC, e localizadas na parte insular, município de Florianópolis, Baía Norte, segundo as informações prestadas, encontravam-se distribuídas, ao longo das localidades de Cachoeira de Bom Jesus, Praia do Forte, Sambaqui, Santo Antônio de Lisboa e Cacupé (Figuras 128 e 131).

A figura 128 exibe em escala de 1:50.000, a visão geral dos polígonos definidos para as localidades de Cachoeira de Bom Jesus e Praia do Forte. A figura 131 apresenta, na mesma escala, a panorâmica das demais áreas demarcadas para a baía Norte, permitindo visualizar a distribuição geral das áreas aquícolas na região. As figuras 129, 130, 132, 133, 134, 135 e 136 exibem em escala de maior aproximação as áreas aquícolas, a fim de possibilitar a avaliação individual da situação legal de cada lote declarado.

Do total de 44 áreas aquícolas declaradas como **“em operação”** no município de Florianópolis, inúmeras delas, dentre as que aderiram ao TAC, como a da localidade de Cachoeira de Bom Jesus, também demarcada por Oliveira-Neto (2005), não foram localizadas pela vistoria.

A referida (A01FPCBJ), com área declarada de 19,715 hectares, constitui-se numa das reservas de área no município. O espaço demarcado comportaria, além dos quatro lotes cadastrados, a instalação de outros 12, totalizando 16 lotes. A área foi classificada como irregular (Figuras 128 e 129). Como agravante, as características locais, delineadas na Carta Náutica nº 1903, caracterizam baixas profundidades.

Marenzi e Branco (2005) em pesquisa desenvolvida na Armação do Itapocorói, município de Penha, em Santa Catarina, observaram alguns fatores importantes a serem considerados pelos maricultores para obter melhores rendimentos com a atividade. O experimento operou com densidade ideal e poucas redes, utilizando somente o primeiro metro da coluna de água, onde outros autores citados consideram ser este espaço onde ocorre maior desenvolvimento (ROSENBERG; LOO, 1983; PINEDA; AGUADO, 1980).

Na localidade da Praia do Forte, encontram-se demarcadas as áreas aquícolas A02FPPF, A03FPPF e A04FPPF (Figuras 128 e 130). As mesmas exibiram correspondência espacial às áreas mapeadas por Oliveira-Neto (2005) para o local. A primeira delas, segundo o informado, seria composta por três lotes; a segunda possuía apenas um lote, ocupando todo o espaço do polígono e a terceira, com dois lotes. A vistoria constatou que a área A02FPPF apresentava ocupação

referente a 59,12% do espaço declarado, com cerca de 0,882 hectares. O polígono A03FPPF estava operacionalizado em apenas 0,896 hectares do total de sua área, restando livres cerca de 40,02% do declarado como “**em operação**”. A área cadastrada como A03FPPF, não estava instalada, sendo considerada reserva total do espaço marinho (Figura 130). Assim, a análise classificou que os três lotes do polígono A02FPPF eram regulares, considerando a área mensurada pela vistoria e não a declarada ao TAC. O único lote integrante do polígono a03FPPF também foi considerado regular, de acordo com os mesmos critérios citados, e os dois lotes cadastrados integrantes do polígono A04FPPF constituíam reserva de área, portanto, classificados como irregulares (Figura 130).

No Sambaqui, foram demarcados por Oliveira-Neto (2005), os polígonos A05FPSAM, A06FPSAM, A07FPSAM, A08FPSAM, A09PSAM, A10FPSAM, A11FPSAM, A12FPSAM e A13FPSAM. Contudo, as áreas A05FPSAM, A06FPSAM, A08FPSAM e A11FPSAM não foram cadastradas pelo TAC (Figura 131).

Analisando a posição do polígono a11FPSAM demarcada por Oliveira-Neto (2005), em comparação ao levantamento de campo, foi possível supor que esta fosse a área identificada pela vistoria e classificada como “**sem código**”, cuja conferência de área, constatou a ocupação referente a 0,318 hectares (Figura 132).

A área A07FPSAM, representada na figura 132, classificado como regular pela conferência efetuada, utilizava o equivalente a 1,469 hectares, ou seja, restavam 52,05% do espaço demarcado, sem ocupação.

A área A09FPSAM se constitui no maior polígono declarado nesta localidade, com área de 2,431 hectares confirmados pela vistoria, para os quais foram cadastrados seis lotes, dentre os sete que a integram (Figuras 131 e 132). A medição obtida em campo verificou existirem cerca de 67,72% da área informada, ainda não ocupada. Os lotes considerados regulares, dentro dos limites de área conferida foram os 01, 03 e 04. Os lotes 02, 06 e 07, apesar do TAC, foram classificados como irregulares por não haver instalações operacionalizadas por ocasião da vistoria. O lote 05 foi considerado inexistente (Figura 132).

Para as áreas A10FPSAM, A12FPSAM e A13FPSAM, foi confirmada para o primeiro polígono, a efetiva ocupação de 3,983 hectares distribuído por três lotes, classificados como regulares, o que correspondeu a 21,65% de ocupação informada. Esta área se caracterizou como “**em expansão**”, situação não regularizada pelo TAC.

Para o segundo polígono, também composto por três lotes, foi confirmada a operacionalização de 0,924 hectares do total informado, ou seja, permaneciam desocupados, cerca de 80% da área declarada. Neste caso, embora os três lotes tenham aderido ao TAC, apenas foram considerados regulares, os lotes 01 e 02. O lote 03 estava desocupado e, portanto, classificado como irregular. Os referidos lotes estão cadastrados em nome do Laboratório de Moluscos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

No último polígono desta localidade (A13FPSAM), apenas 0,300 hectares do total declarado foram conferidos como instalados, restando ainda 70,11% do espaço total, sem ocupação. Dentre os três lotes que compõem o polígono, foram considerados regulares os lotes 01 e 02. O lote 03 foi considerado inexistente (Figura 133).

Para todos os polígonos de Sambaqui foi informado que as espécies produzidas eram mexilhões e ostras, utilizando o sistema de “*long-line*”, o que não correspondeu à realidade conferida em campo, onde muitas estruturas fixas ainda predominam (Figura 126).



**Figura 126** - Cultivo suspenso-fixo onde se observa, em destaque, as lanternas, utilizadas na produção de ostras, na localidade de Sambaqui, Florianópolis/SC

Os três polígonos codificados como A14FPIRG, A15FPIRP e A16FPIRP, demarcados por Oliveira-Neto (2005), nas localidades de Ilhas de Ratonas Grande e de Ratonas Pequeno, não foram cadastradas pelo TAC, nem localizadas pela

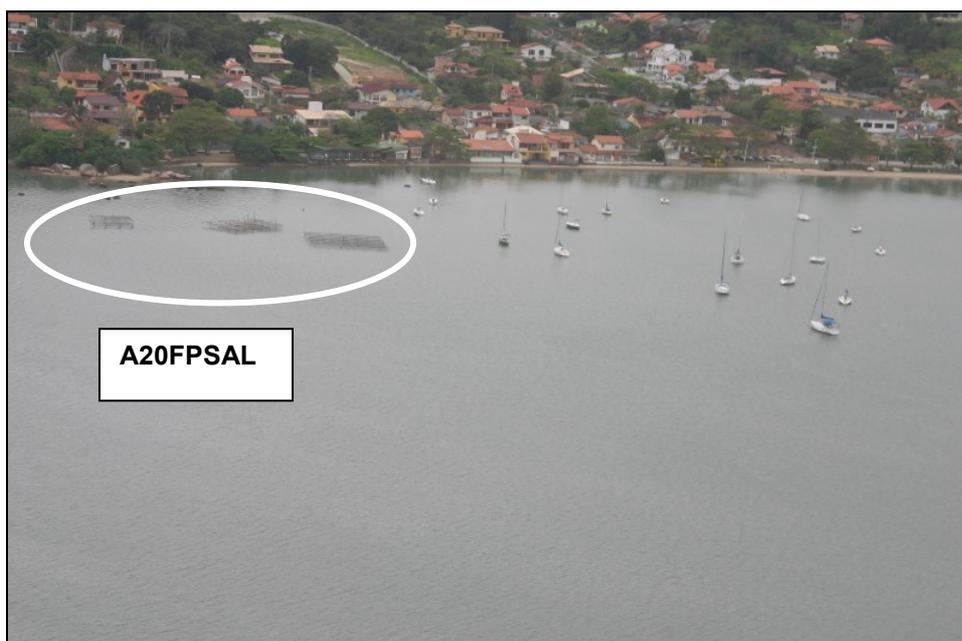
vistoria em 2005, por esta razão, não foram analisadas, sendo consideradas inexistentes.

Na localidade de Santo Antônio de Lisboa, onde foram demarcados os polígonos A18FPSAL e A19FPSAL por Oliveira-Neto (2005), encontravam-se instalados, segundo o TAC, os polígonos A20FPSAL e A21FPSAL. Ainda acima destes, o supracitado autor ainda definiu outra área codificada como A17FPSAL, que não foi cadastrada e nem localizada pela vistoria em 2005 (Figuras 131 e 134).

A A20FPSAL é integrada por quatro lotes, dos quais três foram cadastrados. A vistoria confirmou a ocupação de apenas 0,101 hectares do total informado, caracterizando cerca de 89,36% do espaço sem ocupação efetiva. Destes, os lotes 01, 03 e 04 foram classificados como regulares, apesar de subocupados, e o lote 02 foi considerado inexistente (Figura 134).

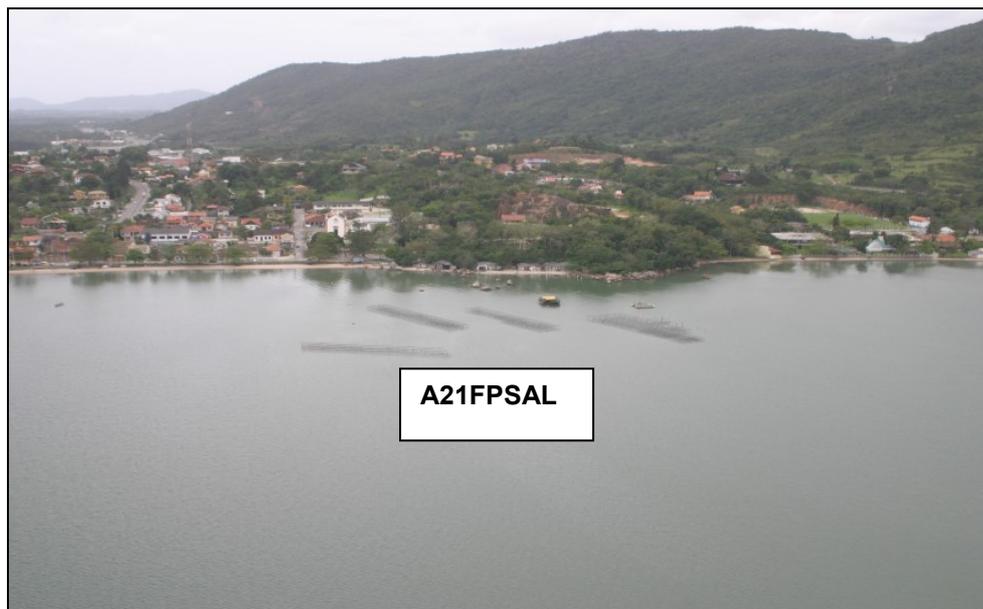
O polígono A21FPSAL teria sua área de 1,048 hectares distribuída por cinco lotes, ou seja, 47,41% da ocupação declarada não foi confirmada. Os lotes 02 a 05 foram considerados regulares no limite da conferência e o lote 01, irregular, por não estar operacionalizado, apesar de haver aderido ao TAC (Figura 134).

O sistema identificado durante a vistoria em 2005, confirmou a utilização do sistema suspenso-fixo, contradizendo a informação prestada para ambas as áreas (A20FPSAL e A21FPSAL) (Figura 127 a e b).



**Figura 127a** - Vista aérea do parque de cultivo localizado em Santo Antonio de Lisboa, Município de Florianópolis. Sistema de Cultivo em Mesa ou Suspenso-fixo

Fonte: CEPsul e Marinha do Brasil (2005)



**Figura 127b** - Vista aérea da área de cultivo a21fpsal, localizada em Santo Antonio de Lisboa, Florianópolis/SC. Sistema de Cultivo em Mesa ou Suspensão-fixo

Fonte: CEPSUL e Marinha do Brasil (2005)

Na localidade de Cacupé duas áreas aquícolas (A22FPCAC) e outra classificada como “sem código”, foram identificadas pela vistoria em 2005, as quais foram demarcadas por Oliveira-Neto (2005), respectivamente como A20FPCAC e A21FPCAC.

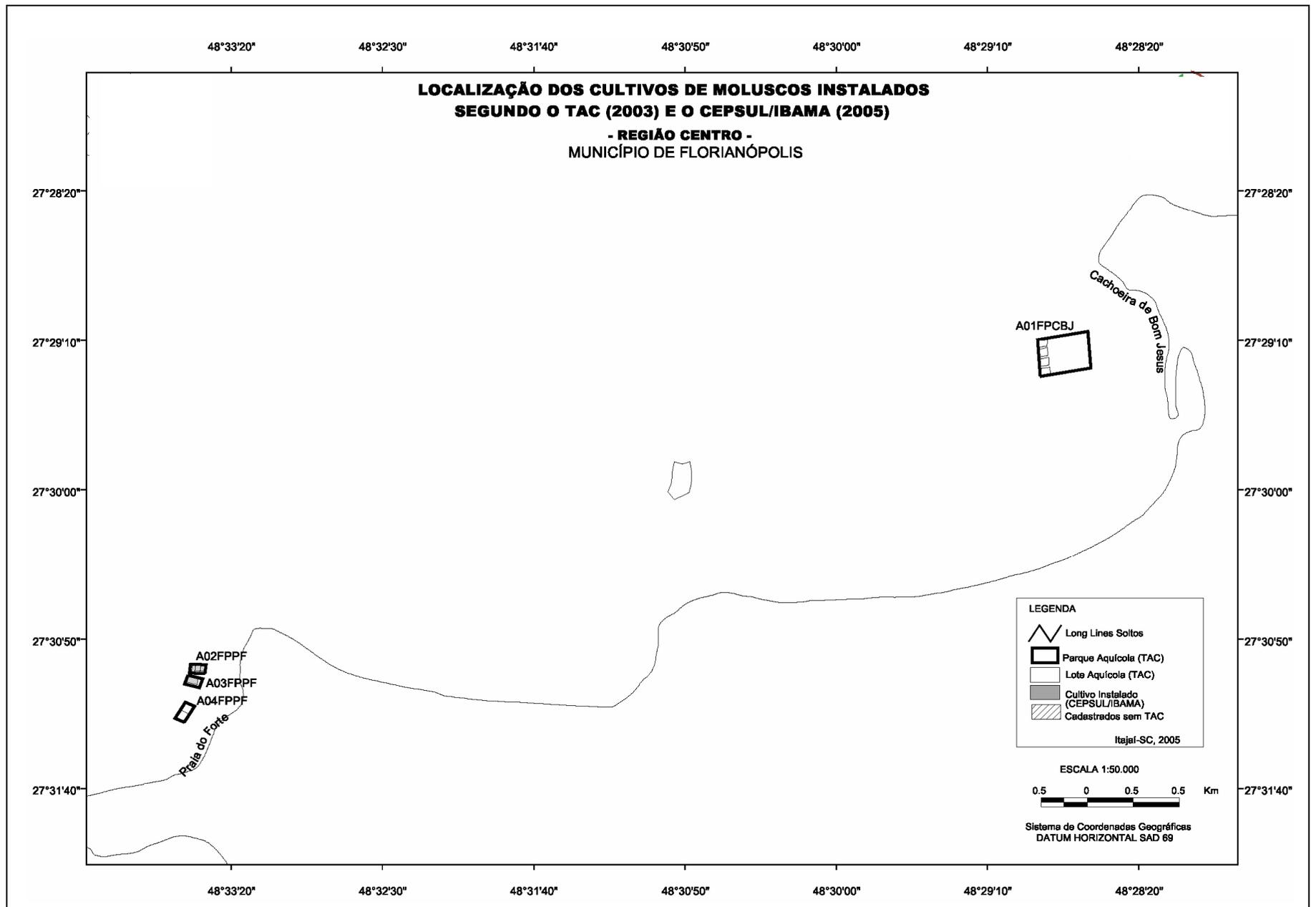
Ambas correspondem a pequenos polígonos, sendo que o primeiro deles exibe 0,194 hectares efetivamente operacionalizados, classificado como regular (Figura 131). O segundo polígono, área não cadastrada, ocupava o equivalente a 0,222 hectares, mas estava abandonado (Figura 135).

As duas últimas áreas cadastradas pelo TAC, para a região da Baía Norte (A25FPCAC e A26FPCAC), correspondiam às áreas A23FPCAC e a 24FPCAC, na demarcação divulgada por Oliveira-Neto (2005), embora o autor ainda tenha definido uma terceira, mais ao norte destas (A22FPCAC), considerada inexistente. A mesma não foi cadastrada, nem localizada em campo.

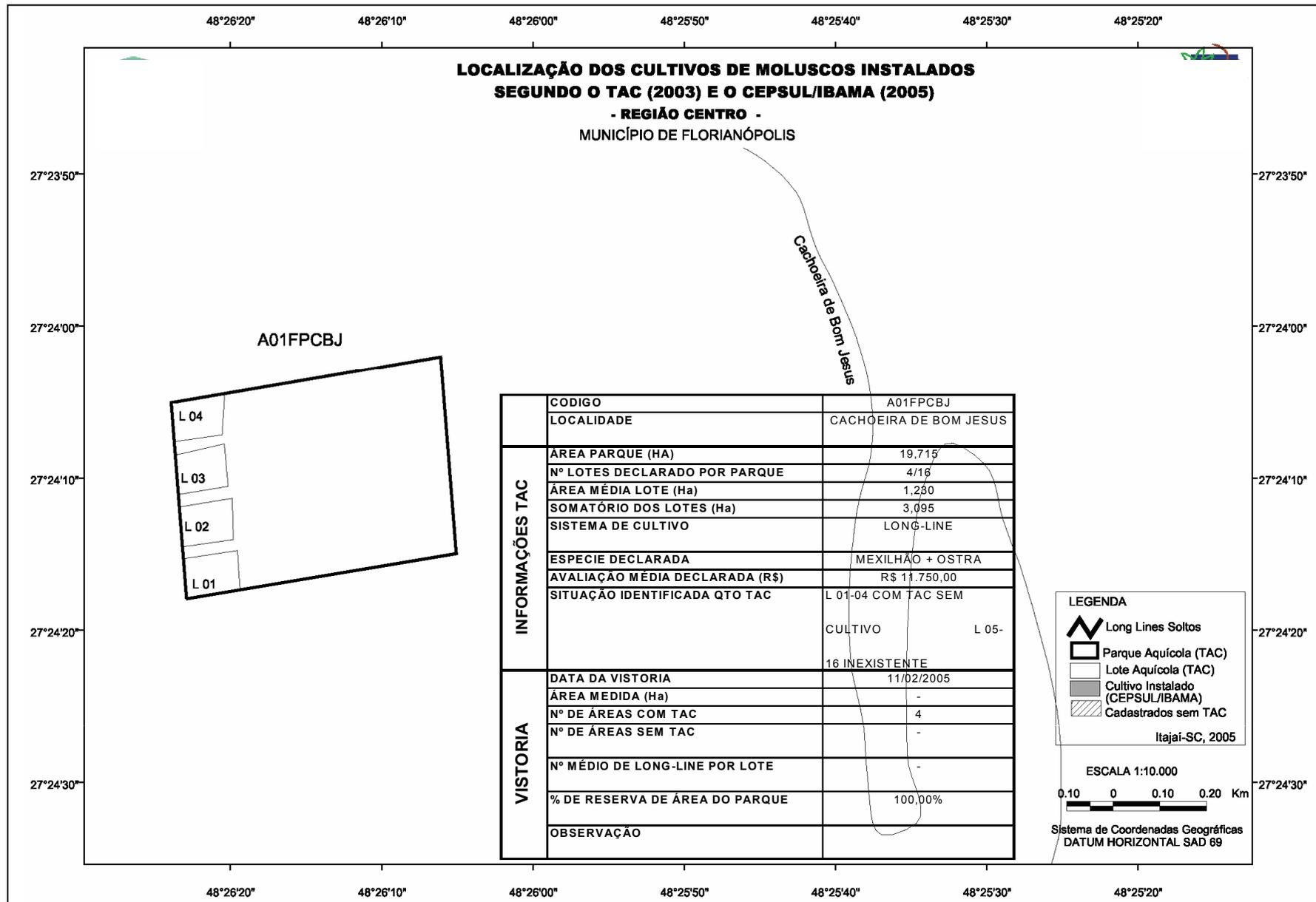
As áreas A25FPCAC e A26FPCAC possuem, respectivamente, 0,967 hectares e 0,997 hectares. Destes, o primeiro polígono seria composto por dois lotes, onde foi verificada a sobre-ocupação da área declarada, caracterizando área em expansão (Figuras 131 e 136). Os referidos lotes foram considerados regulares.

Na área A26FPCAC ocupava 0,183 hectares, restando 81,64% da área total declarada, desocupada. O único lote existente foi classificado como regular, dentro

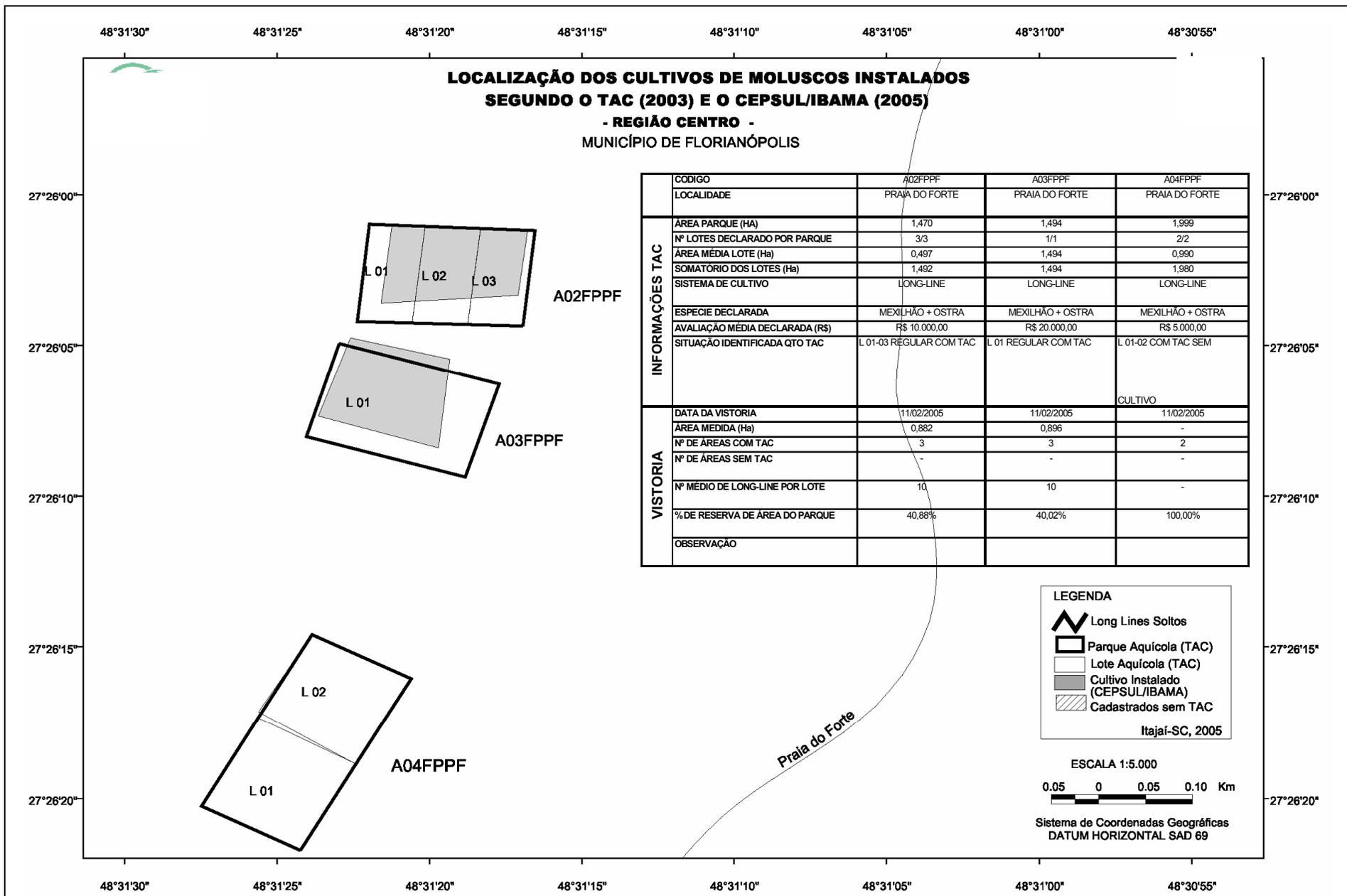
da área conferida como instalada em 2005 (Figura 136). A vistoria constatou a utilização do sistema suspenso-fixo.



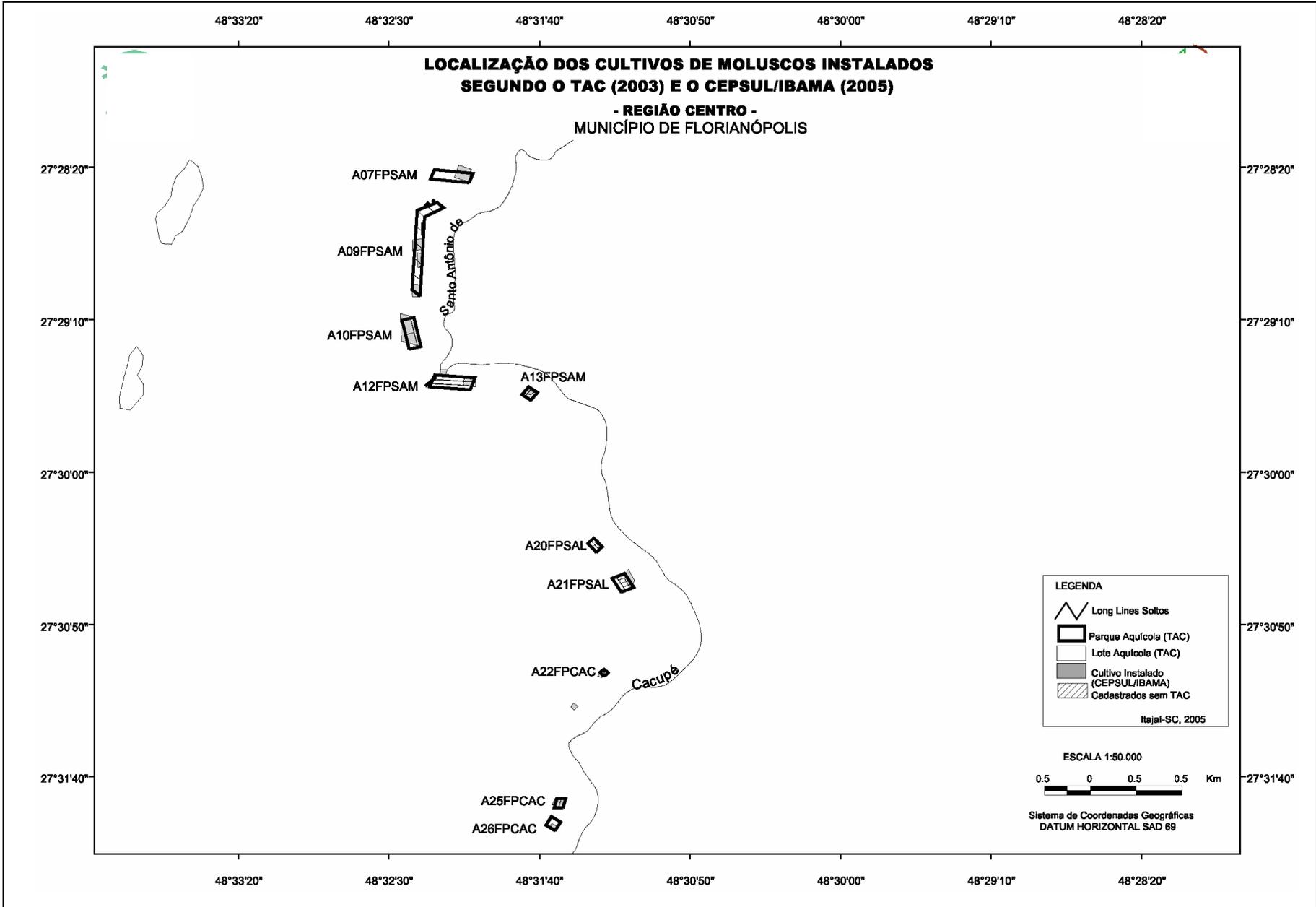
**Figura 128** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Cachoeira de Bom Jesus e Praia do Forte - Florianópolis  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



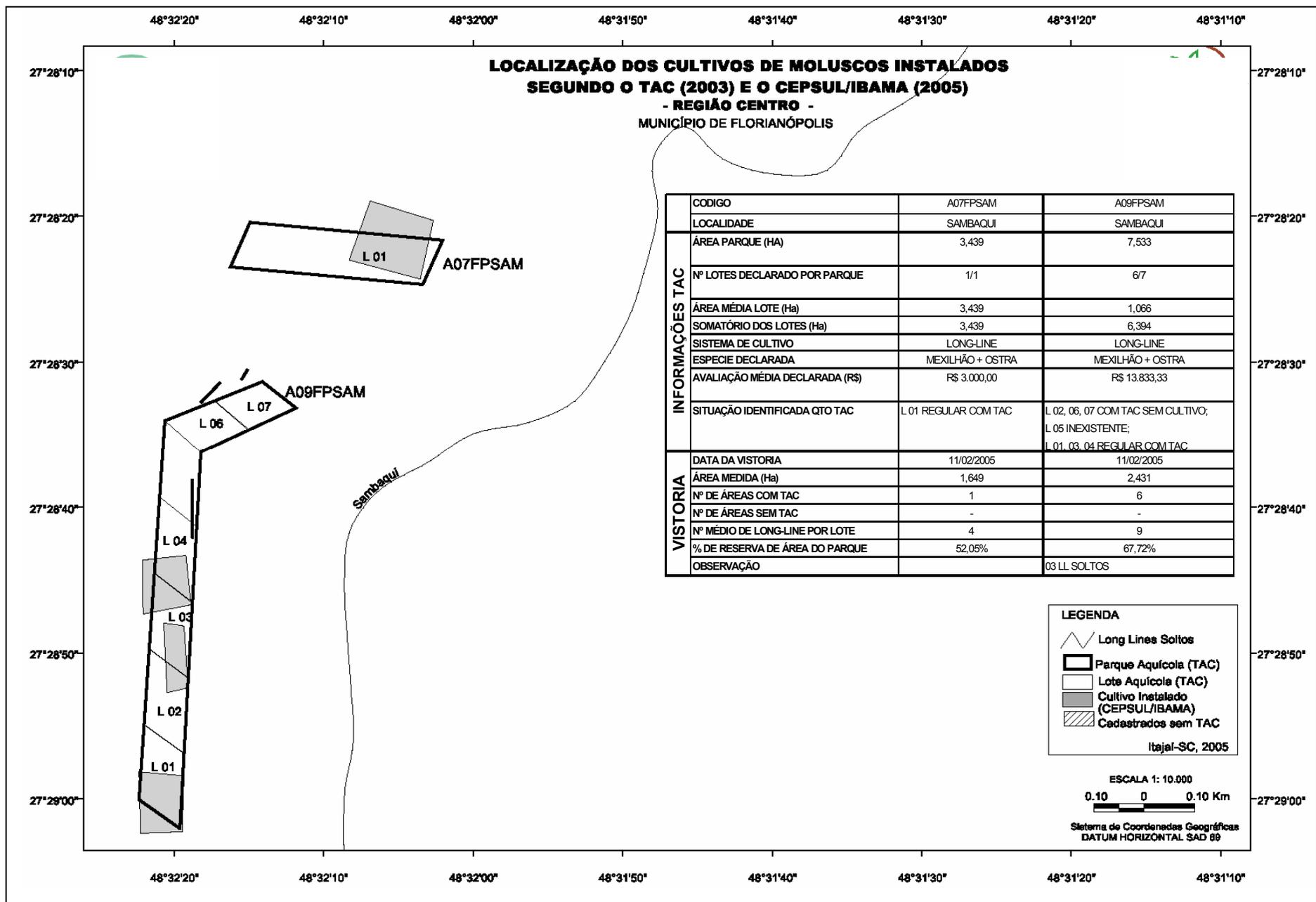
**Figura 129** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Cachoeira de Bom Jesus  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



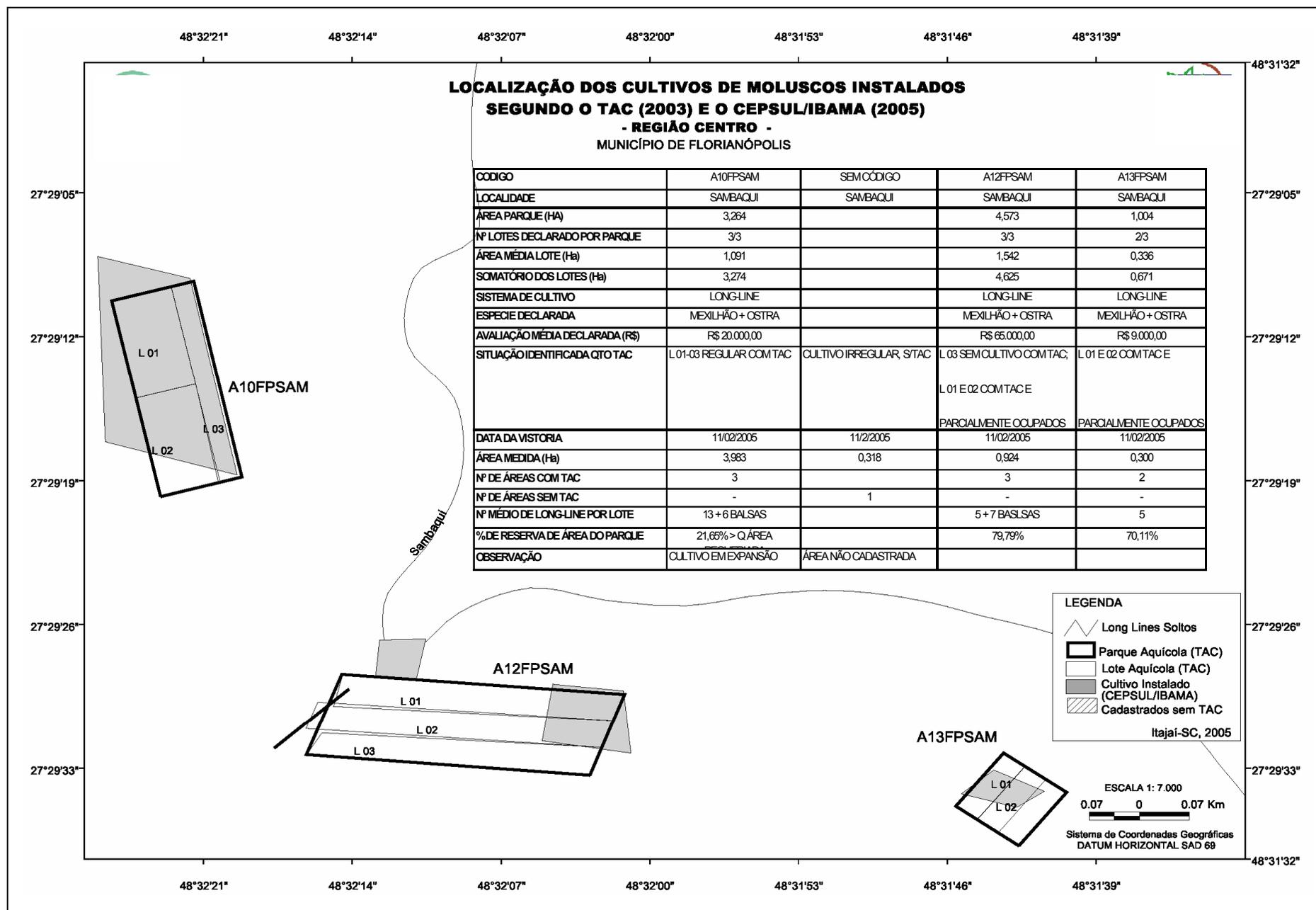
**Figura 130** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Praia do Forte  
 Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



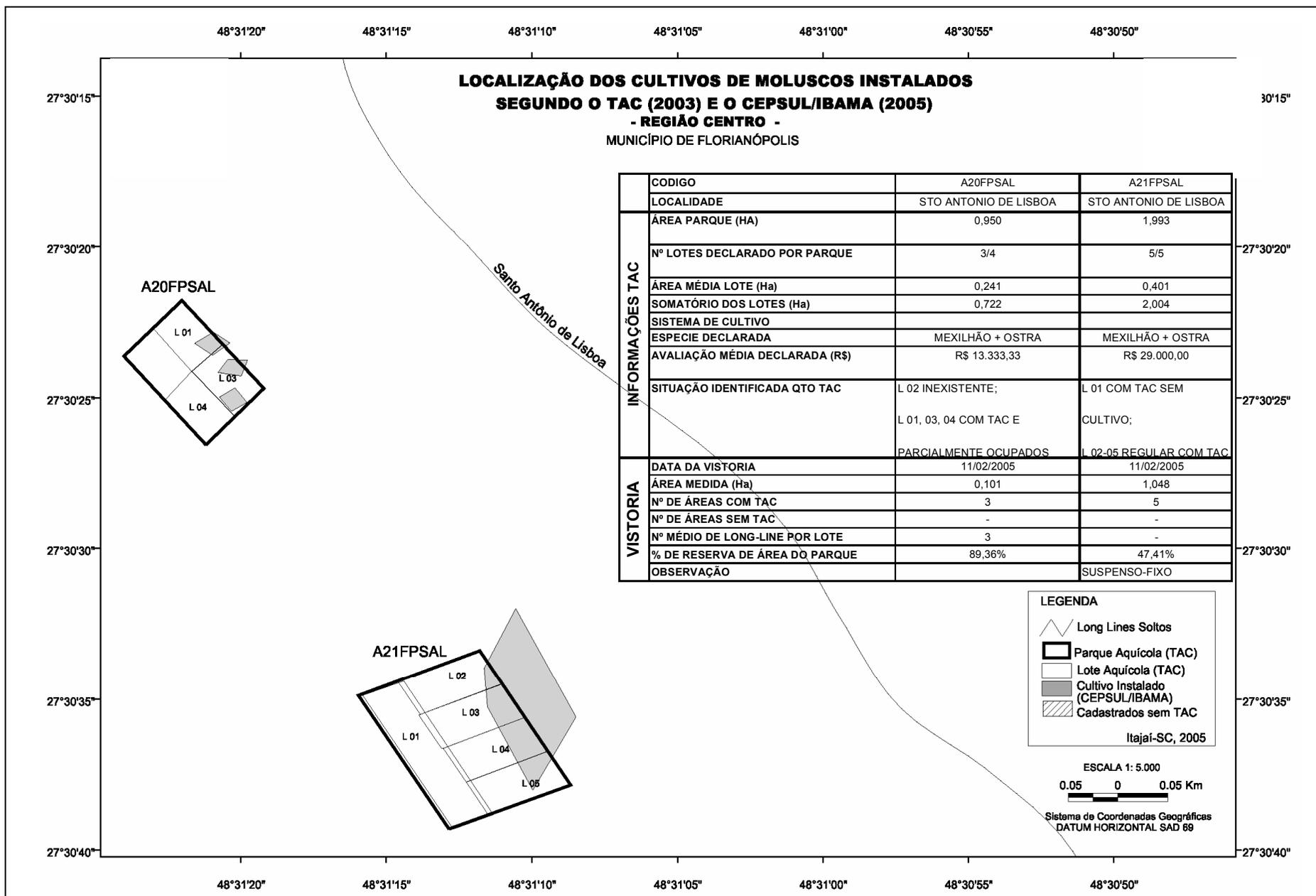
**Figura 131** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro - Sambaqui, S<sup>to</sup>. Antônio de Lisboa, Cacupé - Florianópolis  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



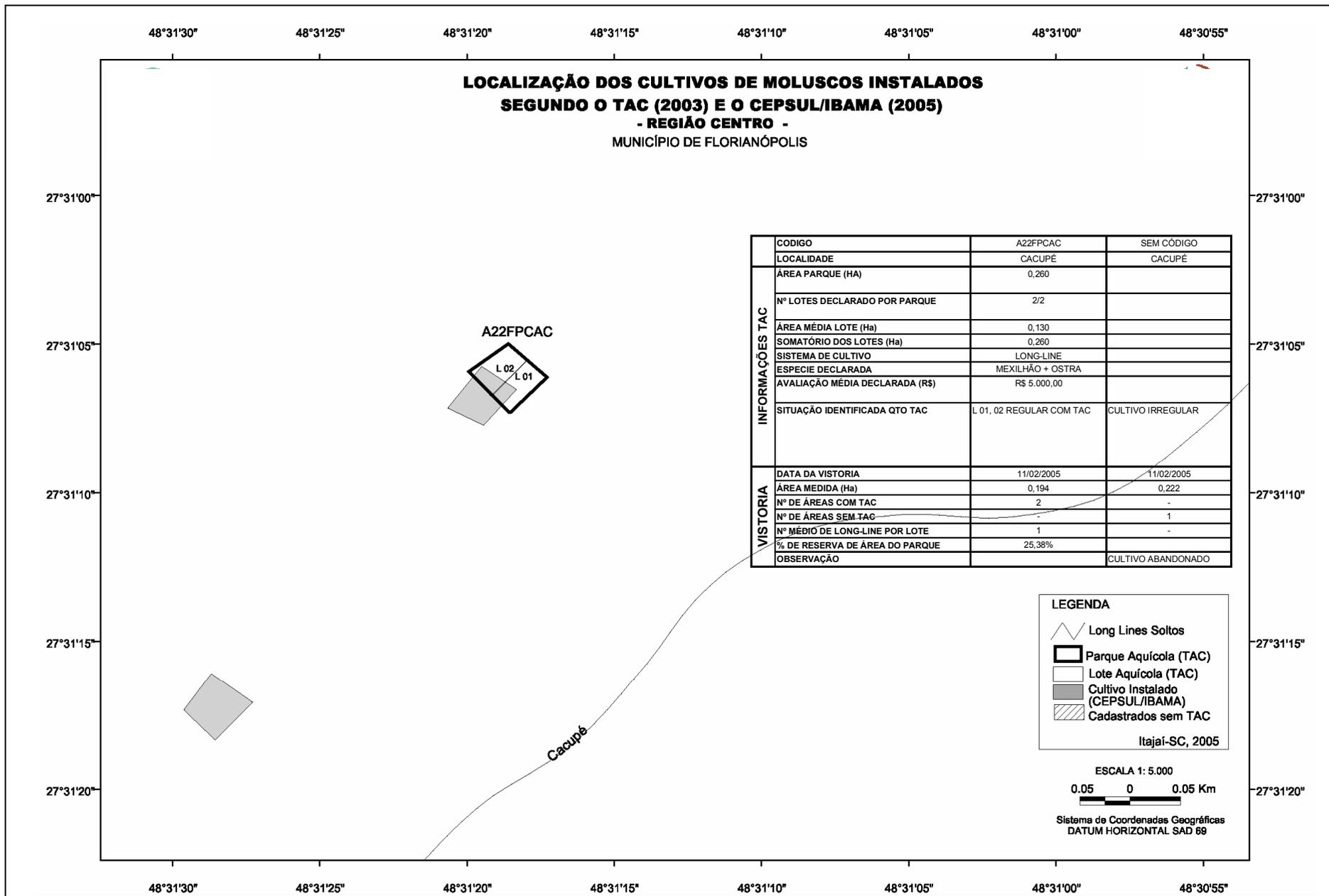
**Figura 132** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Sambaqui  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)



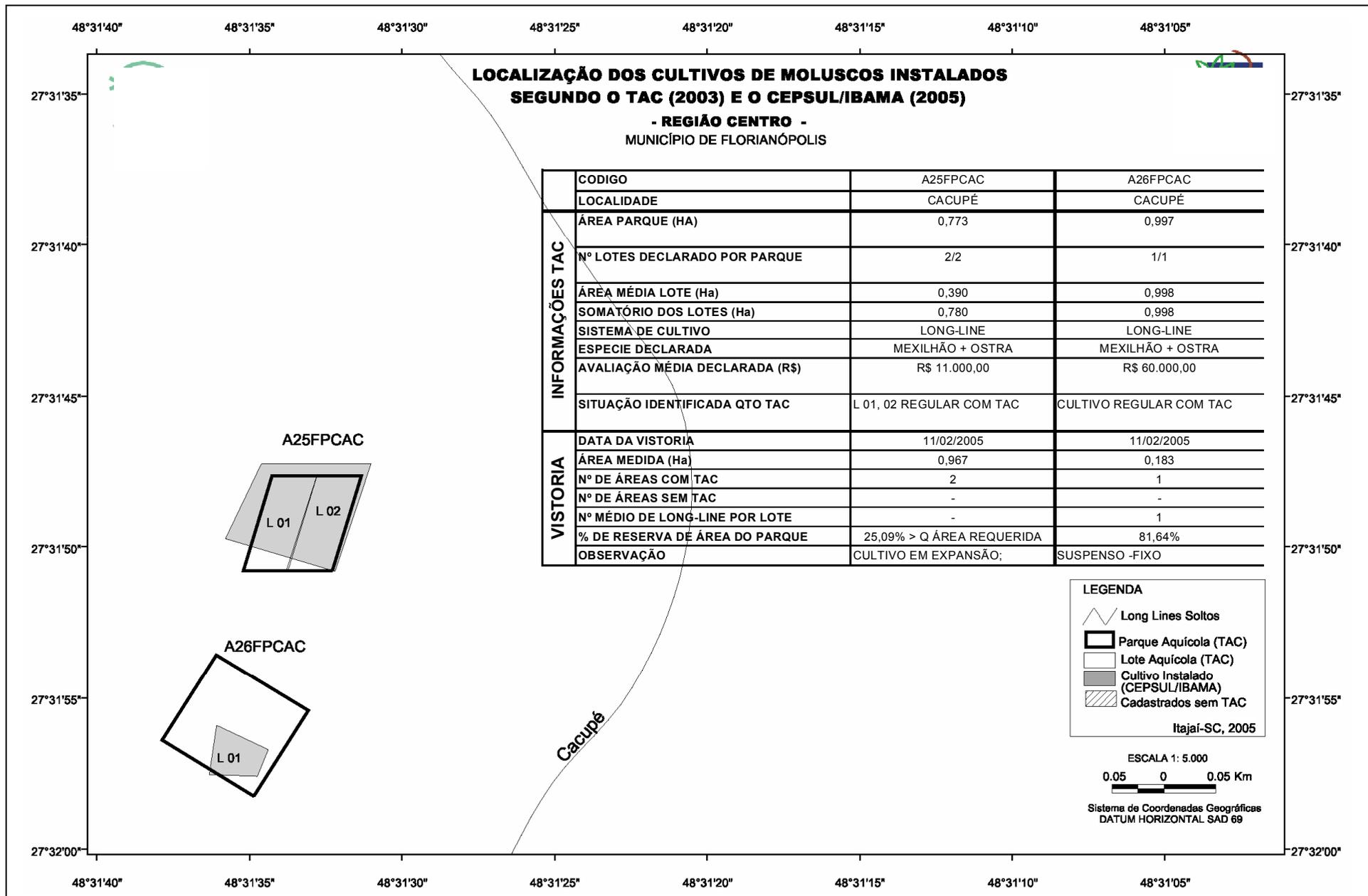
**Figura 133** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Sambaqui  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 134** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Santo Antônio de Lisboa  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)



**Figura 135** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Cacupé  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 136** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Cacupé  
Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

A Baía Sul concentra a maioria das áreas aquícolas do setor Centro, principalmente, devido à representatividade da atividade nas localidades de Ribeirão da Ilha e Enseada do Brito. No lado insular, na demarcação de Oliveira-Neto (2005), o primeiro polígono definido para a Baía Sul, sob o código A01FPTIP, estaria localizado na região conhecida por Tipitinga, situada entre o Saco dos Limões e a Ponta do Capim. Embora delineada, a área não foi declarada ao TAC, nem localizada pela vistoria, sendo considerada inexistente, para fins deste estudo, portanto, irregular.

Na localidade de Tapera, em locais de pouca profundidade (Carta Náutica 1.904), três áreas foram cadastradas (A03FPTAP, A04FPTAP e A06FPTAP). Os referidos polígonos correspondem aos mesmos definidos por Oliveira-Neto (2005), mas a codificação difere entre o cadastro do TAC e o utilizado pelo autor. A área A03FPTAP declarada ao TAC corresponde à A02FPTAP pelo referido trabalho. Da mesma forma, a área A04FPTAP declarada, corresponde à A03FPTAP e, finalmente, a A06FPTAP, segundo o TAC, corresponde à A04FPTAP no mapeamento de Oliveira-Neto (*op. cit.*) (Figuras 138 e 139). Na primeira das áreas, o único lote foi classificado como regular, apesar dos 40,52% da área declarada permanecer desocupada (Figura 138). Na A04FPTAP, somente o lote 01 foi considerado regular, medindo 0,502 hectares do total. Os lotes 02 e 03 estavam vazios, apesar de possuírem o TAC, sendo classificados como irregulares. A área livre constatada neste polígono correspondia a 79,65% do total declarado. A área A06FPTAP foi considerada regular, pois todo o espaço declarado encontrava-se operacionalizado (0,330 hectares) (Figura 139).

Ribeirão da Ilha se constitui na mais tradicional comunidade envolvida com a malacocultura do município de Florianópolis, sendo que dentre as 44 áreas aquícolas do município de Florianópolis cadastradas pelo TAC, 28 delas eram desta localidade (Figura 137).

A figura 138 apresenta a distribuição geral das áreas entre Tapera e Ribeirão da Ilha. As demais figuras exibem em escalas de maior aproximação as áreas aquícolas, com a finalidade de permitir a análise da situação de cada lote na região. A partir de Tapera, muitas das áreas mapeadas em Oliveira-Neto (2005) não corresponderam às cadastradas pelo TAC ou ainda, identificadas pelas vistorias em 2005.



**Figura 137** - Visão geral de uma das áreas que compõem o Parque Aqüícola de Ribeirão da Ilha, Baía Sul, Florianópolis/SC  
Fonte: CEP SUL/IBAMA (2005)

Na Enseada do Ribeirão, foram declaradas ao TAC três áreas aqüícolas (A07FPRIB, A08FPRIB e A09FPRIB), que correspondiam aos polígonos demarcados em Oliveira-Neto (2005), como A05FPRIB, A06FPRIB e A07FPRIB. Além destas, outras duas pequenas áreas, próximas ao polígono A08FPRIB, que poderiam ser consideradas como expansão, foram identificadas pela vistoria, que foram classificadas como irregulares, e possuíam, respectivamente, 0,018 e 0,015 hectares (Figura 139).

A área A07FPRIB teve como ocupação verificada 3,434 hectares, o que significa 13,82% a mais do que a área requerida, caracterizando-a como área “em expansão”. Dos três lotes que a compunham, apenas o lote 01 foi cadastrado pelo TAC, sendo considerado regular. Os demais, apesar de instalados, foram classificados como irregulares (Figura 139).

A área A08FPRIB, composta por cinco lotes, ocupava cerca de 4,734 hectares, 58,01% além da área declarada como “**em operação**”, caracterizando, novamente, a situação de expansão. A situação legal dos lotes deste polígono, segundo a análise, considerou regulares os lotes 01, 02 e 03, dentro dos limites declarados ao TAC. Os lotes 04 e 05, como irregulares, pois embora operando, não

aderiram ao TAC, apesar do lote 05, diferentemente, do lote 04, tenha requerido sua adesão, mas teve seu pedido indeferido (Figura 140).

A área A09FPRIB ocupava apenas 8,081 hectares, ou seja, 44,26% a menos do que a área informada ao TAC. O polígono era composto por 18 lotes, dentre os 14 declarados. Os lotes 01, 03 a 06 e 8 a 14 foram considerados regulares dentro dos limites de área conferidos. Os lotes 02 e 07, irregulares. Ambos, por estarem operando sem o TAC, sendo que o segundo deles, teve sua solicitação de adesão ao TAC indeferida (Figura 140). Os demais lotes foram classificados como inexistentes.

A área cadastrada pelo TAC como A10FPRIB correspondia à área A08FPRIB, demarcada em Oliveira-Neto (2005) e está localizada na ponta sul da Enseada do Ribeirão. O polígono possuía área mensurada de 6,931 hectares, distribuídos em prováveis 12 lotes. Isto porque, diferentemente de outras áreas aquícolas, que apresentam uma padronização de formas e dimensões distribuídas entre os lotes que as compunham, nesta, ao contrário, os referidos lotes exibiam formas e dimensões diversas, como pode ser verificado na figura 141, mapeados, a partir das declarações prestadas ao TAC. Tal fato dificultou a interpretação da situação individual de cada um deles, mesmo porque, no interior do mesmo polígono, existiam áreas instaladas sem o TAC, ocupando espaços de lotes classificados como inexistentes. A princípio, foram considerados regulares os lotes 02 e 05 a 11. Os demais, irregulares, por estarem instalados sem o TAC ou por serem considerados inexistentes (Figuras 138 e 141).

As áreas cadastradas pelo TAC sob os códigos A11FPRIB, A12FPRIB e A13FPRIB e assim analisadas por este estudo, foram representadas em Oliveira-Neto (2005), como A09FPRIB, A10FPRIB e A11FPRIB. Entre as duas últimas (A12FPRIB e A13FPRIB) encontrava-se cadastrada outra área, a A38FPRIB, que parece estar deslocada, se considerado a ordem numérica de organização dos polígonos ao longo da costa. Contudo, a referida encontra-se instalada de fato e ocupa, segundo a vistoria, 1,208 hectares, 3,7% a mais do que o declarado ao TAC. O processo de adesão foi indeferido, por perda de prazo. Portanto, o referido cultivo foi classificado como irregular. O polígono não foi identificado em Oliveira-Neto (*op. cit*) (Figuras 138 e 142).

A área A11FPRIB teve conferida a utilização de 2,039 hectares do espaço marinho requerido, restando 29,20% de espaço declarado, disponível. O espaço

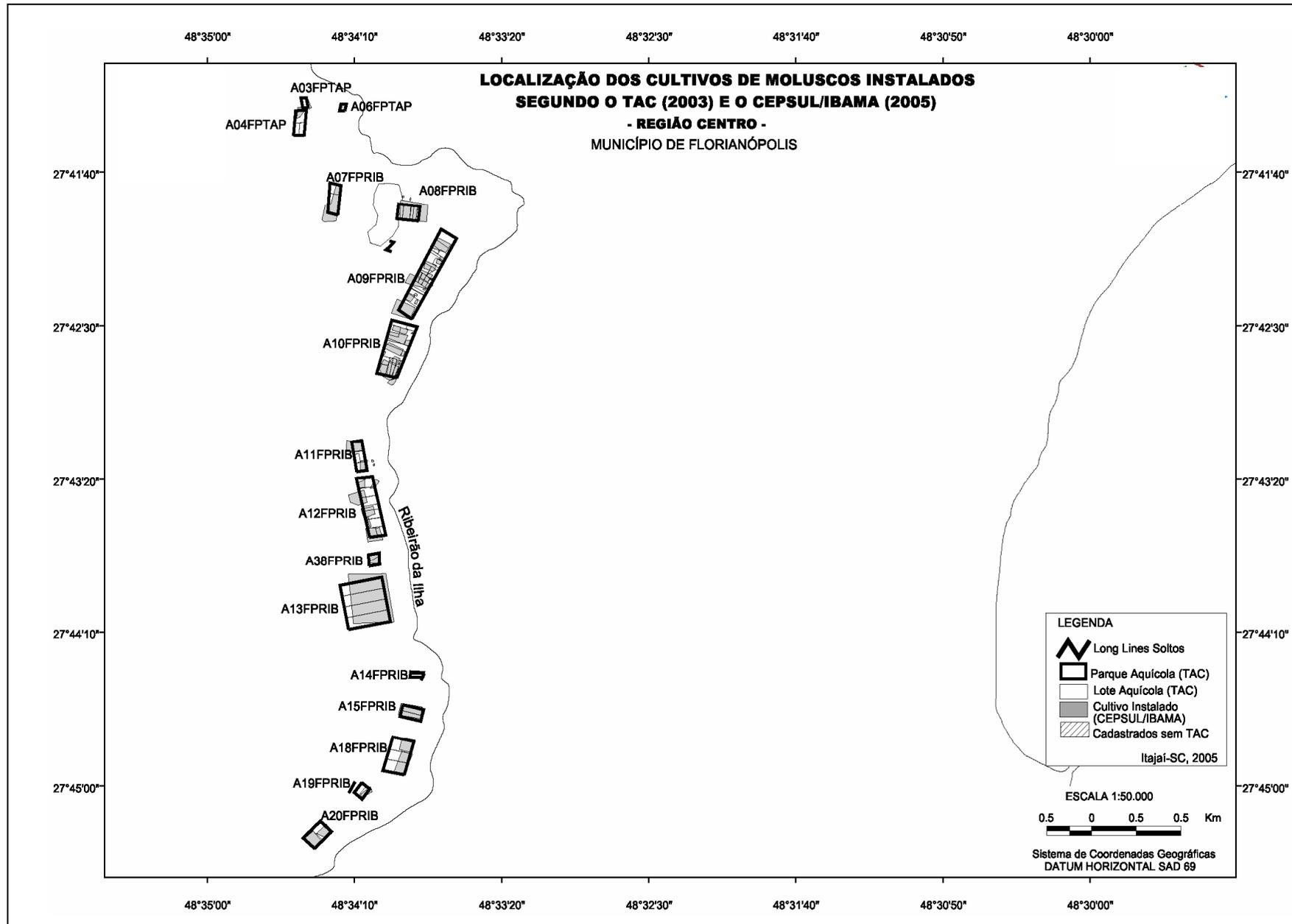
exibia área de abrangência de quatro lotes, dentre os três cadastrados (Figura 142). Os lotes 01 e 04 foram classificados como regulares, sendo que no lote 01 foi identificado um processo de expansão. Os lotes 02 e 03 foram considerados irregulares, pois o primeiro deles, embora detentor do TAC, não estava operando e o lote 03, por ser classificado como inexistente (Figura 142).

A área A12FPRIB possui 5,313 hectares confirmados pela vistoria de 2005, caracterizando a existência de 40,34% do espaço total declarado, disponível. O polígono é composto por sete lotes, tendo sido todos classificados como regulares (Figura 142).

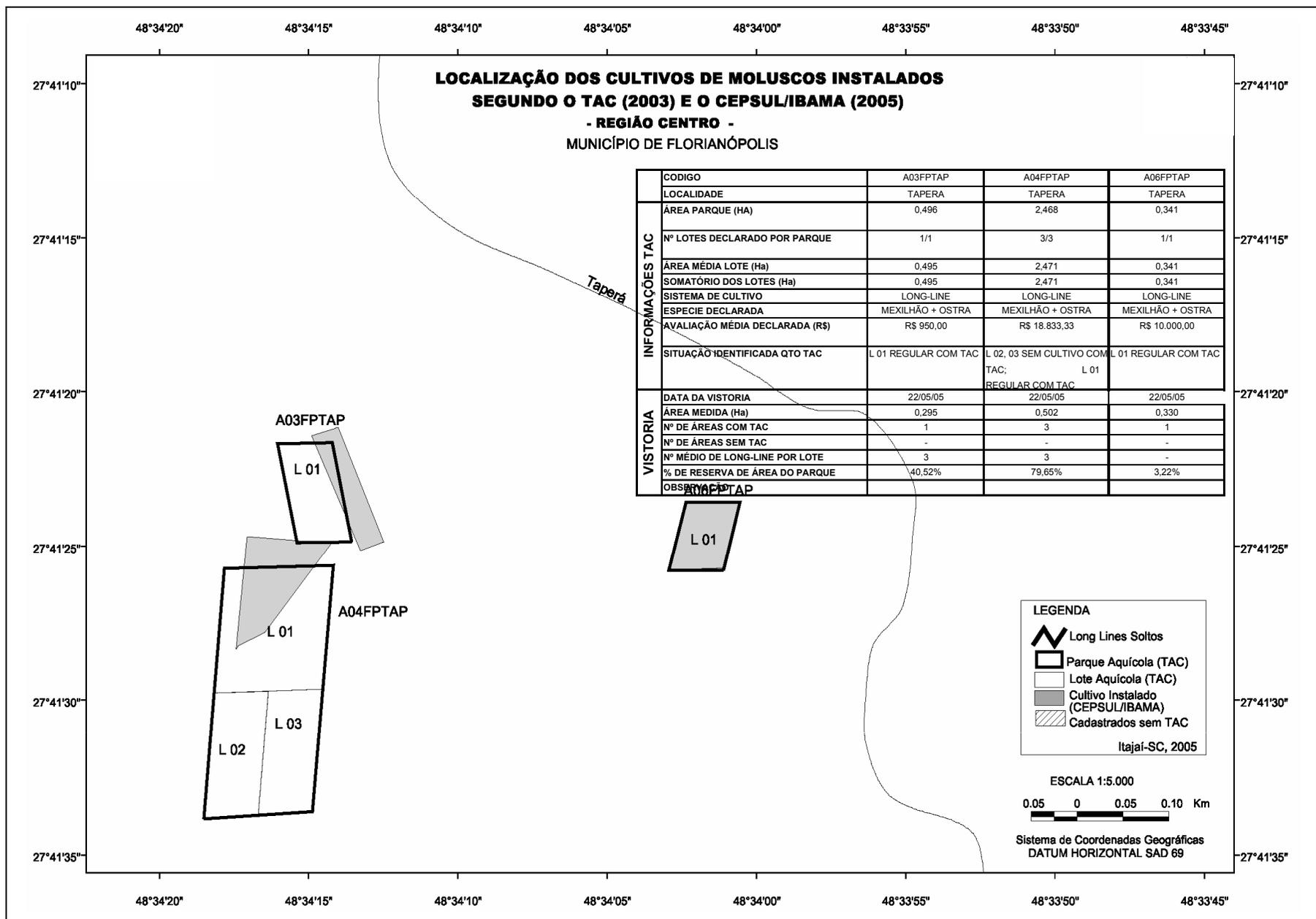
A ocupada pelo polígono A13FPRIB media cerca de 17,675 hectares e era integrada por quatro lotes, todos classificados como regulares. Estes lotes possuíam área muito superior à maioria dos lotes operacionalizados em outras áreas do litoral catarinense (Figura 142).

As áreas cadastradas no TAC, sob o código A14FPRIB e a15FPRIB foram identificadas no mapeamento em Oliveira-Neto (2005), como A12FPRIB e A13FPRIB. De acordo com as informações prestadas, o primeiro polígono foi classificado como irregular, pois apesar de constar a ocupação de uma área igual a 0,597 hectares, distribuídos por três lotes, dentre os dois declarados, a vistoria não os localizou, classificando-os como reserva de área, ou seja, cultivo irregular (Figuras 138 e 143).

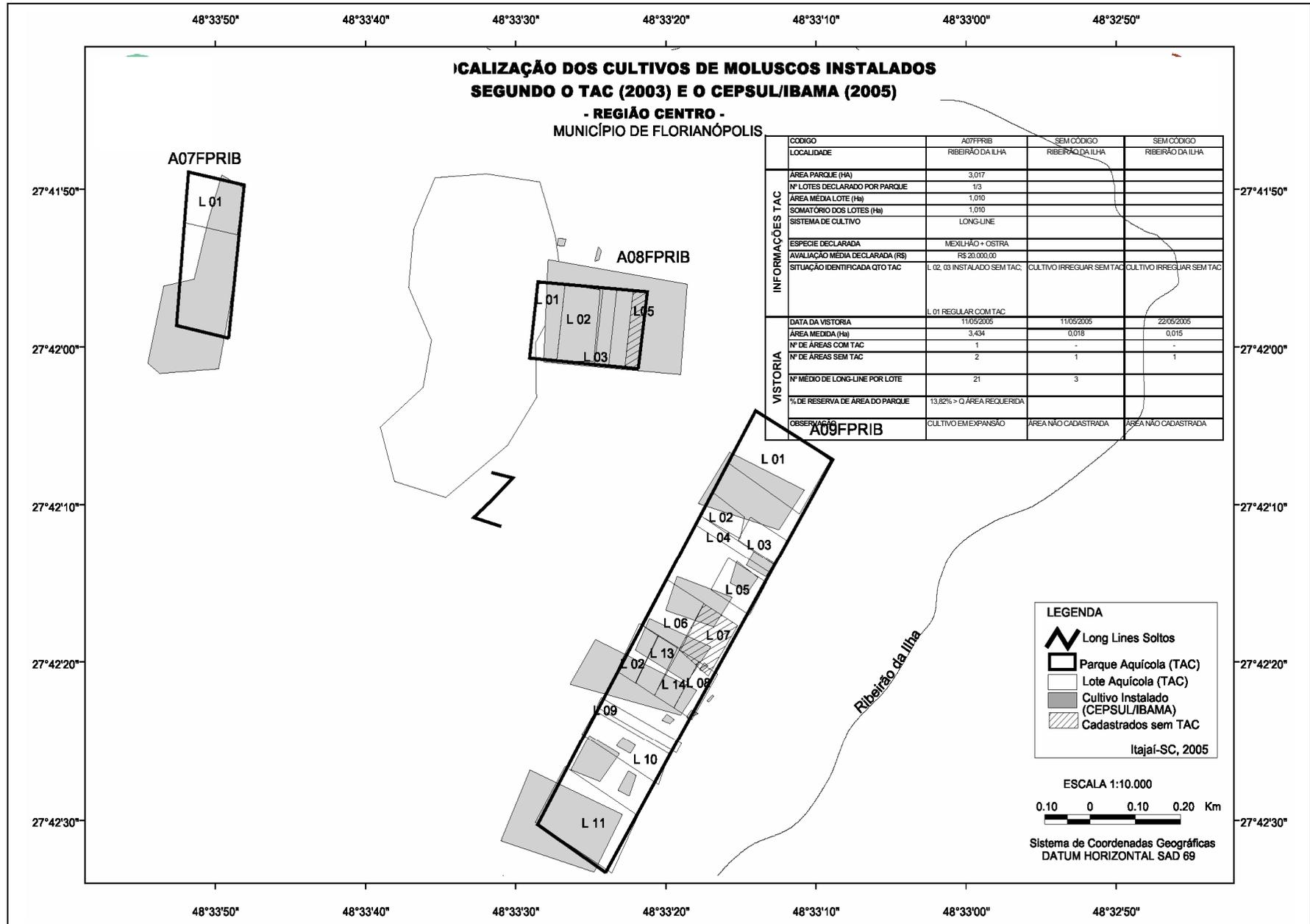
A área A15FPRIB, com 2,375 hectares declarados de espaço marinho utilizado pela atividade, já ocupava uma área 1,76% superior à requerida, ou seja, “área em expansão” (2,417 hectares), era constituída por dois lotes, medindo aproximadamente 1,188 hectares, cada (Figuras 138 e 143). Ambos os lotes foram classificados como regulares, afora a situação de expansão identificada.



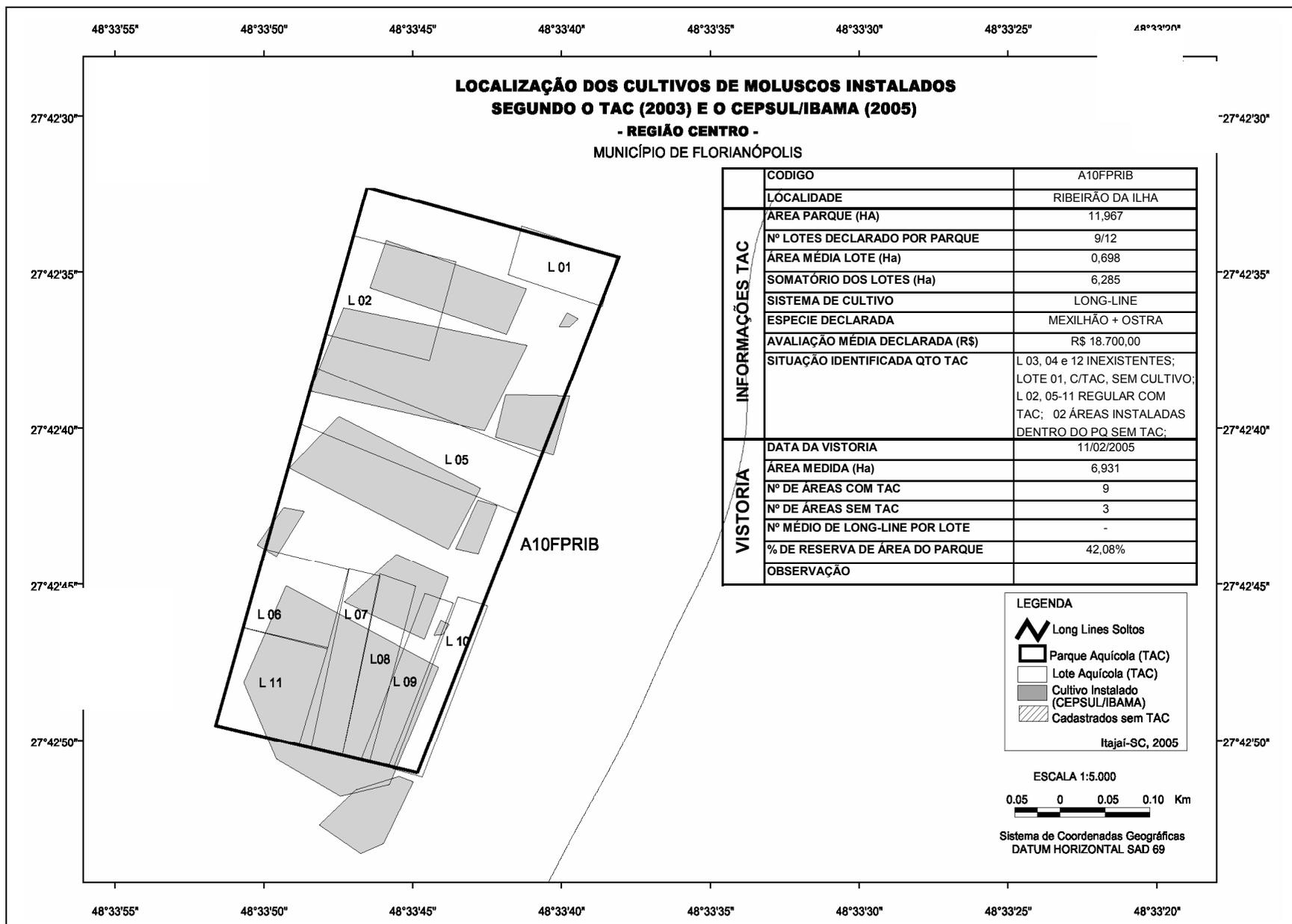
**Figura 138** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro –Tapera e Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUI /IBAMA (2005)



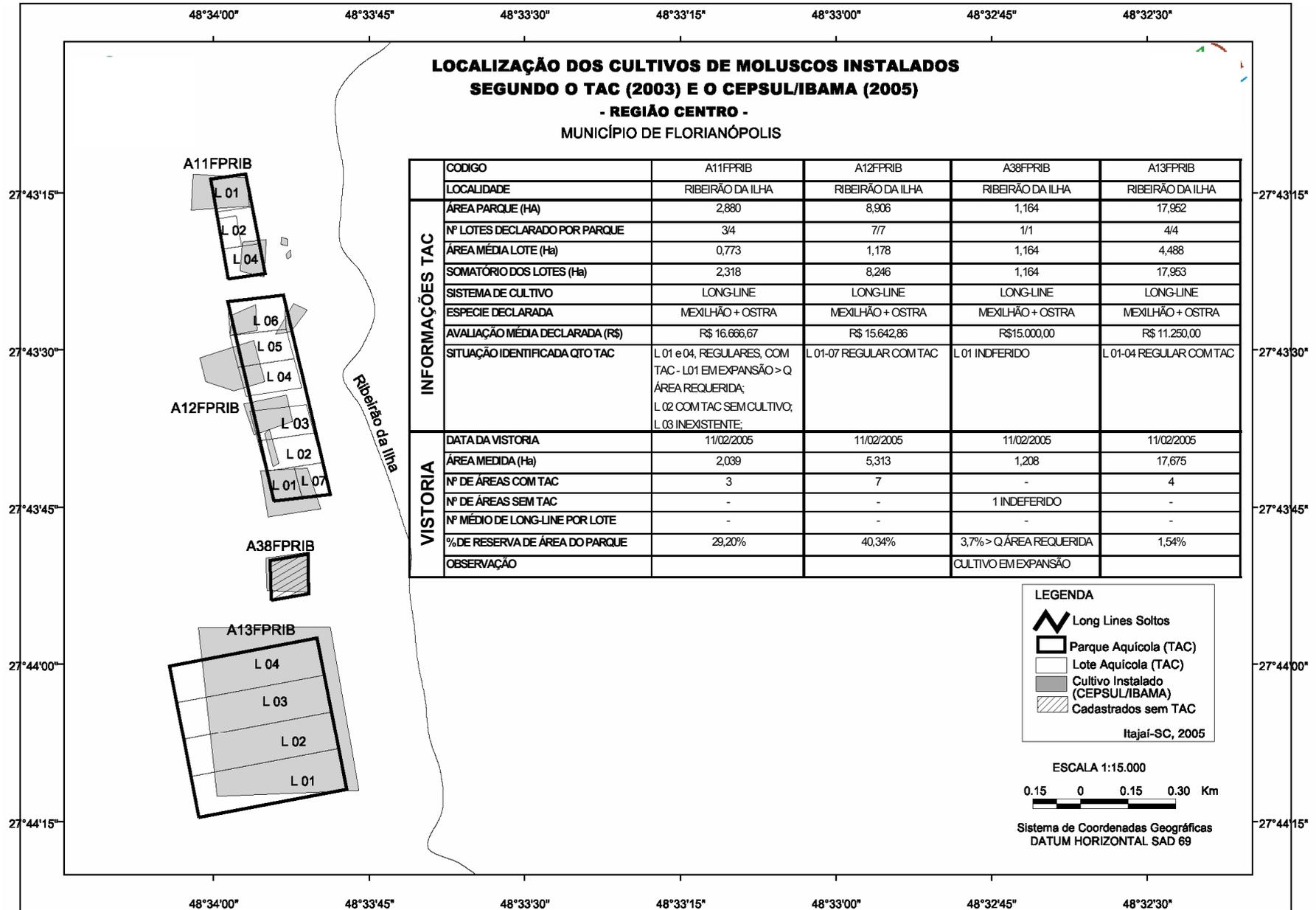
**Figura 139** - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro –Tapera  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



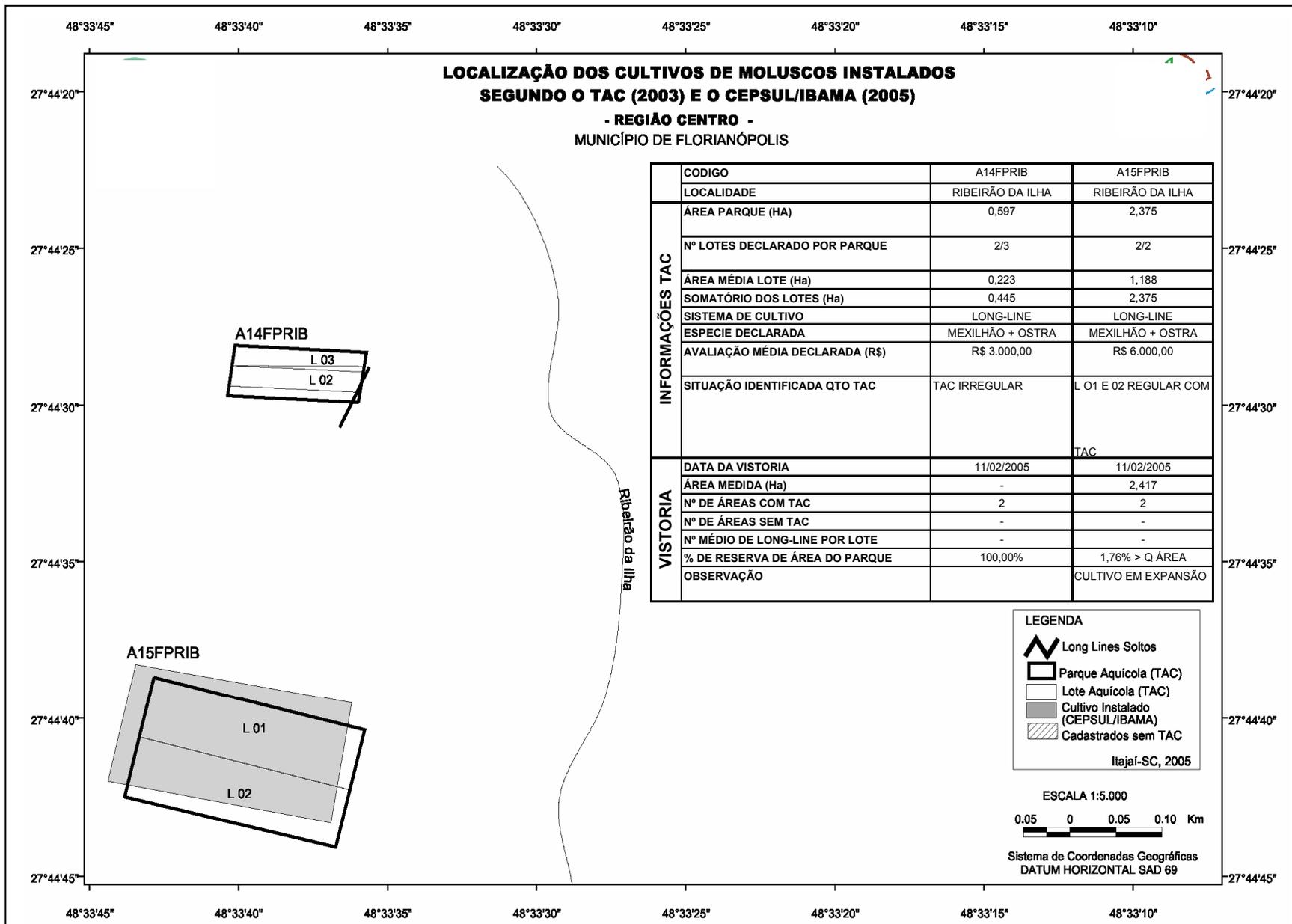
**Figura 140** - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 141** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 142** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 143** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)

As áreas A16FPRIB e A17FPRIB não foram cadastradas pelo TAC, sendo que analisar os polígonos que sucedem a utilização do espaço marinho, mapeados e identificados como instalados mais ao sul, foram identificados os seguintes: A18FPRIB, A19FPRIB e A20FPRIB, que corresponderam aos A14FPRIB, A15FPRIB e A16FPRIB em Oliveira-Neto (2005).

No primeiro caso, trata-se de um polígono formado por três lotes, sendo que a área confirmada como, “**em operação**”, correspondeu a 3,353 hectares, permanecendo sem utilização, aproximadamente, 52,41% do espaço declarado (Figura 144). Contudo, os três lotes foram considerados regulares, dentro dos limites confirmados pela vistoria.

A área A19FPRIB ocupava apenas 0,412 hectares dos 1,185 hectares declarados ao TAC, ou seja, cerca de 65,23% da área, composta por dois lotes, encontravam-se desocupados (Figuras 138 e 144). A análise classificou ambos os lotes como irregulares, pois o lote 01, embora parcialmente ocupado, não possuía TAC, enquanto que o lote 02, detentor do TAC, não se encontrava em operação.

A área A20FPRIB teve confirmada pela vistoria a ocupação de 2,203 hectares, divididos por apenas dois lotes, restando ainda, 36,10% do espaço declarado disponível dos 3,448 hectares declarados ao TAC (Figuras 138 e 144). Quanto à situação legal de cada um dos lotes identificados, considerou-se o lote 01 regular, no limite da área conferida como instalada e o lote 02, como irregular, por se encontrar instalado, sem o TAC (Figura 144).

As áreas cadastradas como A21FPRIB e A22FPRIB correspondiam às A17FPRIB e A18FPRIB em Oliveira-Neto (2005). A primeira delas, era composta por dois lotes, cada qual com cerca de 0,200 hectares e o segundo polígono possuía apenas um lote. As medidas em campo confirmaram 0,160 hectares de ocupação para o polígono A21FPRIB, permanecendo desocupados cerca de 19,59% da área declarada e para o A22FPRIB, a utilização constatada superou em 115,08% do requerido, caracterizando um cultivo “**em expansão**” (Figura 145). A análise efetuada, a partir do declarado, em comparação com o verificado em campo, permitiu classificar ambos os casos como regulares, porém, nos limites informados ao TAC.

Ainda no Ribeirão da Ilha encontravam-se instaladas as áreas A23FPRIB e A24FPRIB, as quais foram demarcadas sob o código de A19FPRIB e A20FPRIB em Oliveira-Neto (2005). Além destes dois polígonos, um outro, identificado pela

vistoria, mas sem cadastro, foi localizado na região, o qual media 0,211 hectares, sendo classificado como irregular (Figura 146).

A área A23FPRIB era composta por dois lotes, mas apenas um deles foi declarado ao TAC. A área constatada pela vistoria correspondeu a 0,403 hectares, 59,33% menor do que o total informado. A situação legal dos lotes deste polígono, considerou que o lote 01 seria regular dentro dos limites estabelecidos pela vistoria e que o lote 02, seria irregular, pois não tinha o TAC, embora o tenha requerido, mas tardiamente (Figura 146).

Em relação ao polígono A24FPRIB, o mesmo era integrado por 10 lotes, dentre os sete declarados. Os referidos possuíam áreas e formas não padronizadas, assim, como o referido para a área A10FPRIB, o que dificultou a análise, existindo áreas instaladas internamente ao polígono, sem que estivessem cadastradas (Figura 146). Da área total informada (10,727 hectares), 6,579 hectares foram confirmados pela vistoria como **“em operação”**, restando ainda cerca de 38,66% de área livre (Figura 146). Os lotes 01 a 07 e 10 foram classificados como regulares. O lote 08 e 09, como irregulares, sendo que o oitavo, por ser considerado inexistente, e o nono por estar instalado, sem o TAC.

As três áreas aquícolas instaladas próximas à Ponta da Tapera, em Ribeirão da Ilha, foram cadastradas pelo TAC sob o código A26FPRIB, A27FPRIB e A28FPRIB, e demarcadas em Oliveira-Neto (2005), sob os códigos A21FPRIB, A22FPRIB e A23FPRIB. Caberia destacar a proximidade em relação à linha de costa da área A28FPRIB (Figura 147), o que pode representar maiores impactos, considerando a baixa profundidade local (Carta Náutica 1904). De acordo com Valle e Proença (2000), a atividade deve ser planejada de acordo com as características do ambiente e da comunidade local, pois o sucesso do cultivo está diretamente ligado ao ecossistema em que está inserido.

Para o polígono A26FPRIB, a vistoria conferiu a utilização de 0,850 hectares, ou seja, parte do espaço declarado (17,47%) não estava ainda sendo utilizado, sendo que o lote 02 teve sua ocupação classificada como regular e o lote 01, como irregular, por não haver aderido ao TAC (Figura 147).

Para a área A27FPRIB, confirmou-se pela vistoria, a ocupação de 6,910 hectares, configurando reserva de área de 42,30% do total requerido. Os lotes 01, 03, 04 e 05 que a integram, foram considerados regulares, dentro dos limites de

área conferidos pela vistoria. O lote 02, irregular, pois apesar de instalado, não aderiu ao TAC (Figura 147).

A área A28FPRIB foi cadastrada como possuindo 0,484 hectares. Embora pequena e considerando a área declarada, estimou-se que a mesma seria subdividida em sete lotes. Mesmo assim, a vistoria verificou a existência de cerca de 17,76% de área livre em relação ao total declarado. Destes, os lotes 01 e 04 foram classificados como regulares. Os demais eram irregulares, sendo que os lotes 02, 03, 05 e 06, encontravam-se instalados sem o TAC e o lote 07 era inexistente (Figura 147).

As duas áreas cadastradas como A30FPRIB e 31FPRIB estão instaladas na região conhecida por Ponta do Correia, Ribeirão da Ilha. É importante salientar que a área A29FPRIB, que deveria anteceder-las, não foi declarada ao TAC, podendo talvez se tratar, da área “sem código”, cujas dimensões eram de 0,590 hectares (Figura 147). Em Oliveira-Neto (2005) os mesmos polígonos foram identificados como A24FPRIB e A25FPRIB, havendo ainda a delimitação de outra área no local como A26FPRIB, não declarada ao TAC, nem localizada pelo levantamento em campo, sendo classificada como irregular (Figura 148).

A primeira delas, dividida em seis lotes dentre os três cadastrados, foi constatada pela vistoria, a ocupação de 3,564 hectares, não ocorrendo reserva de área no local (Figura 148). Os lotes 01, 04 e 06 foram classificados com regulares e os lotes 02, 03 e 05, como irregulares, por encontrarem-se instalados sem o TAC.

A área A31FPRIB possuía 2,788 hectares confirmados como ocupados, restando apenas 20,04% da área do polígono livre (Figura 148). Esta era composta por dois lotes, ambos classificados como regulares.

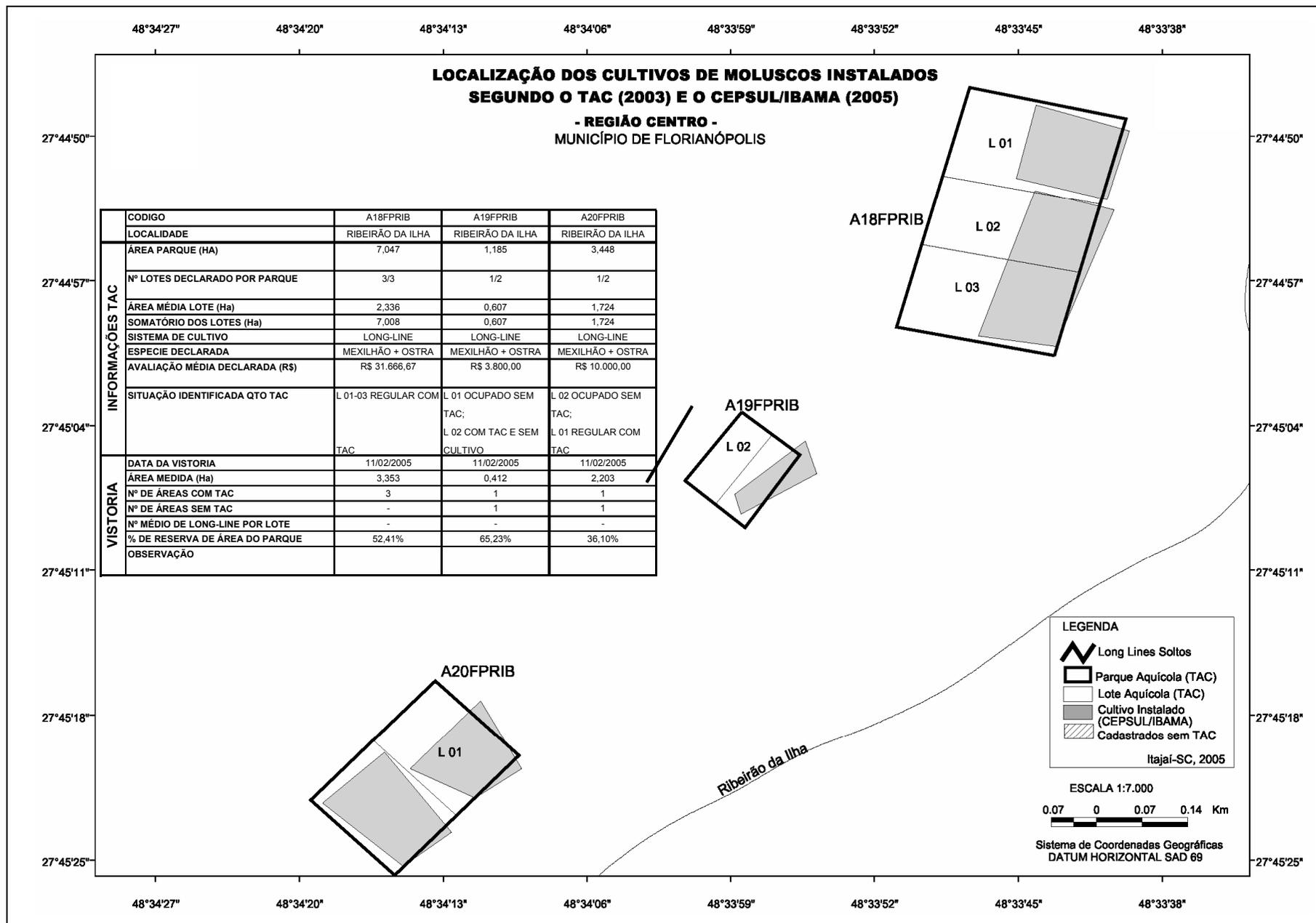
As últimas áreas aquícolas declaradas como “**em operação**”, na localidade de Ribeirão da Ilha, foram identificadas pelos códigos A34FPRIB, A35FPRIB e A37FPRIB. Uma quarta área, não cadastrada (sem código) e, portanto irregular, foi identificada pela vistoria, medindo, aproximadamente, 0,075 hectares (Figura 149).

Os mesmos polígonos foram codificados por Oliveira-Neto (2005), como A28FPRIB, A29FPRIB, A30FPRIB e o “sem código”, como A31FPRIB. Ainda, acima da área definida pelo referido autor, como A28FPRIB, foi codificada outra (A27FPRIB), não cadastrada, nem localizada pela vistoria em 2005, logo, para fins desta análise, foi classificada como inexistente.

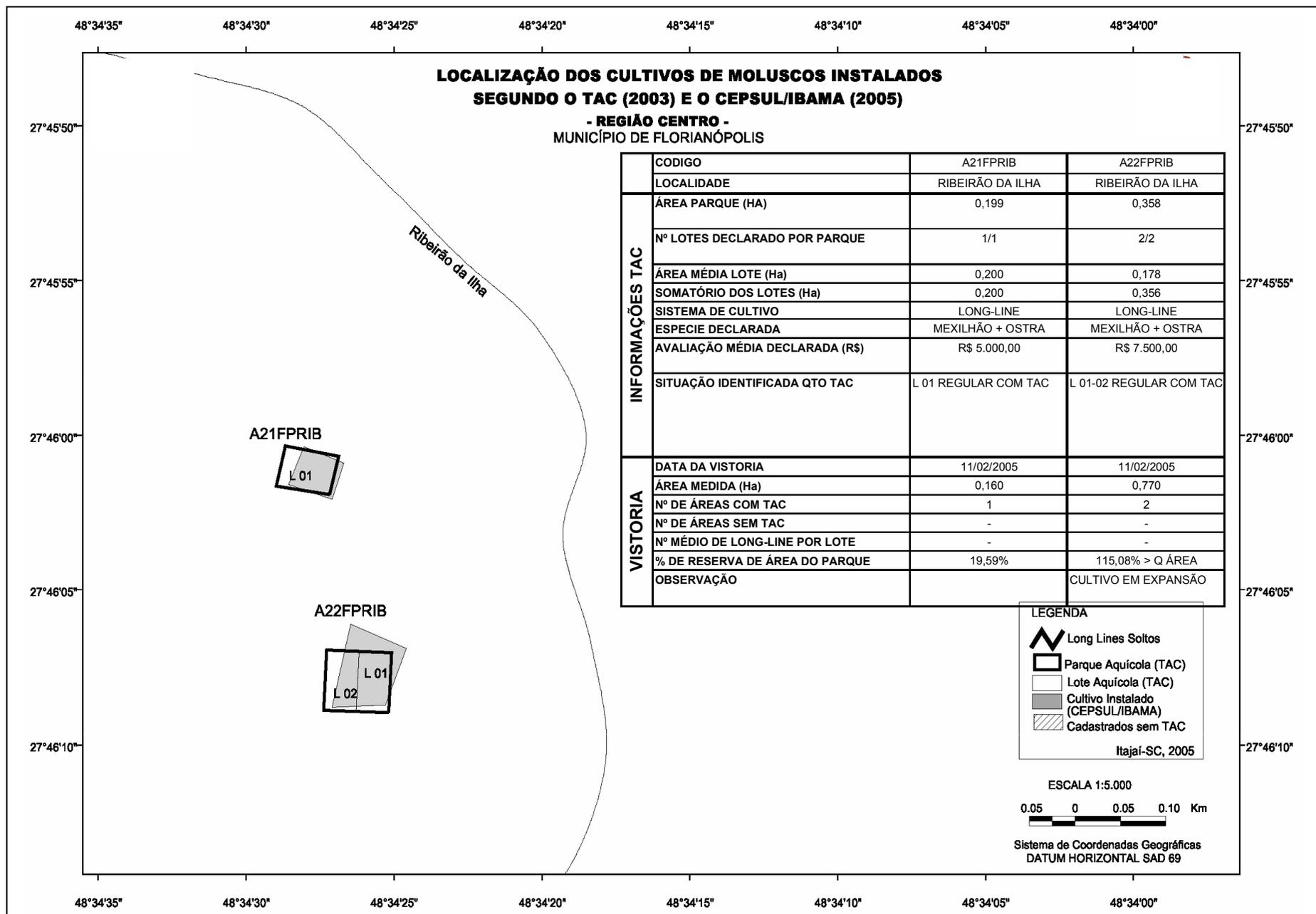
A área A34FPRIB é composta por apenas um pequeno lote, medindo 0,039 hectares, considerado irregular, por não ter sido localizado pela vistoria (Figura 149). Contudo, alguns questionamentos posteriores à conferência desta área, sugerem a necessidade de nova vistoria no local. A princípio, o TAC deste polígono foi cancelado.

Com relação ao polígono A35FPRIB, o mesmo, também era constituído por um único lote, com área de 0,977 hectares, plenamente ocupados, ou seja, neste espaço não existe área disponível à expansão (Figura 149). O referido lote foi classificado como regular.

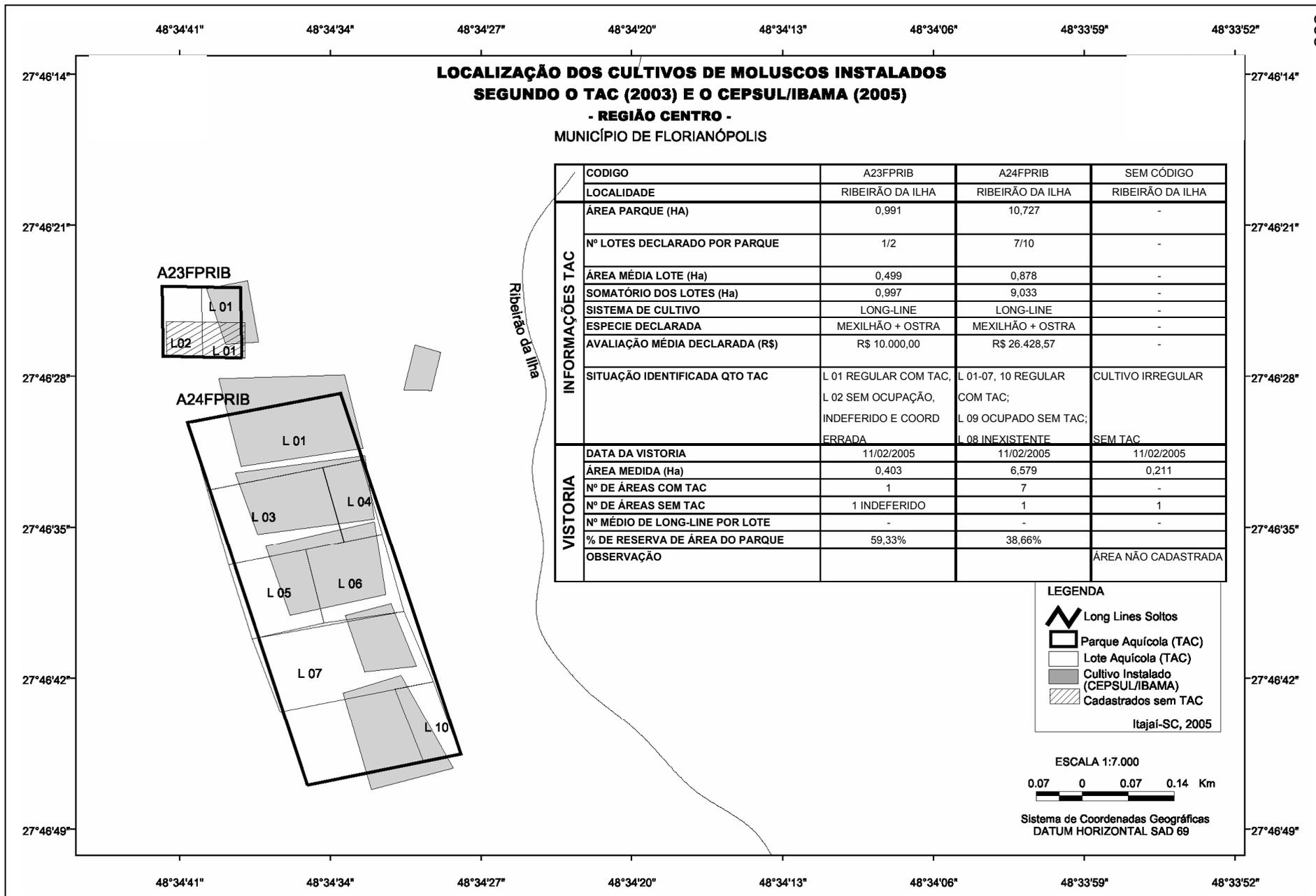
A vistoria da área A37FPRIB constatou uma área “em expansão”, onde já foram utilizados 0,757 hectares, caracterizando 42,56% de ocupação superior ao declarado. O referido lote foi considerado regular, dentro dos limites declarados ao TAC (Figura 149).



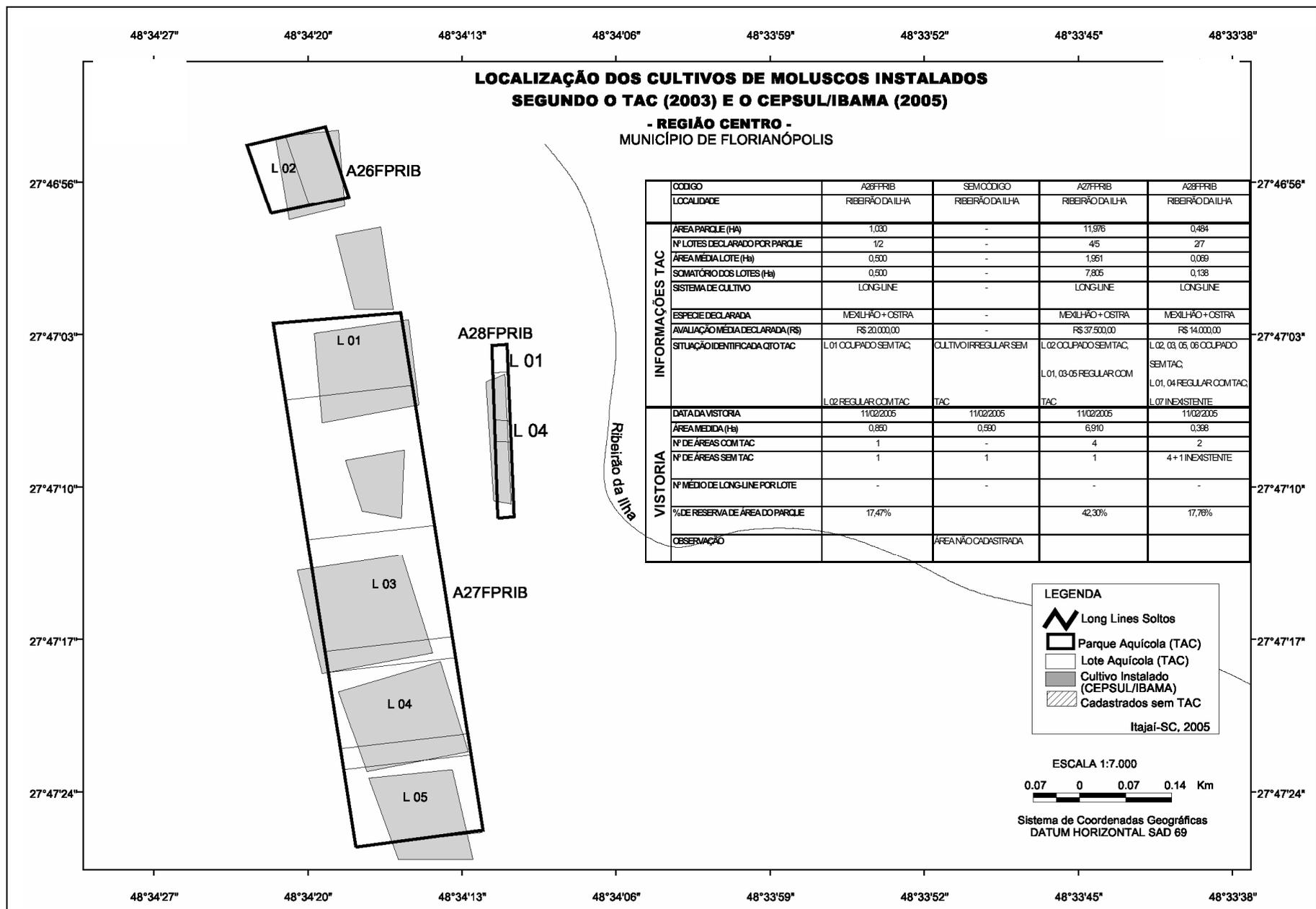
**Figura 144** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



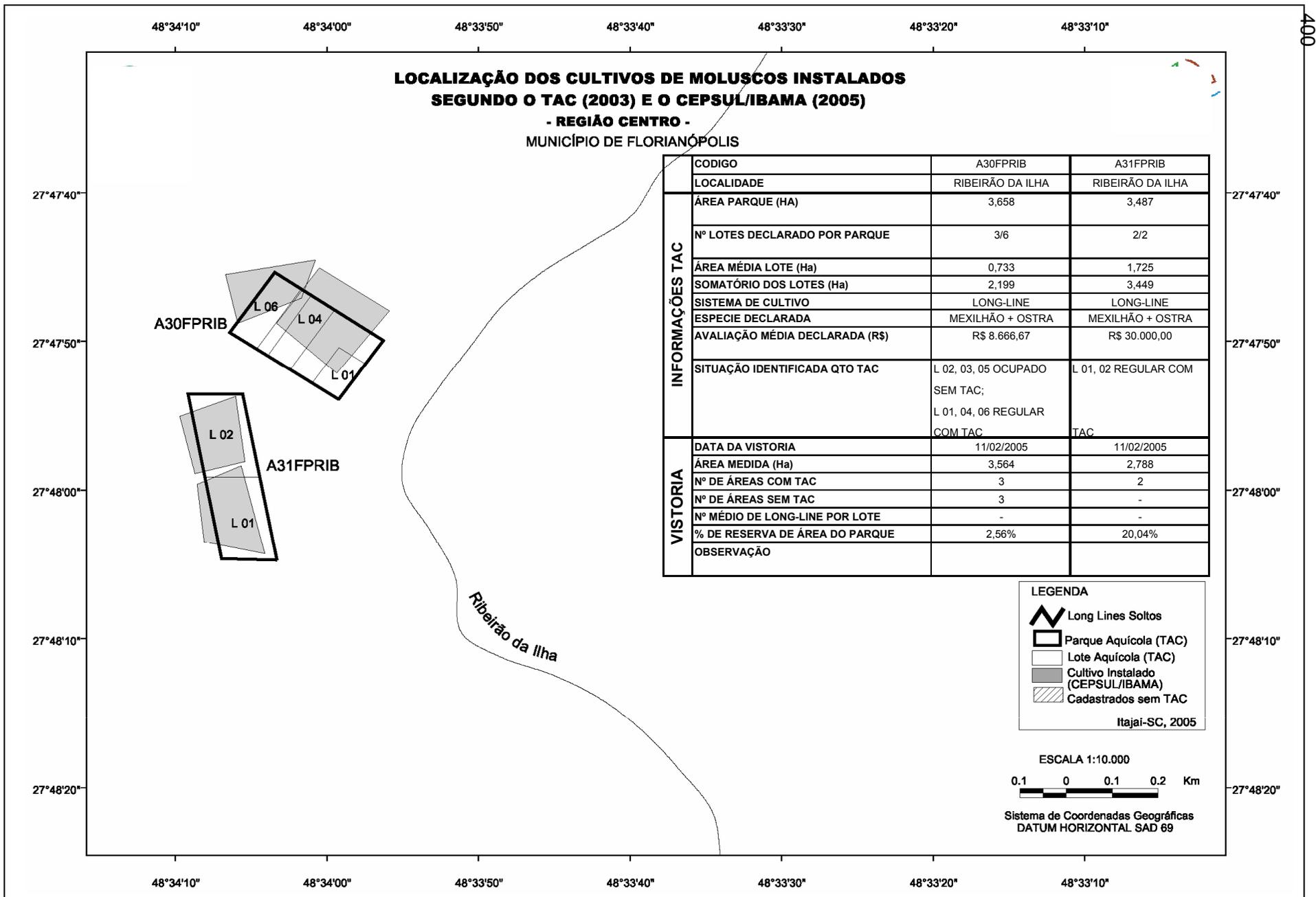
**Figura 145** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



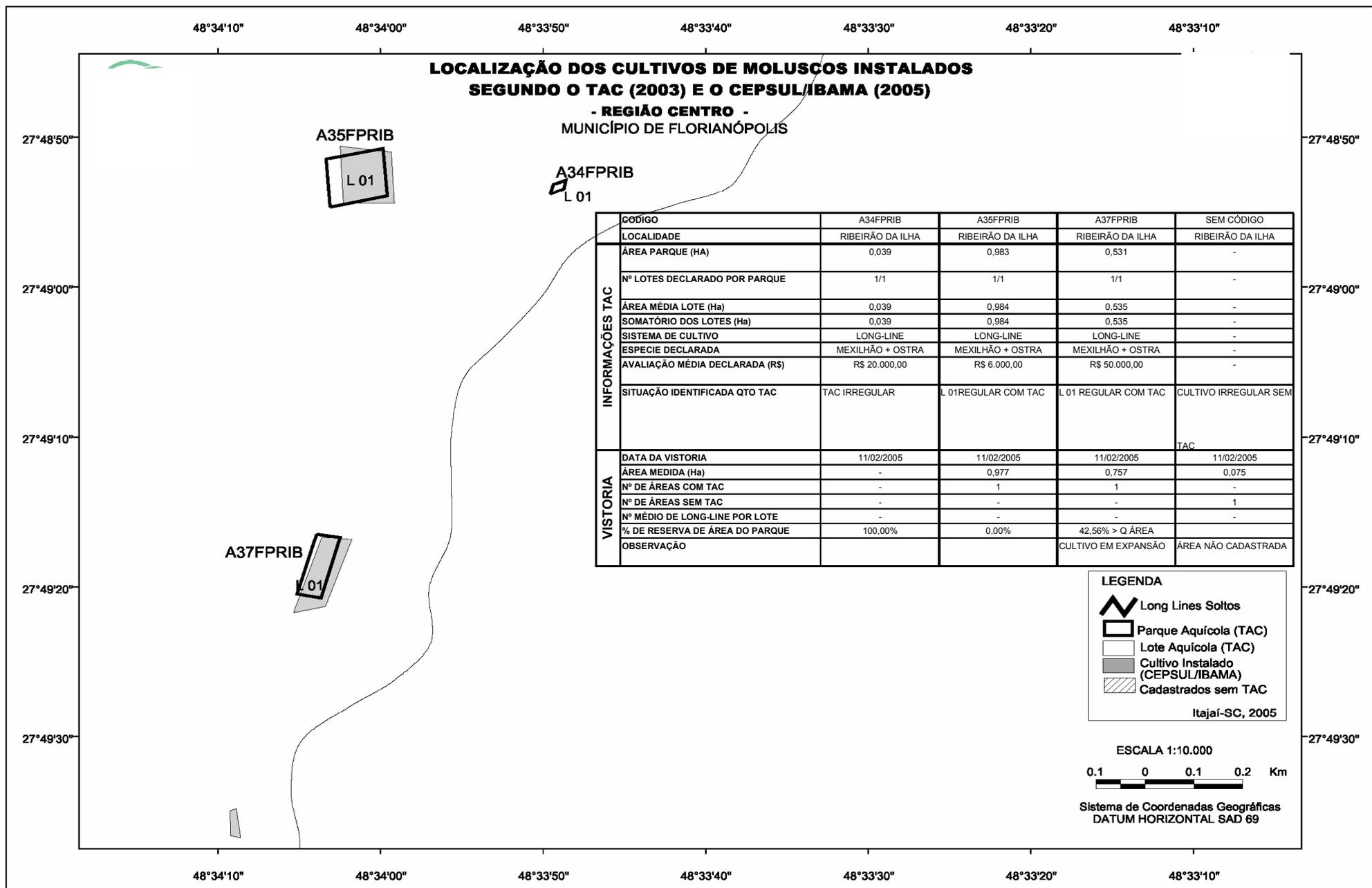
**Figura 146** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 147** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 148** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



**Figura 149** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro – Ribeirão da Ilha  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)

A partir da avaliação apresentada, 314 maricultores candidatos a cessionários do espaço público e as respectivas áreas aquícolas, consideradas regulares no Setor Centro, receberam o direito à prorrogação do Termo de Ajustamento de Conduta, oficializado pela publicação de uma lista de nomes, pela Instrução Normativa IBAMA nº 107/2006, até que sejam finalizados os processos de regulamentação definitiva dos empreendimentos. A elaboração da referida lista considerou os cultivos que cumpriram as condições definidas pela Portaria IBAMA nº 69/2003 e que foram confirmados, “**em operação**”, pela vistoria em 2005.

#### 8.4.4 Setor Centro-Sul

Até o final do levantamento existiam apenas duas pequenas áreas aquícolas instaladas no Parque Garopaba (A01GASE, A02GASE). Ambas foram declaradas ao TAC e cada qual era integrada por três lotes, cujo somatório totalizava, respectivamente, 0,360 e 0,474 hectares (Figuras 150 e 151). Para estas áreas não ocorreram vistorias de campo, sendo que os dados apresentados correspondem ao informado ao TAC e confirmados pela chefia da APA da Baleia Franca (IBAMA). Os lotes foram considerados regulares.

A região, contudo, embora desponte como disponível à expansão da atividade, está inserida na área de abrangência de Unidade Marinho-costeira de uso sustentável, a APA da Baleia Franca. As unidades de uso sustentável admitem uma série de atividades dentro de seus limites, desde que aprovado em seu Plano de Manejo, que no caso, encontra-se em fase de elaboração.

A Unidade foi decretada em 14 de setembro de 2000 e tem por objetivo principal, a proteção em águas brasileiras da baleia franca austral, *Eubalaena australis*. Sua área corresponde a 33.856,00 hectares, abrangendo o continente e o ambiente marinho, a partir da porção sul da Ilha de Santa Catarina, no local denominado Ponta da Lagoinha, se estendendo até o litoral sul do estado. De acordo com seu artigo 3º, item VII, na Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, a atividade de maricultura, dentre outras, ficam sujeitas à regulamentação específica.

A Coalizão Internacional da Vida Silvestre - IWC/Brasil, representado pelo Centro Nacional de Conservação da Baleia Franca (Projeto Baleia Franca), emitiram posicionamento contrário à expansão da atividade na área costeira da UC. Em resumo, os consultores contatados consideraram que:

[...] a maricultura vem avançando celeremente em áreas situadas fora e ao norte da APA, e que efetivamente ocupam os espaços de águas rasas que constituem áreas vitais para a circulação de fêmeas e filhotes num período crítico de amamentação e criação destes.

Segundo a argumentação enviada ao IBAMA, a ocupação destas áreas se constitui numa efetiva redução do “habitat” disponível para as baleias francas, podendo vir a constituir grave limitante à recuperação da espécie. Ainda consideraram que o aumento de estruturas e equipamentos, resulta no aumento do risco de emalhamentos e acidentes.

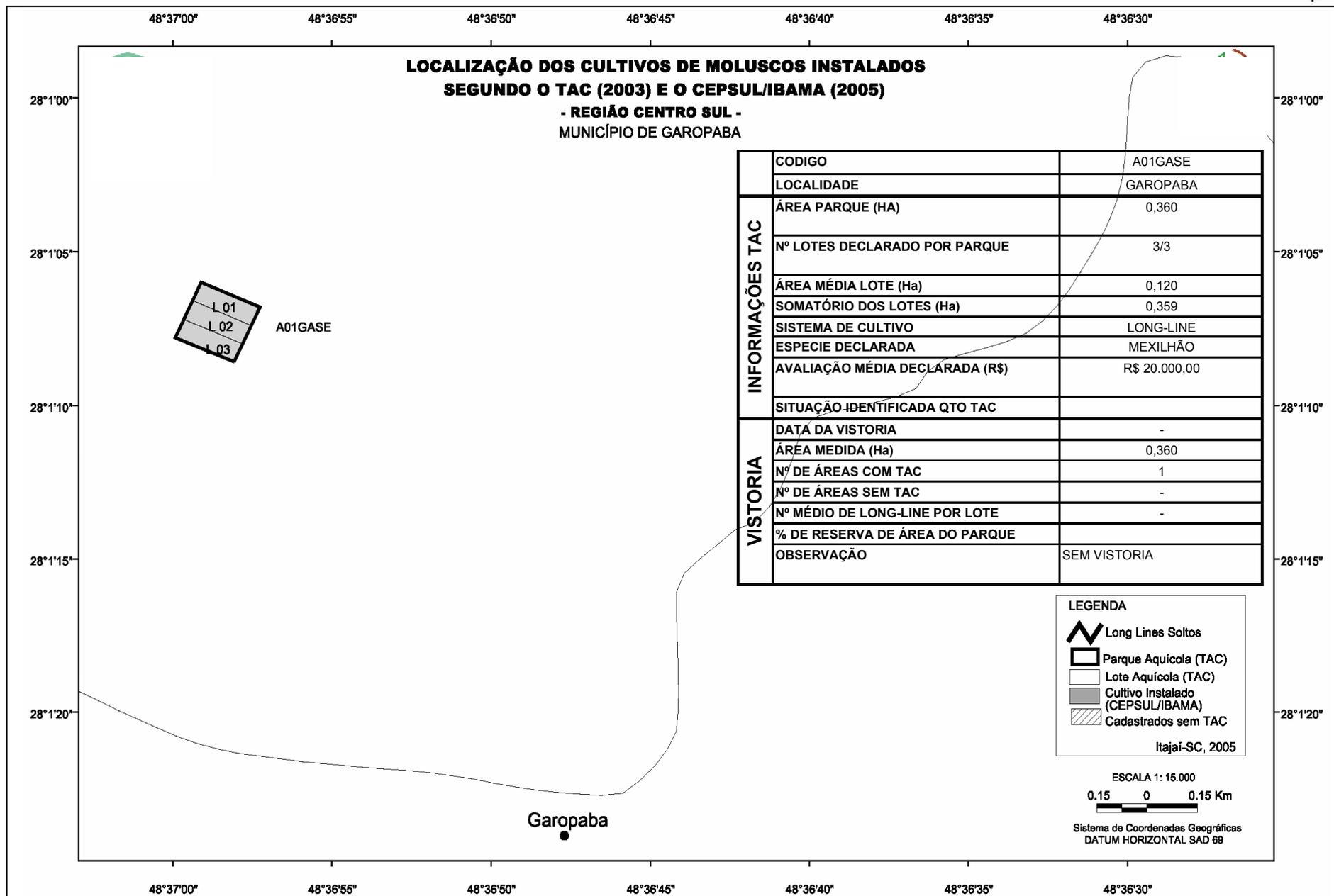
Assim, a posição encaminhada considera a contenção da atividade restrita aos locais onde já se encontra instalada (parte das enseadas de Pântano do Sul, Pinheira e Garopaba), proibindo-se, rigorosamente, sua expansão e sugerindo que tais restrições fossem incorporadas ao Plano de Manejo da Unidade, para que se tornassem permanentes, considerando que a APA foi criada, com o objetivo principal de proteger as baleias francas em sua área mais importante de reprodução no Brasil.

Contudo, considerando o fato de se estar tratando de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a proposta do estabelecimento de um Zoneamento prevendo os usos admissíveis em cada área, parece ser uma medida adequada para minimizar os conflitos na região.

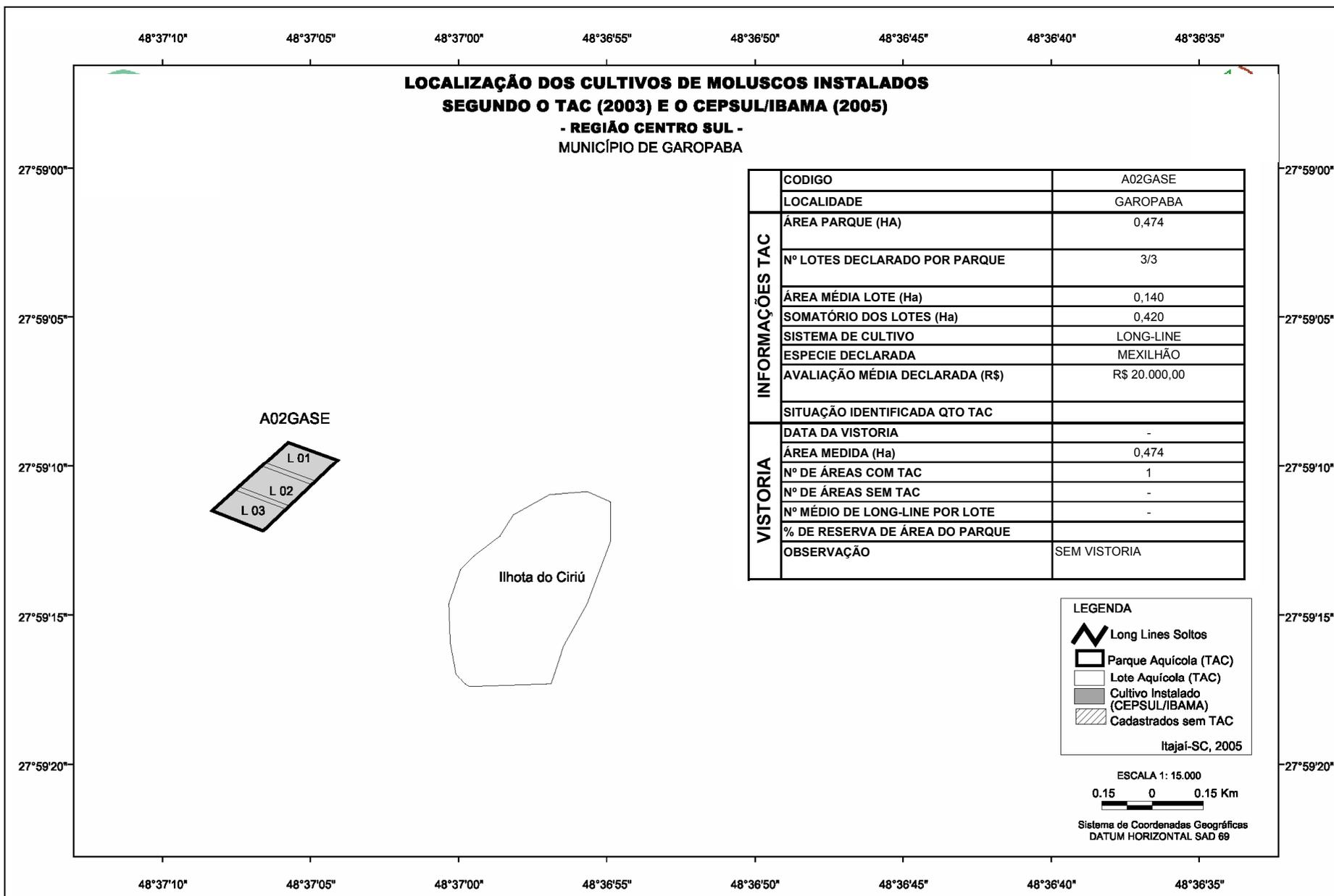
Em Jaguaruna, segundo o declarado ao TAC, existiam duas áreas aquícolas “**em operação**” (A01JGCAM e A02JGCAM), na localidade de Lagoa do Camacho, cada qual medindo, respectivamente, 26,862 e 29,910 hectares. Ambas somavam o equivalente 56,77 hectares do espaço público, com fins de aquíicultura.

A vistoria em 2005 constatou não haver qualquer empreendimento instalado, sendo a referida área uma reserva para futuros projetos, o que caracteriza ocupação irregular e o desrespeito às normas definidas pelo TAC (Figura 152).

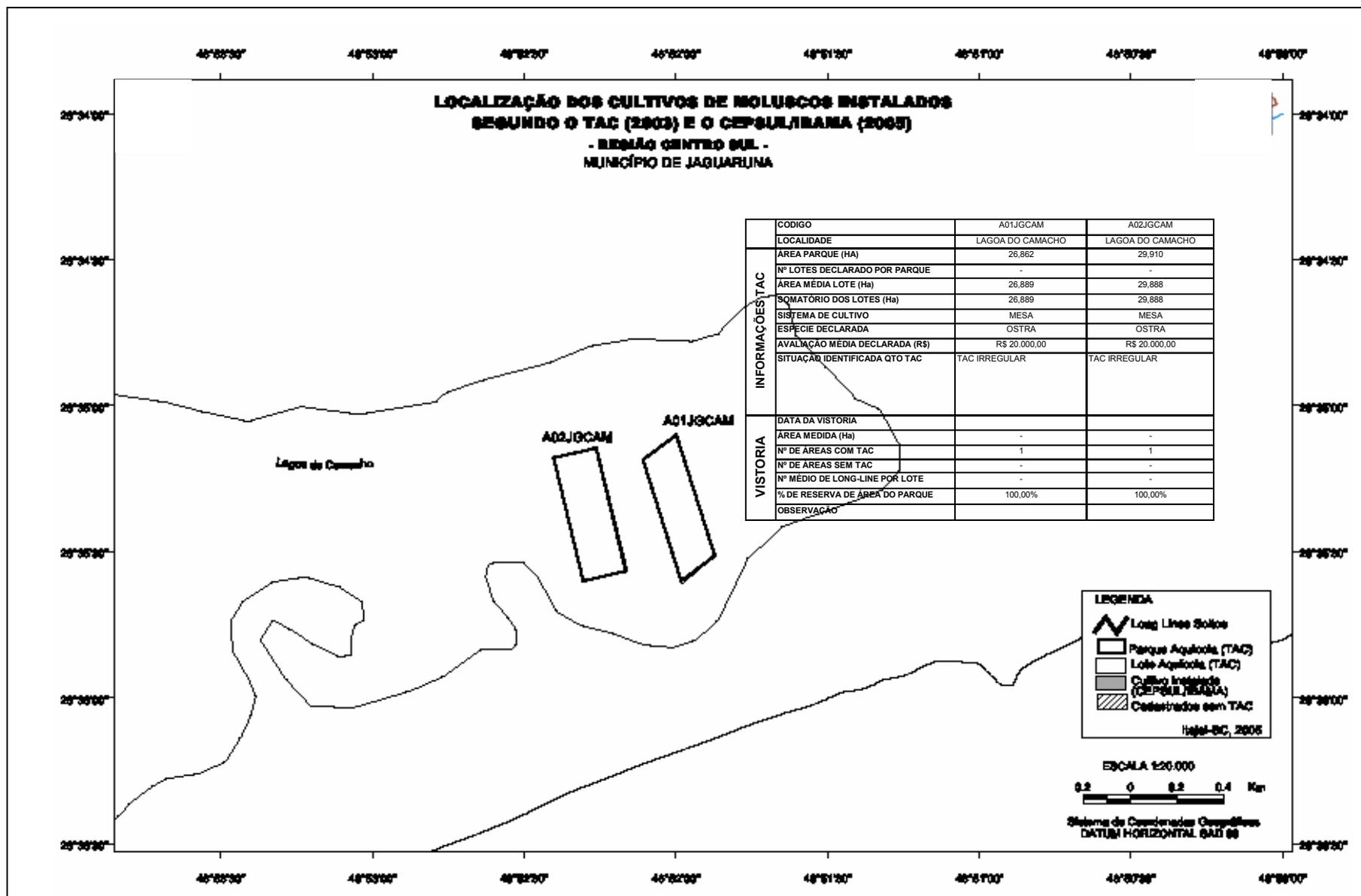
Apenas seis empreendimentos no setor Centro-Sul tiveram o direito de prorrogação do TAC concedido, após a vistoria de 2005.



**Figura 150** - Localização e identificação das Áreas Aquícolas do setor Centro-Sul – Garopaba  
Fonte: CEP SUL/IBAMA (2005)

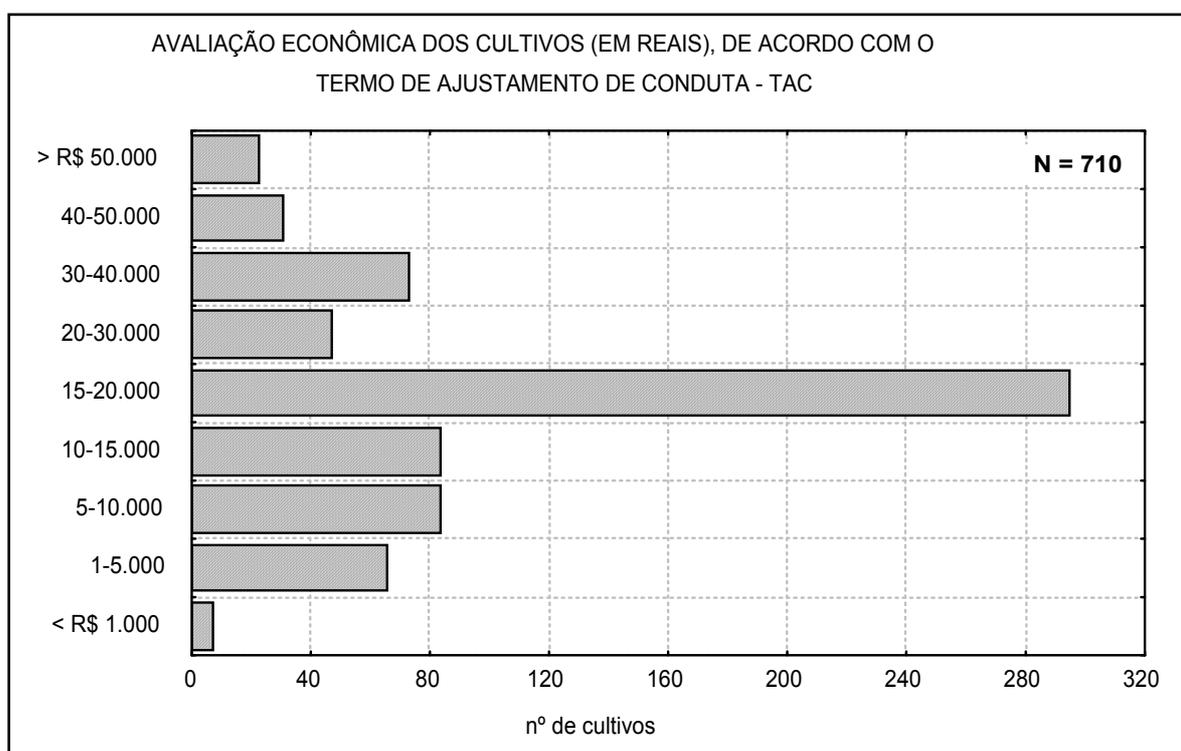


**Figura 151** - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Sul – Garopaba  
Fonte:CEPSUL/IBAMA (2005)



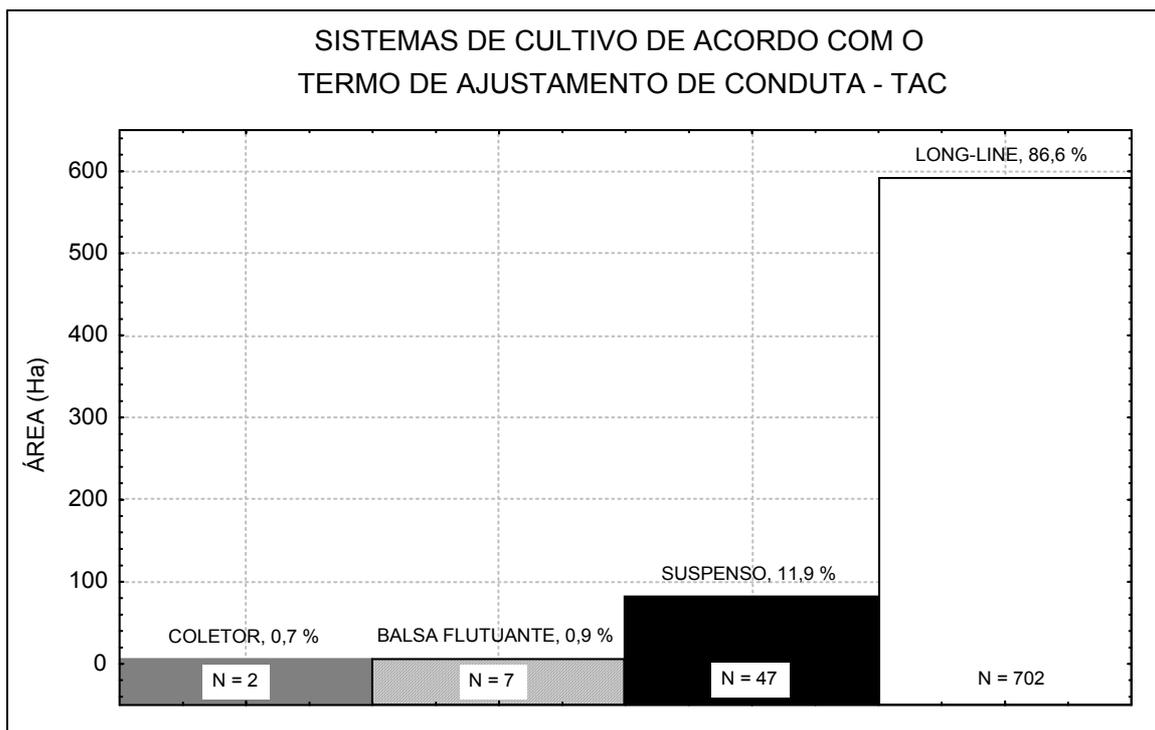
**Figura 152 - Localização e identificação das Áreas Aqüícolas do setor Centro-Sul – Jaguaruna**  
Fonte: CEF/SUI /IBAMA (2005)

Dentre as informações declaradas ao TAC, a avaliação média dos investimentos efetuados gerou dados referentes a 710 empreendimentos, dos quais sete deles informaram terem desembolsado menos que R\$ 1.000,00; outros 66 declararam ter gasto entre R\$ 1.000,00 e R\$ 5.000,00; 84 informaram custos entre R\$ 5.000,00 e R\$ 10.000,00; outros 84, entre R\$ 10.000,00 e R\$ 15.000,00; 295 afirmaram haver investido entre R\$ 15.000,00 e R\$ 20.000,00; 47, entre R\$ 20.000,00 e R\$ 30.000,00; mais outros 73, entre R\$ 30.000,00 e R\$ 40.000,00; ainda 31 declararam investimentos entre R\$ 40.000,00 e R\$ 50.000,00; cerca de 31 informaram ter gasto valores entre R\$ 40.000,00 e R\$ 50.000,00 e, finalmente, 23 ainda declararam investimentos superiores a R\$ 50.000,00, conforme demonstra a figura 153.



**Figura 153** - Avaliação dos investimentos realizados para operacionalizar as estruturas de malacocultura em SC (R\$), segundo o TAC (2003)  
Fonte: CEPISUL/IBAMA (2005)

Ainda com referência às informações prestadas ao TAC, quanto às espécies cultivadas, para a maioria dos empreendimentos foi declarado ser produzido mexilhões (62%). Outros 36,4% informaram operar na produção de mexilhões e ostras e apenas 1,1% operavam apenas cultivos de ostras e ainda 0,5% afirmaram produzir mexilhões, ostras e vieiras (Figura 154).

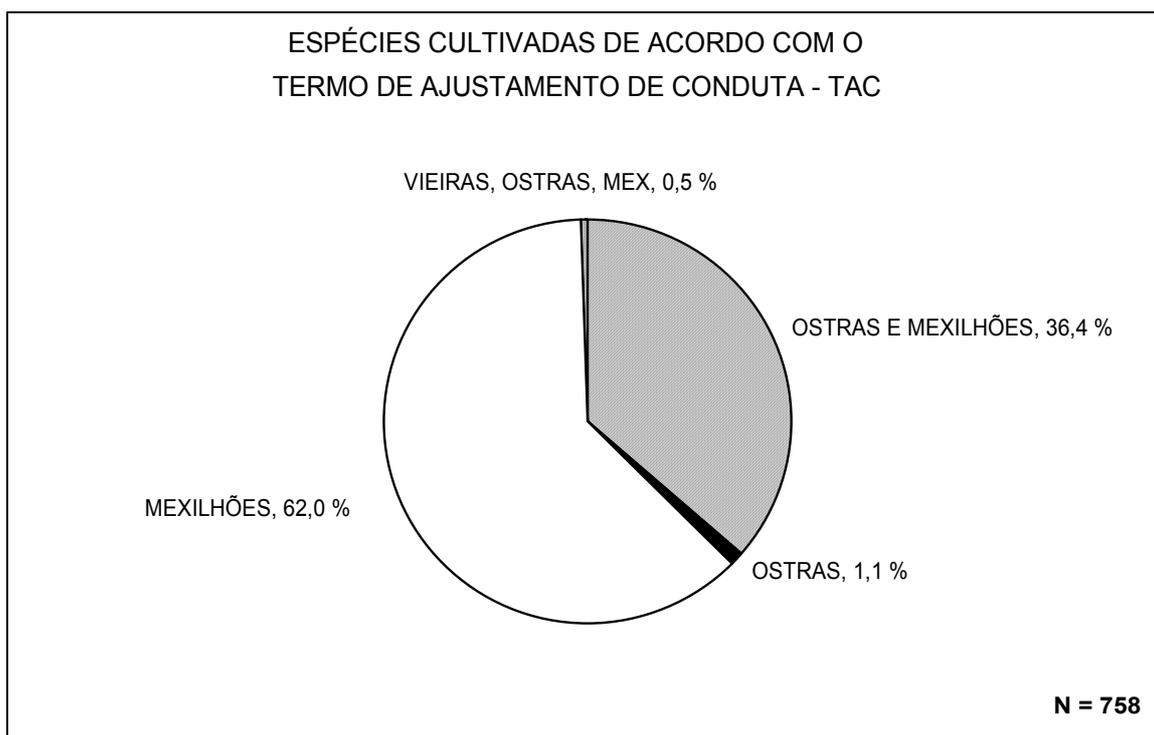


**Figura 154** - Percentual por espécies produzidas pela atividade de malacocultura, em SC, segundo o TAC

Fonte: CEPSUL/IBAMA (2005)

A figura 155 demonstra a relação de predominância do sistema “*long-line*” utilizado na produção de moluscos bivalves (86,6%), sobre os demais formas de produção. Em seguida, o suspenso-fixo (11,9%) seria o mais comumente adotado ao longo do litoral catarinense, considerando as informações prestadas ao TAC, apesar de haverem sido detectadas inconsistências nas informações prestadas, o que não modifica o quadro de maior representatividade de “*long-line*” em todo o litoral catarinense.

No entanto, cabe destacar, que a vistoria detectou muitas informações incorretas, com relação ao sistema de cultivo empregado em muitas áreas, em especial, na Baía Sul de Florianópolis, onde predominou o sistema suspenso fixo, ao contrário do que havia sido declarado ao TAC.



**Figura 155** - Representação percentual do sistema de cultivo utilizado pelos malacocultores em SC, segundo o TAC (2003)  
Fonte: CEPsul/IBAMA (2005)

## 8.5 Identificação e Análise dos Tratados, Convenções Internacionais e das Legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta com a atividade de malacocultura

### 8.5.1 Identificação das Convenções, Tratados e Acordos Internacionais que exibem algum grau de relação com a atividade da malacocultura

Ao aderir aos pactos internacionais, o Brasil assume compromissos que o levam a adotar políticas públicas baseadas em recomendações emanadas destes acordos, as quais devem estar refletidas em normas e medidas no âmbito federal.

Dentre as principais diretrizes em nível internacional, das quais o Brasil é signatário, que visam disciplinar o uso e proteger os recursos naturais e o ecossistema marinho, cuja adesão teve caráter voluntário, destacam-se:

- a) A Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar, de 10 de dezembro de 1982, de natureza multilateral e abrangência global. No caso brasileiro, a adesão se deu ainda em 1982, mas o ano de entrada em vigor foi em 1995, a partir da publicação do Decreto nº 1.530, de 22 de junho de 1995. O objetivo principal foi o de estabelecer um novo regime legal abrangente para os mares e oceanos e, no que concerne às questões ambientais, estabelecer regras práticas relativas aos padrões ambientais, assim como o cumprimento dos dispositivos que regulamentam a poluição do ambiente marinho; promover a utilização eqüitativa e eficiente dos recursos naturais, a conservação dos recursos vivos e o estudo, a proteção e a preservação do meio marinho.
- b) Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, de junho de 1992, que conclamou, através da divulgação de seus 27 princípios, a aliança mundial, procurando alcançar acordos internacionais em que se respeitem os interesses de todos e se proteja a integridade do sistema ambiental e de desenvolvimento mundial.
- c) Convenção de Proteção da Biodiversidade, de 29 de dezembro de 1993, promulgada no Brasil em 16 de março de 1998, através da publicação do Decreto nº 2.519/98. A referida Convenção tem por objetivos a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e eqüitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado. No caso específico da aqüicultura, o artigo 8º, inciso “h”, considera que cada parte contratante deve, na medida do possível e, conforme o caso, impedir que se introduzam, além de procurar controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, “habitats” ou espécies.
- d) Código de Conduta para uma Pesca Responsável, de março de 1995, que possui, dentre outros objetivos, o de estabelecer princípios de conformidade com as normas de direito internacional pertinentes, para que a pesca e as atividades relacionadas com a pesca, sejam efetuadas de forma responsável, tendo em conta todos os aspectos biológicos, tecnológicos, econômicos, sociais, ambientais e comerciais pertinentes. O referido documento trata da aqüicultura, sugerindo que os Estados

promovam um desenvolvimento e manejo responsável, onde seja incluída uma avançada avaliação dos efeitos da atividade aquícola sobre a diversidade genética e a integridade ecológica, com base na melhor informação científica disponível, de forma a garantir que este desenvolvimento seja ecologicamente sustentável e que permita o uso racional dos recursos partilhados pela aquíicultura e outras atividades.

Assim, as diretrizes internacionais relacionadas levam o país ao compromisso de implementar políticas e programas para impedir, reduzir e controlar a degradação do ambiente marinho e a promover o desenvolvimento sustentável, melhorando o nível de vida das populações costeiras e integrando pesquisa científica e conhecimentos tradicionais para a preservação de ecossistemas costeiros e oceânicos, assim como de espécies de interesse (MMA, Agenda 21 Brasileira).

Para Olsen e Ochoa (2004), esta é prática do Gerenciamento Costeiro Integrado ou Gestão Integrada, ou seja, tanto os componentes biofísicos do ambiente como a população humana e seu complexo sócio-econômico são entendidos como partes constitutivas e interdependentes de um ecossistema. O gerenciamento de ecossistemas costeiros, segundo os autores, dá ênfase nas formas de planejamento e de tomada de decisões que vinculam as atividades humanas e o ambiente, e que consideram as necessidades tanto de conservação como de desenvolvimento. Tais necessidades costumam estar refletidas nos textos das legislações que buscam padronizar os critérios considerados pertinentes aos objetivos propostos.

#### 8.5.2 Identificação das legislações, no âmbito federal, que têm relação direta ou indireta, com a atividade de malacocultura

A figura 156 apresenta de forma esquemática, os principais artigos e respectivos itens da Constituição Federal de 1988, que caracterizam as macropolíticas que têm interação com a atividade de malacocultura, ou seja, as diretrizes que deveriam orientar os processos legais mais específicos, hierarquicamente inferiores, tais como os que tratam da instalação, fiscalização e

licenciamento da atividade. As ementas de cada medida legal encontram-se descritas na caixa azul.

As figuras 157 a 172 discriminam, cronologicamente, por categoria legal, as legislações federais, que guardam ou guardavam (vigentes ou revogadas) diferentes graus de relação com a atividade de malacocultura, desde 1967, ano em que foi publicado o Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Pesca).

A partir desta identificação foi possível fazer uma análise histórica do processo de regulamentação da atividade no Brasil.

ANO	CONSTITUIÇÃO FEDERAL			
1988	Art. 20. São bens da União:	III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;	V - os recursos naturais da plataforma continental e da zona econômica exclusiva;	
	VI - o mar territorial;	Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. :		
	§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:			
	I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;	III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, <u>vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção</u> ;		
	IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;			
	V - <u>controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco</u> para a vida, a qualidade de vida e <u>ao meio ambiente</u> ;			
	VII- proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.			
	§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados			
	LEGENDA:	Relação em 1º grau com a Malacocultura	Relação em 2º grau com a Malacocultura	Relação em 3º grau com a Malacocultura

**Figura 156** - Artigos da Constituição Federal de 1988, que se relacionam com os processos de instalação, regularização e fiscalização da malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
1967	Lei nº 5.318, de 26/07/67	Instituiu a Política Nacional de Saneamento e criou o Conselho Nacional de Saneamento.	LEIS FEDERAIS
1977	LEI nº 6.437, de 20/08/77	Configura infrações à Legislação Sanitária Federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências	
	LEI Nº 6.513, de 20/12/77	Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de interesse Turístico; Sobre o inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural	
1981	Lei nº 6.902, de 27/04/81	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental.	
	LEI 6.938 DE 31/08/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente	

**LEGENDA:**
Relação em 1º grau com a Malacocultura
Relação em 2º grau com a Malacocultura
Relação em 3º grau com a Malacocultura

**Figura 157** - Identificação das Leis Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
1985	Lei nº 7.347, de 24/07/85	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético histórico e paisagístico e dá outras providências.	LEIS FEDERAIS
1988	Lei nº 7.661, de 16 /05/88	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.	
	Lei nº 7.679 de 23/11/88	Dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em períodos de reprodução e dá outras providências	
1989	Lei nº 7.735 de 22/02/89	Dispõe sobre a criação do IBAMA e dá outras providências	
	Lei nº 7.889 de 23/11/89	Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências.	
1993	Lei nº 8.617, de 04/01/93	Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros.	
1997	Lei nº 9.433, de 08/01/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional e Gerenciamento de Recursos Hídricos.	
	Lei nº 9.537, de 11/12/97	Dispõe sobre a Segurança do Tráfego Aquaviário em Águas sob Jurisdição Nacional e dá outras providências.	

**LEGENDA:**
Relação em 1º grau com a Malacocultura
Relação em 2º grau com a Malacocultura
Relação em 3º grau com a Malacocultura

**Figura 158** – Identificação das Leis Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
1998	Lei nº 9.605, de 12/02/98	Dispõe sobre as sanções penais administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente	LEIS FEDERAIS
	Lei nº 9.636 de 15/05/98	Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União.	
	Lei nº 9.649, de 27/05/98	Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios e transfere a competência da produção e do fomento da atividade pesqueira do IBAMA ao MAPA.	
1999	Lei nº 9.782, de 26/01/99	Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências	
	2000	Lei nº 9984, de 17/07/00	
Lei nº 9.985, de 18/07/00		Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).	
Lei nº 10.165 de 27/12/00		Dispõe sobre a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA.	
2003	Lei nº 10.683 de 28/05/03	Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. (Define as competências da SEAP/PR)	
<b>LEGENDA:</b> <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> Relação em 1º grau com a Malacocultura <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Relação em 2º grau com a Malacocultura <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Relação em 3º grau com a Malacocultura			

Figura 159 – Identificação das Leis e Decretos Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
1967	Decreto-Lei nº 209, 27/02/67	Institui o Código Brasileiro de Alimentos, e dá outras providências	DECRETOS FEDERAIS
	Decreto-Lei nº 221, 28/02/67	Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e aqüicultura, e dá outras providências (Código de Pesca).	
1974	Decreto nº 74.557, de 12/09/74 (Revogado)	Cria a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - CIRM.	
1990	Decreto nº 99.142, 12/03/90	Cria em SC, a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo	
	Decreto nº 99.540, 21/09/90	Institui a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional	
<b>LEGENDA:</b> <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> Relação em 1º grau com a Malacocultura <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Relação em 2º grau com a Malacocultura <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Relação em 3º grau com a Malacocultura			

Figura 160 - Identificação das Leis e Decretos Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
1991			
1992	Decreto nº 528, 20/05/92	Cria em SC, a Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim	DECRETOS FEDERAIS
1993	Decreto nº 980, 11/11/93	Dispõe sobre a Cessão de Uso e a administração de imóveis de propriedade da União a agentes políticos e servidores públicos.	
1994	Decreto nº 1.265, 11/10/94 (Revogado)	Aprova a Política Marítima Nacional (PMN).	
1995	Decreto nº 1.530, 22/06/95	Declara a entrada em vigor da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar.	
	Decreto nº 1.694, 13/11/95 (Revogado)	Cria o Sistema Nacional de Informações da Pesca e Aqüicultura - SINPESQ.	
	Decreto nº 1.695, 13/11/95 (Revogado)	Regulamenta a exploração de aqüicultura em águas públicas pertencentes à União e dá outras providências.	
1998	Decreto nº 2.519, 16/03/98	Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica,	
	Decreto nº 2.681, 21/06/98	Cria o Departamento de Pesca e Aqüicultura (DPA) na estrutura do MAPA.	
	Decreto nº 2.869, 09/12/98 (Revogado)	Regulamenta a exploração de aqüicultura em águas públicas pertencentes à União e dá outras providências.	
1999	Decreto nº 3.179, 21/09/99	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente	

**LEGENDA:**

Relação em 1º grau com a Malacocultura	Relação em 2º grau com a Malacocultura	Relação em 3º grau com a Malacocultura
--	--	--

Figura 161 - Identificação dos Decretos Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
2000	Decreto s/nº, de 14/09/00	Cria em SC, a Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca	DECRETOS FEDERAIS
2001	Decreto nº 3.725, de 10/01/01	Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União, e dá outras providências.	
	Decreto nº 3.939, de 26/09/01	Dispõe sobre a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM).	
2002	Decreto nº 4.297, de 10/07/2002	Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências	
	Decreto nº 4.339, de 22/08/02	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.	
2003	Decreto s/nº, de 18/08/2003	Convoca a 1ª Conferência Nacional de Aqüicultura e Pesca e dá outras providências.	
	Decreto nº 4.895, de 25/11/2003	Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aqüicultura.	

**LEGENDA:**

Relação em 1º grau com a Malacocultura	Relação em 2º grau com a Malacocultura	Relação em 3º grau com a Malacocultura
--	--	--

Figura 162 - Identificação dos Decretos Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
2004	Decreto nº5.069, 05/05/04	Dispõe sobre a composição, estruturação, competências e funcionamento do Conselho Nacional de Aquicultura e Pesca - CONAPE.	DECRETOS FEDERAIS
	Decreto nº5.092, 21/05/04	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade.	
	Decreto nº5.300, 07/12/04	Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima..	
2005	Decreto nº5.377, 23/02/05	Aprova a Política Nacional para os Recursos do Mar - PNRM.	
2006	Decreto nº5.705,16/02/06	Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica	
<b>LEGENDA:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Relação em 1º grau com a Malacocultura</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">Relação em 2º grau com a Malacocultura</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">Relação em 3º grau com a Malacocultura</span>			

**Figura 163** - Identificação de Decretos e Resoluções Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
1986	R. CONAMA nº 01 de 23/01/86	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente	RESOLUÇÕES
	R. CONAMA nº 20 de 18/06/86 (Revogada)	Estabelece a classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional	
1988	R. CONAMA nº 01 de 16/03/88	Estabelece os critérios e procedimentos básicos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental	
	R. CONAMA nº 010 de 14/12/88	Dispõe sobre as Áreas de Proteção Ambiental - APAs.	
1990	R. CIRM nº 01 de 21/11/90	Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)	
	R. CONAMA nº 013 de 06/12/90	Define atividades que possam afetar a biota em Unidades de Conservação visando a proteção dos ecossistemas ali existentes	
1997	R. CIRM nº 05 de 03/12/97	Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II)	
	R. CONAMA nº 237 de 19/12/97	Estabelece critérios para o exercício da competência para o licenciamento a que se refere o artigo 10 da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981	
2000	R. CONAMA nº 274 de 29/11/00	Dispõe sobre as condições de balneabilidade. Incluindo a ocorrência de Florações de Algas Tóxicas	
<b>LEGENDA:</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Relação em 1º grau com a Malacocultura</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">Relação em 2º grau com a Malacocultura</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">Relação em 3º grau com a Malacocultura</span>			

**Figura 164** - Identificação de Decretos e Resoluções Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
2001	R. ANVISA RDC nº 12 de 02/01/01	Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos	RESOLUÇÕES
2002	R. CONAMA nº 303 de 20/03/02	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APPs	
2003	R. ANA nº 317 de 26/08/03	Dispõe sobre o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado usuárias de recursos hídricos.	
2005	R. CONAMA nº 357 de 17/03/05	Classifica os corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões para o lançamento de efluentes.	
<b>LEGENDA:</b> <span style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Relação em 1º grau com a Malacocultura</span> <span style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Relação em 2º grau com a Malacocultura</span> <span style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">Relação em 3º grau com a Malacocultura</span>			

**Figura 165** - Identificação das Resoluções e Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA
1989	P. IBAMA nº 1.582 de 21/12/89 (Revogada)	Estabelece regras para o registro de Aqüicultor e Pesque-Pague no IBAMA.	PORTARIAS
	P. IBAMA nº 1.584 de 21/12/89 (Revogada)	Exige prévia autorização do IBAMA para a pratica da pesca e aqüicultura.	
1990	P. IBAMA nº 808 de 01/06/90 (Revogada)	Estabelece período de defeso para a exploração do mexilhão <i>P.perna</i> nos costões rochosos em SC	
1992	P. IBAMA nº 110-N de 07/10/92 (Revogada)	Exige prévia autorização do IBAMA para a pratica da pesca e aqüicultura	
1995	P. DPC-MM nº 52 de 30/10/95 (Revogada)	Aprova as normas para emissão de pareceres relativos à concessão de terrenos da União, obras e outras atividades realizadas em áreas sob a fiscalização do Ministério da Marinha (NORTEMA).	
1996	P. IBAMA nº 1.747 de 22/10/96 (Revogada)	Delega competência aos superintendentes estaduais do IBAMA para, no âmbito de sua atuação, baixarem portaria normativa referente a coleta de sementes de moluscos bivalves em ambientes naturais	
1997	P. IBAMA nº 113 de 25/09/97 (Revogada)	Registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.	
<b>LEGENDA:</b> <span style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Relação em 1º grau com a Malacocultura</span> <span style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Relação em 2º grau com a Malacocultura</span> <span style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">Relação em 3º grau com a Malacocultura</span>			

**Figura 166** - Identificação das Resoluções e Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA	
1998	P. DPC-MM nº 27, 12/05/98 (Revogada)	Aprova as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, Sobre e às Águas sob Jurisdição Nacional - NORMAM - 11	PORTARIAS	
	P. IBAMA nº 136, 14/10/98 (Revogado)	Estabelece regras para o registro de Aqüicultor e Pesque-Pague no IBAMA.		
	P. IBAMA nº 145, 29/10/98	Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de espécies de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas para fins de aqüicultura.		
2001	P. DPC-MM nº 52, 04/09/01 (Revogada)	Aprova as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, Sobre e às Águas sob Jurisdição Nacional - NORMAM - 11		
	P. SPU nº 10, 02/02/01	Aprovar as Orientações Normativas que dispõem sobre a Entrega, a Cessão de Uso Gratuita de bens imóveis da União (ON GEAPN nº01, 24/01/01).		
2002	P. IBAMA nº 03, 02/07/02 (Vencida)	Dispõe sobre permissão de extração de sementes de mexilhão - Perna perna, dos estoques naturais no litoral de Santa Catarina, em caráter emergencial, até 31 de agosto de 2002.		
	P. SPU nº 216, 06/09/02	Aprovar a Orientação Normativa que dispõe sobre entrega de Imóvel da União para Atividades de Aqüicultura (ON GEAES nº001, 04/09/2002)		
<b>LEGENDA:</b> <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> Relação em 1º grau com a Malacocultura <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #fff9c4; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Relação em 2º grau com a Malacocultura <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Relação em 3º grau com a Malacocultura				

**Figura 167** - Identificação das Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA	
2003	P. IBAMA nº 09, 20/03/03 (Revogada)	Estabelece período de Defeso e define critérios para exploração de sementes de mexilhões da espécie P.perna, no litoral Sudeste e Sul do Brasil.	PORTARIAS	
	P. IBAMA nº 69, 30/10/03 (Vencida)	Permitir, por um prazo de 02 anos, o cultivo de moluscos no litoral Sudeste e Sul, exclusivamente aos empreendimentos, atualmente, em comprovada operação, mediante assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta		
	P. DPC-MM nº 109, 16/12/03 (Revogada)	Aprova as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, Sobre e às Águas sob Jurisdição Nacional - NORMAM - 11		
2004	P. DPC-MM nº 67 03/09/04	Altera as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, Sobre e às Águas sob Jurisdição Nacional - NORMAM - 11		
	P. SEAP/PR nº 266, 28/09/04	Torna público o Regimento Interno do Conselho Nacional de Aqüicultura e Pesca (CONAPE) da Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República.		
	P. SEAP/PR nº 283, 03/11/04	Institui o Comitê de Coordenação do Programa Aqüicultura e Pesca no Brasil		
2005	P. SEAP/PR nº 182, 23/ 06//05	Aprova a descentralização de dotações orçamentárias e recursos financeiros da SEAP/PR e o MDA, para implementar a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural, na área de aqüicultura e pesca.		
<b>LEGENDA:</b> <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> Relação em 1º grau com a Malacocultura <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #fff9c4; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Relação em 2º grau com a Malacocultura <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Relação em 3º grau com a Malacocultura				

**Figura 168** - Identificação das Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA			
2007	P. SEAP/PR nº 01, 19/01/07	Proíbe por prazo indeterminado, a coleta, a colheita e a comercialização de moluscos bivalves nos municípios de Florianópolis, São José, Palhoça e Biguaçu.	PORTARIAS			
	P. SEAP/PR nº 02, 24/01/07	Autoriza a coleta, colheita e comercialização de ostras e vieiras nos municípios de Florianópolis, São José, Palhoça e Biguaçu, e mantém a proibição, por prazo indeterminado, da coleta, colheita de mexilhões e berbigões nos municípios de Florianópolis, São José, Palhoça e Biguaçu, com exceção das condições dispostas no Art. 5º.				
	P. SEAP/PR nº 04, 01/02/07	Proíbe por prazo indeterminado, a coleta, a colheita e a comercialização de moluscos bivalves no município de Bombinhas.				
	P. SEAP/PR nº 05, 05/02/07	Proibir, por prazo indeterminado, a coleta, a colheita e a comercialização de moluscos bivalves no município de Governador Celso Ramos.				
	P. SEAP/PR nº 06, 16/02/07	Autoriza a coleta, colheita e comercialização de ostras e vieiras nos municípios de Governador Celso Ramos e Bombinhas e mantém a proibição, por prazo indeterminado, da coleta, colheita e comercialização de mexilhões e nos municípios de Governador Celso Ramos e Bombinhas.				
	P. SEAP/PR nº 07, 22/ 02//07	Autoriza a coleta, colheita e comercialização de todas as espécies de moluscos bivalves nos municípios de Governador Celso Ramos e Bombinhas				
<b>LEGENDA:</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">Relação em 1º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td style="background-color: #fff3cd;">Relação em 2º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Relação em 3º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table>				Relação em 1º grau com a Malacocultura	Relação em 2º grau com a Malacocultura	Relação em 3º grau com a Malacocultura
Relação em 1º grau com a Malacocultura						
Relação em 2º grau com a Malacocultura						
Relação em 3º grau com a Malacocultura						

Figura 169 - Identificação das Portarias Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA				
2000	IN MAPA nº 08, 28/ 09/00 (Revogada)	Estabelece preços públicos dos serviços do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, no âmbito da atividade de Aqüicultura e Pesca.	INSTRUÇÕES/ORIENTAÇÕES NORMATIVAS				
	IN MAA nº 05, 18/ 01/01 (Revogada)	Dispõe que pessoas físicas ou jurídicas somente poderão exercer atividade pesqueira com fins comerciais, inclusive de aqüicultura com prévia autorização, permissão ou registro a ser concedido pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento/MAA.					
2001	INI nº 09, 11/04/01 (Revogada)	Estabelece normas complementares para o uso de águas públicas da União, para fins de aqüicultura					
	IN IBAMA nº 10, 17/08/01	Registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.					
	ON SPU/GEAPN nº 001, 29/11/01	Orienta sobre os procedimentos a serem adotados, quanto ao gerenciamento de Entregas e Cessões de Uso para utilização dos imóveis Próprios Nacionais.					
2002	ON SPU/GEAES nº 001, 04/09/02	Dispõe sobre a entrega de imóvel da União para atividades de Aqüicultura.					
2003	INI nº 08, 26/11/03 (Revogada)	Estabelece diretrizes para implantação dos parques e áreas aquícolas					
	IN MAPA nº 53,02/07/03	Aprovar o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Sanidade de Animais Aquáticos.					
<b>LEGENDA:</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">Relação em 1º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td style="background-color: #fff3cd;">Relação em 2º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Relação em 3º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table>				Relação em 1º grau com a Malacocultura	Relação em 2º grau com a Malacocultura	Relação em 3º grau com a Malacocultura	
Relação em 1º grau com a Malacocultura							
Relação em 2º grau com a Malacocultura							
Relação em 3º grau com a Malacocultura							

Figura 170 - Identificação das Instruções / Orientações Normativas Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

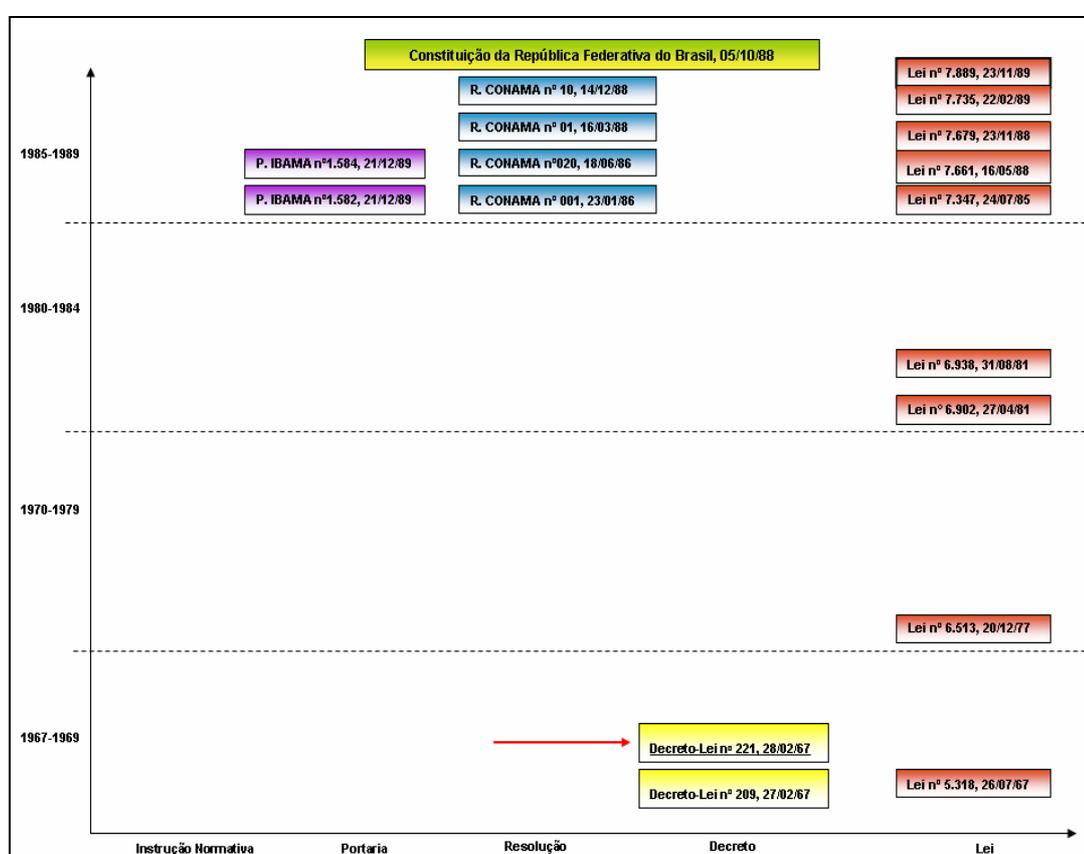
ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA			
2004	IN. SEAP/PR nº 01, 22/03/04	Cria Grupo Técnico de Trabalho no âmbito da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República para discutir, elaborar e propor políticas para o Cooperativismo Aquícola e Pesqueiro - GT/CAP.	INSTRUÇÕES/ORIENTAÇÕES NORMATIVAS			
	IN. SEAP/PR nº 03, 12/05/04	Dispõe sobre operacionalização do Registro Geral da Pesca (RGP).				
	INI nº 06, 31/05/04	Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências				
2005	INI nº 07, 04/04/05	Estabelece diretrizes para implantação dos parques e áreas aquícolas em razão do art. 19 do Decreto no 4.895, de 25 de novembro de 2003				
	IN SEAP/PR nº 17, 22/09/05	Dispõe sobre critérios e procedimentos para formulação e aprovação de Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura - PLDMs, visando a delimitação dos parques aquícolas e faixas ou áreas de preferência de que trata o art.3º da Instrução Normativa Interministerial nº 06, de 31 de maio de 2004.				
2006	IN SEAP/PR nº 03 03/02/06	Cria o Comitê Estadual e os Comitês Locais dos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura(PLDM) do Estado de Santa Catarina.				
<b>LEGENDA:</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td>Relação em 1º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td>Relação em 2º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>Relação em 3º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table>				Relação em 1º grau com a Malacocultura	Relação em 2º grau com a Malacocultura	Relação em 3º grau com a Malacocultura
Relação em 1º grau com a Malacocultura						
Relação em 2º grau com a Malacocultura						
Relação em 3º grau com a Malacocultura						

**Figura 171** - Identificação das Instruções / Orientações Normativas Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

ANO	LEGISLAÇÃO	EMENTA	CATEGORIA			
2006	IN IBAMA nº 105, 20/07/06	Estabelecer regras de ordenamento pesqueiro para a extração de mexilhões <i>Perna perna</i> (LINNAEUS, 1758) de estoques naturais e os procedimentos para instalação de empreendimentos de malacocultura em Águas de Domínio da União no Litoral Sudeste e Sul do Brasil	INSTRUÇÕES/ORIENTAÇÕES NORMATIVAS			
	IN IBAMA nº 107, 25/07/06	Prorrogar, a partir da data de assinatura, pelo período de 2 (dois) anos os Termos de Ajuste de Conduta - TAC, amparados pela Portaria IBAMA Nº. 69, de 30 de outubro de 2003, exclusivamente aqueles empreendedores do litoral do Estado de Santa Catarina, conforme relação nominal anexa				
<b>LEGENDA:</b> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td>Relação em 1º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr> <td>Relação em 2º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>Relação em 3º grau com a Malacocultura</td> </tr> </table>				Relação em 1º grau com a Malacocultura	Relação em 2º grau com a Malacocultura	Relação em 3º grau com a Malacocultura
Relação em 1º grau com a Malacocultura						
Relação em 2º grau com a Malacocultura						
Relação em 3º grau com a Malacocultura						

**Figura 172** - Identificação das Instruções/Orientações Normativas Federais e respectivas ementas, que exibem algum grau de relação com a malacocultura

O resumo do conjunto de normas acima destacadas por categoria ao longo do tempo permitiu verificar que existe uma série de instrumentos legais que interagem, simultaneamente, de forma direta ou indireta, com o tema deste estudo. Em função desta constatação, as normas foram agrupadas no tempo por categoria, o que permite visualizar as possíveis interações, que potencializam ou se sobrepõem (Figuras 173, 174, 175 e 176). É possível identificar um aumento significativo no esforço de definição de critérios mais específicos para a atividade, a partir do ano de 2000.



**Figura 173** - Conjunto da legislação federal que interage, simultaneamente, e que tem algum grau de relação com a malacocultura (1967-1989)

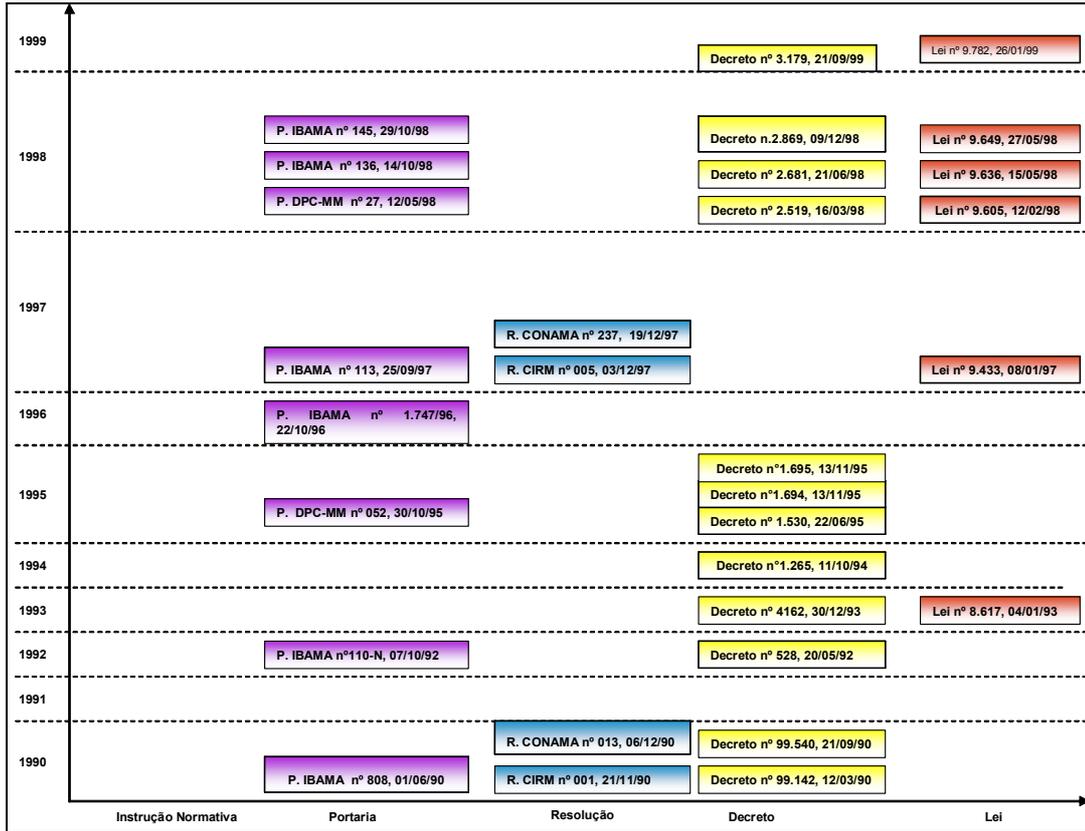


Figura 174 - Conjunto da legislação federal que interage, simultaneamente, e que tem algum grau de relação com a malacocultura (1990-1999)

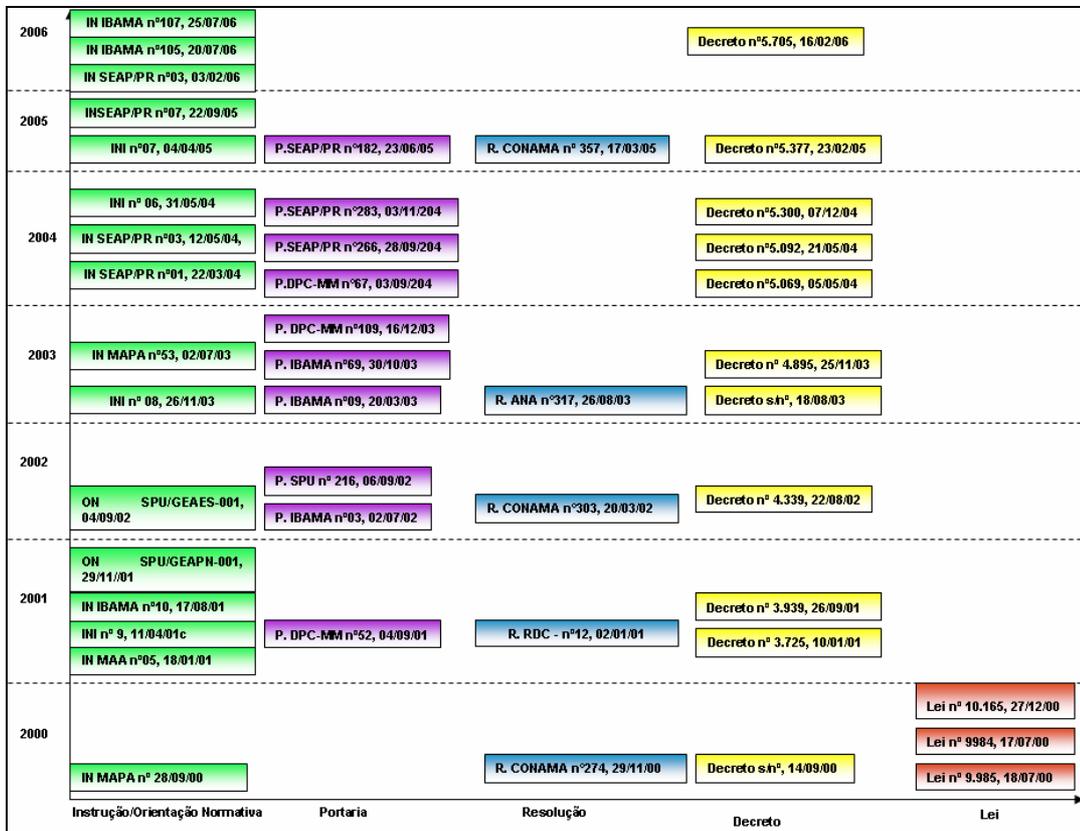
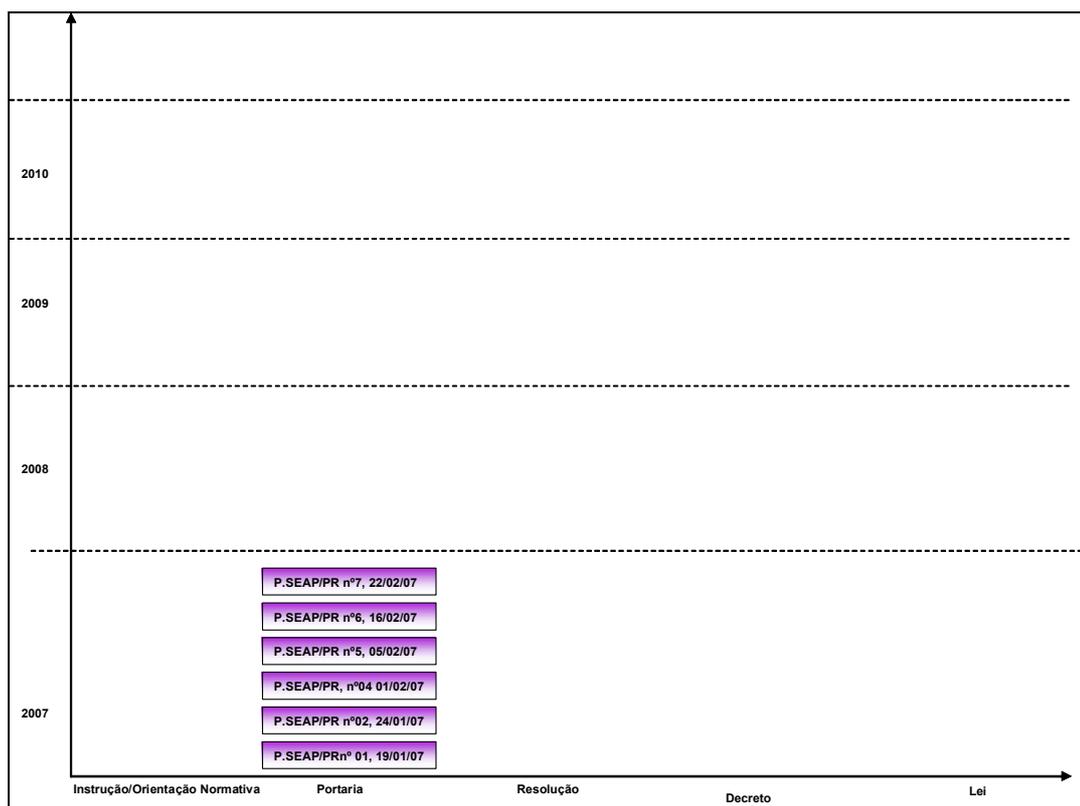


Figura 175 - Conjunto da legislação federal que interage, simultaneamente, e que tem algum grau de relação com a malacocultura (2000-2006)



**Figura 176** - Conjunto da legislação federal que interage, simultaneamente, e que tem algum grau de relação com a malacocultura (2007)

A análise histórica do processo de legalização da atividade poderia ser facilmente associada ao momento político vivido pelo país. As questões relacionadas à gestão da atividade pesqueira, incluindo a aqüicultura, podem ser divididas em três períodos, que caracterizaram momentos distintos da história nacional, e que interferiram de forma significativa na condução deste processo (Figuras 173, 174, 175 e 176).

O primeiro deles, entre as décadas de 60 e 80 (Figura 173), quando a maricultura ainda era incipiente no Brasil e a pesca extrativa vivia um momento de euforia, tendo sido considerada uma prioridade de governo. Nesta fase, foi criada a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), por meio da Lei Delegada nº 10/62. Posteriormente, foi publicado o Decreto-Lei nº 221/67 (Figuras 160 e 173), que previu a adoção de uma Política Pesqueira Nacional, incluindo mecanismos de incentivos fiscais. Estes foram descontinuados e vinculados à aprovação dos Planos de Desenvolvimento Pesqueiro (PDP), cuja visão desenvolvimentista permaneceu durante muitos anos despreocupada com o aumento do esforço de pesca aplicado sobre um determinado recurso. Desta forma, conforme foi considerado por Dias-Neto (2003), este, dentre outros fatos, podem ter contribuído

ao fracasso das políticas públicas voltadas para o setor no período. Nesta fase, nem os investimentos governamentais, nem as legislações formuladas, estavam ainda direcionadas ao incentivo das atividades aquícolas.

Excetuando-se o referido Decreto nº 221/67, que também abordou, embora de maneira discreta, a aquícultura, outras legislações que puderam ser relacionadas à atividade no período foram esparsas e não específicas (Figura 173).

No final da década de 80, entretanto, este quadro começou a sofrer mudanças, sendo disponibilizadas à sociedade brasileira um conjunto de macropolíticas que reorientaram parte da lógica dominante até aquele momento. Dentre elas, a promulgação da Constituição Federal de 1988, que em seu artigo 225, considera o meio ambiente, ecologicamente equilibrado, um direito de todos, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida (Figuras 156 e 173). Além da própria Constituição Federal, outras diretrizes estabelecidas neste período mereceram destaque, a partir da publicação de leis federais que instituíam as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Gerenciamento Costeiro e de Saneamento (Figuras 157, 158 e 173). Embora nenhuma delas tenha correspondência direta com a malacocultura, definiram regras gerais a serem seguidas por legislações mais específicas e apontaram para uma mudança de paradigma na abordagem interveniente do Estado, no que se refere às relações entre produção, a utilização dos recursos ambientais e a ocupação de espaços públicos, mudanças estas que foram sendo amadurecidas e aprimoradas no período subsequente.

A segunda fase, correspondente aos anos 90 (Figura 174), pode ser relacionada a uma inversão das políticas de governo, até então voltadas, principalmente, aos interesses relacionados ao aumento da produção. Assim, a criação do IBAMA (Figuras 158 e 174), pode ser considerada uma decorrência da conjugação destes fatores.

Segundo Egler (1998), a instalação da Nova República, a redemocratização do país, o comprometimento de importantes espaços e recursos ambientais e o avanço dos desmatamentos e queimadas, especialmente, na Amazônia, também podem ser citados como fatores que contribuíram para a evolução do processo neste novo sentido. Com a criação do IBAMA e a transferência das competências, antes executadas pela extinta SUDEPE, normas específicas em relação à aquícultura foram estabelecidas, por meio das Portarias IBAMA nºs 1.582/89 e

1.584/89 (Figuras 166 e 173), que tinham como objetivo reestruturar o cadastro dos aqüicultores e a partir deste registro, fornecer autorizações para a referida prática. Na verdade, o registro do aqüicultor já era previsto pelo artigo 51 do Decreto nº 221/67 e as Portarias discriminadas trataram de reorientar para o âmbito do IBAMA, a partir de então, a organização e controle dos referidos processos.

Coincidentemente, em Santa Catarina, este mesmo período caracterizou-se por um marcante desenvolvimento da atividade da malacocultura, que adquiriu no final da década de 80 características empresariais, demonstrado pelo rápido crescimento da produção, que como já foi citado anteriormente, exibiu uma safra que evoluiu de 190 toneladas, em 1990, para 9.460 toneladas, em 1999 (OLIVEIRA-NETO, 2005).

Nesta primeira década de atividade aqüícola, sua introdução foi analisada como uma alternativa que permitiu a redução do extrativismo e da pesca predatória, possibilitando a transferência do esforço da mão-de-obra para o cultivo de organismos aquáticos, com repercussão positiva na preservação de diversos ecossistemas (ROCZANSKI *et al.*, 2000). Tal fato pode ser considerado real para esta fase inicial do processo. A situação atual é diferente, pois o desenvolvimento não planejado, como o demonstrado nos capítulos anteriores, passou a promover certos impactos negativos aos ecossistemas utilizados pela atividade, sendo que algumas informações relacionam uma proporção menor que 50% dos maricultores em operação, como oriundos da pesca artesanal (FAMASC, comunicação pessoal, 2006).

A despeito das questões levantadas, a década de 90 caracterizou-se por outros expressivos avanços legais, em diferentes níveis hierárquicos, no trato das questões relacionadas ao meio ambiente. No período, mereceu destaque a definição da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Figuras 158 e 174); a aprovação da Lei de Crimes Ambientais e o respectivo Decreto que regulamenta suas sanções (Figuras 159; 161 e 173); o Decreto que promulgou no Brasil a Convenção da Diversidade Biológica (Figuras 161 e 173); a Resolução CONAMA nº 237/97 (Figuras 164 e 174), que define como se distribuem as competências quanto ao licenciamento ambiental de atividades utilizadoras de recursos ambientais ou que promovam significativa degradação ao meio ambiente; além das primeiras Portarias IBAMA de ordenamento pesqueiro, diretamente relacionadas com a malacocultura, que definiram períodos de defeso para a exploração de mexilhões nos costões

rochosos e estabeleceram cotas de retirada de sementes dos bancos naturais, para fins de aquicultura (Figuras 166 e 174).

A partir de orientações internacionais, este quadro evoluiu, não apenas em relação aos recursos pesqueiros. Em FAO (1995), foi estimado que a frota pesqueira mundial custaria anualmente, aos seus países, mais de 50 bilhões de dólares em subsídios diretos e indiretos; esses subsídios estariam contribuindo para a manutenção do excesso de capacidade de pesca, e seria portanto, um dos responsáveis diretos pelos problemas de sobrepesca, degradação ambiental e decadência social. Atualmente, a comunidade internacional reconhece que o excesso de capacidade de pesca e de investimentos afetam negativamente os esforços de conservação e ordenamento da pesca e ameaçam a sustentabilidade no longo prazo das pescarias, impedindo por sua vez uma contribuição maior da pesca para a segurança alimentar (FAO, *op. cit.*).

Contudo, nos últimos anos da década de 90, verifica-se nova mudança de tendências no quadro político predominante que foi se alterando. Segundo Dias-Neto (1999), isto se deveu tanto aos desgastes sofridos pelo IBAMA, como também ao acirramento de posições de coalizões dos usuários dos recursos, com uma visão de curto prazo, associados aos grupos de interesse dentro do governo e à desinformação da sociedade. Assim, o autor relacionou um conjunto de fatos que, sob sua óptica, contribuíram à transferência de parte das competências relacionadas aos recursos pesqueiros para o âmbito do então Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e a decorrente criação, dentro de sua estrutura, do Departamento de Pesca e Aquicultura - DPA (Figuras 161 e 174).

Logo, o final dos anos 90 foi caracterizado pelo fortalecimento de um conflito de paradigmas na gestão de recursos pesqueiros, entre os saudosos das políticas desenvolvimentistas da extinta SUDEPE e os defensores da gestão de uso sustentável dos recursos pesqueiros empreendido pelo MMA/IBAMA (DIAS-NETO, 2003).

Deste cenário de divisão de competências evoluiu a terceira fase do processo, evidenciando inúmeros fracassos e reflexos negativos aos segmentos envolvidos com a atividade pesqueira. Dentre os inúmeros problemas relacionados ao período, destaca-se a regularização da malacocultura.

Em decorrência do crescimento da atividade, conflitos de interesses se delinearão entre os maricultores e outros usuários do espaço marinho. Além destes,

tornaram-se mais preocupantes alguns impactos negativos sobre os ecossistemas associados à atividade. Ambos os fatos demandaram a implementação de urgentes medidas de ordenamento da atividade.

Em 2003 foi criada a Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca - SEAP/PR (Figuras 159 e 175), confirmando, dentre outros aspectos, a mudança de diretriz governamental retomada em 1998 com a criação do DPA/MAPA, em atendimento às reivindicações emanadas do segmento produtivo. A referida estrutura trouxe para a esfera de primeiro escalão de governo as discussões acerca dos temas de pesca e aqüicultura, permanecendo a divisão de competências quanto à gestão de recursos pesqueiros e mantendo o retrocesso iniciado em 1998, no que se refere à mudança positiva de paradigma relacionada à sustentabilidade da exploração dos referidos recursos (DIAS-NETO, 2003).

Desta forma, num contexto em que estão configuradas disputas institucionais, a atividade de malacocultura, que é dependente do processo de licenciamento ambiental, não dispunha até 2004 de normas específicas para este fim. Por isso, os inúmeros empreendimentos, em fase de expansão, permaneceram na condição da ilegalidade, não fosse pela adoção do artifício jurídico de um Termo de Ajustamento de Conduta (Figuras 168 e 175), que tratou de oferecer um prazo, durante o qual os ajustados junto ao IBAMA seriam tratados como regulares, enquanto buscavam superar as etapas do processo de legalização definitiva. Tal direito tornou a ser prorrogado em 2006, por mais dois anos, àqueles que foram confirmados como em efetiva operação desde 2003 pela IN IBAMA nº 107/2006 (Figuras 172 e 175).

A partir da publicação da Instrução Interministerial nº 06/2004 (Figuras 171 e 175), foram estabelecidos os procedimentos exigidos para a obtenção da Autorização do Direito de Uso de Águas de Domínio da União, conforme determina o Decreto nº 4.895/2003 (Figuras 171 e 175). A referida norma também disponibilizou em um de seus anexos, os estudos e levantamentos necessários para obtenção do licenciamento ambiental.

Outros regramentos específicos passaram também a vigorar desde 2003, como a Portaria IBAMA Nº 09/2003 (Figuras 168 e 175), que estabeleceu critérios técnicos para definir como seria autorizada a exploração de sementes nos costões, além de prever novo período de defeso para a espécie. Em 2006, a referida norma foi revogada e atualizada pela Instrução Normativa IBAMA nº 105/2006 (Figuras 172 e 175).

Ainda em 2005, a SEAP/PR, por meio da Instrução Normativa SEAP nº 17/2005, disponibilizou os critérios e procedimentos para formulação e aprovação dos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura - PLDMs, visando a delimitação dos parques aquícolas e faixas ou áreas de preferência de que trata o art. 3º da INI nº 06/2004. Em 2006, publicou a IN SEAP nº 03/2006, criando o Comitê Estadual e os Comitês Locais dos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura (PLDMs) em Santa Catarina, que prevê assento aos diferentes representantes da sociedade (governamentais e não-governamentais) para, em caráter consultivo, subsidiarem a SEAP/PR no processo de definição das referidas áreas (Figuras 171 e 175).

Em 2007, em função da detecção de contaminação dos moluscos cultivados devido à floração de algas tóxicas, foram publicadas, em caráter emergencial, pela SEAP/PR, as Portarias SEAP/PR nºs 01, 02, 04, 05, 06 e 07, ora proibindo e ora liberando em diferentes municípios do litoral catarinense a coleta, colheita e comercialização de moluscos bivalves (Figuras 169 e 176).

## **8.6 Orientações sobre as regras vigentes de ordenamento pesqueiro e a obtenção da regularização da atividade de malacocultura no Brasil**

Os passos de legalização estão relacionados aos procedimentos a serem tomados para obter a autorização do uso de espaços físicos em águas de domínio da União (Figuras 162 e 177). Contudo, para ser regular, além da concessão da área pública, o cultivo deverá observar o regramento estabelecido pelo ordenamento pesqueiro, cujo histórico do processo encontra-se discriminado na figura 177.

O ordenamento pesqueiro consiste num processo dinâmico que, atualmente, envolve o compartilhamento de poder entre governo e sociedade para a definição das medidas de controle e na responsabilidade pelo cumprimento do acordado. As normas geradas caracterizam-se pela maior especificidade quanto ao recurso tratado, área de atuação, ecossistema ou grupo de interesse. Também servem como instrumentos norteadores do processo de licenciamento ambiental, que deverá observar as restrições de uso definidas, durante as análises de cada pleito.

Assim, a concessão de direito de uso do espaço físico em águas de domínio da União para fins de aquicultura deverá ser concedida, mediante a observação dos critérios de ordenamento pesqueiros estabelecidos, pois estes estão relacionados aos objetivos dispostos no artigo 1º do Decreto nº 4.895/03, quais sejam: (I) ao desenvolvimento sustentável; (II) ao aumento da produção brasileira de pescados; (III) à inclusão social; e (IV) à segurança alimentar. Os beneficiários deverão estar cadastrados, na categoria de aqüicultor, conforme o definido pela legislação vigente (IN SEAP nº 03/04) (Figuras 171 e 175).

O processo histórico de ordenamento pesqueiro e os passos necessários à regularização dos empreendimentos aqüícolas estão discriminados pelas figuras 177 e 178.

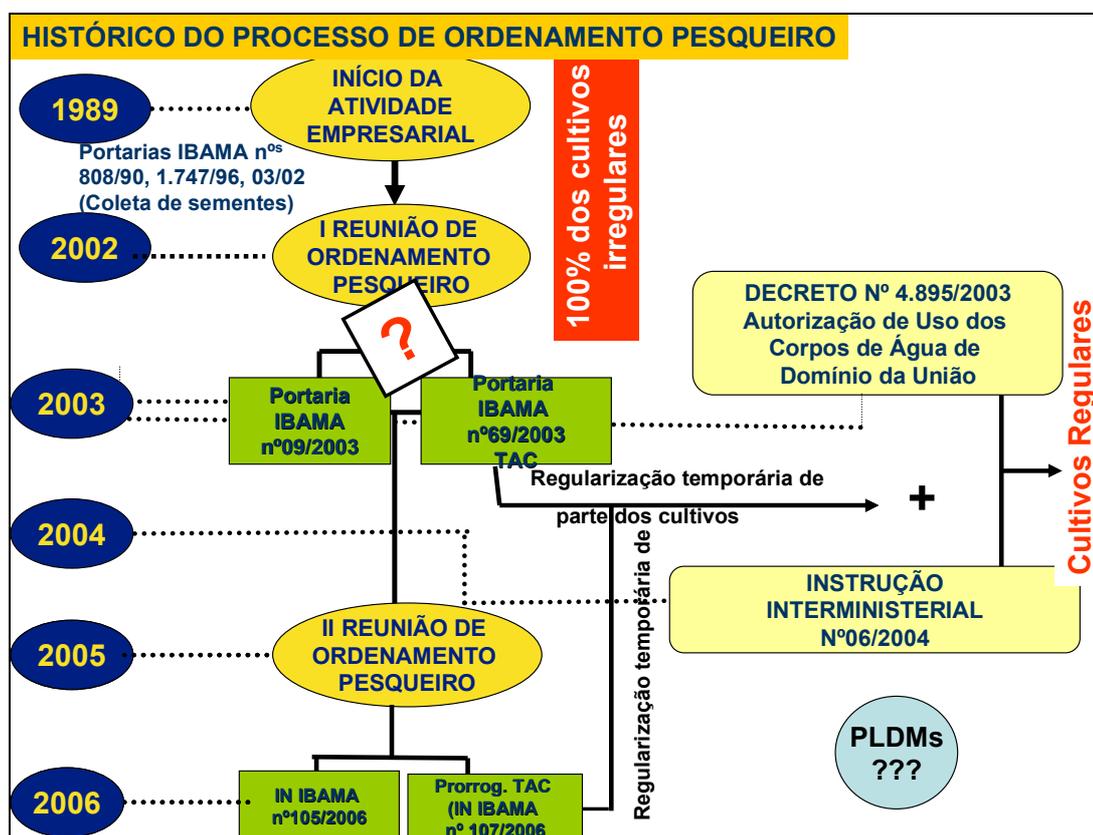


Figura 177 - Histórico do processo de ordenamento pesqueiro da atividade de Malacocultura em Santa Catarina



**Figura 178** - Passos para obter a autorização de uso de Águas de Domínio da União (Decreto nº 4.895/2003)

A análise apresentada permite avaliar que existem à disposição dos maricultores todos os critérios legais necessários à regularização imediata da atividade de malacocultura.

A simples providência de colocar em prática os procedimentos estabelecidos pela INI nº 06/2004 e IN IBAMA nº 105/2006 possibilitaria que muitos empreendimentos fossem adequados às exigências de desenvolvimento sustentável, conforme o estabelecido pelo Decreto nº 4.895/2003.

Avaliações futuras permitiriam que ajustes fossem promovidos, a partir de estudos e experiências complementares às existentes, de forma a mantê-los produtivos e harmonizados às demais atividades praticadas no mesmo espaço.

Informações prestadas por representante da SEAP/PR associam o atraso da regulamentação final das áreas às negociações que vêm sendo travadas sobre a concessão onerosa do espaço público pela SPU, tendo-se em conta a Lei de Licitações prevista e os Programas de Inclusão Social.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A faixa de variação para os parâmetros temperatura e salinidade detectada durante o período 2002-2003, ao longo de todo o litoral catarinense, manteve-se entre 16,2°C e 29,8°C e entre 26,1‰ e 35,8‰, enquadrando-se dentro dos limites apontados pela literatura como favoráveis ao sucesso do desenvolvimento da malacocultura. Logo, sob estes aspectos, todo o litoral catarinense pode ser classificado como adequado à atividade.

A análise dos parâmetros temperatura e salinidade também evidenciou dois grupos de localidades, geograficamente diferenciados ao longo do litoral catarinense assim identificados: as do grupo 1 (setores Centro e Centro-Sul), que exibiram como características principais, valores médios de temperaturas mais baixos e maior concentração salina; no grupo 2 (Setores Centro, Centro-Norte e Norte), ao contrário, exibiram temperaturas médias mais elevadas e menor concentração salina. Tal constatação pode ser útil ao planejamento para demarcação das áreas aquícolas ao longo do litoral e como subsídio ao ordenamento da atividade.

Embora todo o litoral catarinense exiba condições satisfatórias ao desenvolvimento da atividade aquícola, os parâmetros temperatura e salinidade nos setores Centro-Norte e Centro destacaram-se como os mais favoráveis; de fato, nessa região, já se concentra a maior parte dos cultivos em operação.

Apesar das condições favoráveis tanto para o setor Norte quanto Centro-Sul, verificou-se que no Norte os eventuais declínios na concentração salina, em especial, no interior da Baía da Babitonga, podem constituir fator limitante às espécies preferencialmente utilizadas; e as temperaturas mais reduzidas do litoral Centro-Sul, associadas ao menor número de áreas abrigadas, dificultam a manutenção das estruturas de cultivo além de tornar o crescimento dos moluscos mais lento, em comparação aos setores Centro-Norte e Centro.

Em vários pontos monitorados do litoral catarinense foram detectadas concentrações de oxigênio dissolvido na água abaixo do legalmente permitido ao cultivo de organismos aquáticos em ambientes salinos e salobros, o que os classifica como áreas desaconselháveis à atividade. Esta afirmação não está relacionada à sobrevivência dos organismos cultivados, mas ao equilíbrio

ecossistêmico, pois como o descrito na literatura, os moluscos bivalves são capazes de suportar até situações de anoxia temporária.

Os pontos amostrais “Baía da Babitonga”, “Barra do Itajaí-Açú” e “Barra de Caiacanga” apresentaram as menores concentrações de oxigênio dissolvido na água no período estudado ( $< 5\text{mg/l}$ ), enquanto as maiores concentrações foram obtidas em “Ilha do Arvoredo”, “Garopaba” (20 m), “Imbituba” (20 m) e “Ilha dos Corais” ( $> 7\text{mg/l}$ ). Os resultados confirmaram a expectativa sobre a potencialidade das áreas mais afastadas da costa serem ambientalmente mais favoráveis ao desenvolvimento do cultivo de moluscos filtradores, considerando o maior equilíbrio ecossistêmico.

Os períodos registrados de maior transparência da água coincidiram com os meses de verão e início de outono. Contudo, foi evidenciada diferença interanual significativa para esta variável entre os invernos de 2002 e de 2003. Situações semelhantes à descrita interferem na maior ou menor produtividade dos cultivos, conforme o discutido no item 8.1. A demonstração desta expressiva variação interanual orienta sobre a importância em se manter o monitoramento continuado, pois, além deste instrumento ser uma ferramenta útil na detecção de riscos potenciais à saúde pública, permite ainda avaliar a probabilidade de ocorrerem prejuízos ou lucros excepcionais, em função de variações climáticas e/ou oceanográficas, que refletem sobre a produção. Desta forma, seria possível planejar investimentos ou a manutenção de um estoque regulador, dentre outros.

A detecção da maior concentração de clorofila “a” em “Laguna”, no período monitorado, corrobora com outros inúmeros estudos que destacam a elevada produtividade desta região do litoral de Santa Catarina, principalmente devido à ocorrência eventual do fenômeno de ressurgência. Assim, avaliando o aspecto de produtividade das águas no setor Centro-Sul, a região é interessante ao desenvolvimento da malacocultura, desde que devidamente inseridas no Plano de Manejo da APA da Baleia Franca e em áreas logisticamente favoráveis.

As coletas efetuadas ao longo do litoral catarinense entre 2002 e 2003 detectaram a presença de 15 espécies de algas nocivas presentes em todos os setores monitorados, predominantemente na primavera e verão, confirmando o descrito na literatura. Desta forma, sete delas foram identificadas no setor Norte (*Gonyaulax* sp, *G. catenatum*, *P. gracile*, *P. lima*, *Pseudo nitzschia* sp., *N. scintillans*, *A. Tamarensis*); 10 no Centro-Norte (*P. minimum*, *G. Catenatum*, *D. caudata*,

*Gonyaulax sp.*, *D. acuminata*, *Noctiluca sp.*, *Pseudo nitzschia sp.*, *P. lima*, *N. Scintillans*, *A. Tamarense*); nove no Centro (*Gymnodinium sp.*, *P. minimum*, *N. scintillans*, *P. lima*, *G. Catenatum*, *D. caudata*, *P. micans*, *Pseudo nitzschia sp.*, *Alexandrium sp.*) e sete no Centro-Sul (*P. lima*, *A. tamarense*, *Noctiluca scintillans*, *D. caudata*, *G. catenatum*, *D. acuminata*, *Pseudo nitzschia sp.*).

Nos pontos amostrais “Ilha dos Corais”, “Caiacangaçú”, “Barra de Caiacanga” e “Palmas” a ocorrência de algas nocivas não foi detectada, o que os destaca, sob este aspecto, como recomendados ao desenvolvimento da atividade. Destes, apenas “Palmas” (ARGA) agregava outras características, como o fato de também ser uma área abrigada, de estar próxima às áreas aquícolas que necessitam ser realocadas e de o monitoramento ter registrado no local, as menores concentrações de coliformes fecais. Esta foi a única localidade do litoral catarinense analisada, onde a contaminação permaneceu durante quase todo o período monitorado, abaixo do limite legal estabelecido para os ambientes aquáticos marinhos utilizados para fins de aquíicultura. Estes dados a classificam como uma das áreas potenciais para abrigar a atividade. Contudo, a maior ocupação da enseada com cultivos deve ser harmonizada a outros usos, como o turismo, pesca e navegação.

Assim, para coliformes fecais evidenciou-se em quase todos os pontos amostrais a superação dos limites legais estabelecidos, durante a maior parte do período monitorado, o que os classifica como impróprios para fins de aquíicultura. No setor Norte, apenas o ponto amostral São Francisco exibiu as melhores condições ambientais em relação a este parâmetro; no Centro-Norte, as estações “Ilha do Arvoredo” e “Zimbros”; no Centro, em “Palmas”; e no Centro-Sul, na “Ilha dos Corais”, confirmando a importância do distanciamento da costa e do sentido das correntes predominantes no local, na avaliação da qualidade ambiental das áreas.

No setor Norte, o ponto amostral “Ilha dos Remédios”, em frente à foz do Canal do Linguado, apresentou as maiores concentrações de coliformes fecais (1.046,2 NMP/100 ml). No local não existem cultivos, mas o resultado constitui um indicativo de risco aos moluscos cultivados no Canal do Linguado.

A área aquícola A01SFSBEN (Praia da Enseada) encontra-se instalada irregularmente (sem TAC). Contudo, os resultados obtidos durante o processo de monitoramento ambiental no ponto amostral “São Francisco”, estação mais próxima desta área aquícola, demonstrou que a enseada onde a mesma encontra-se instalada, possivelmente, exibe as melhores condições ambientais no setor Norte.

Considerou-se ainda o fato, da atual ocupação ser inferior ao legalmente estabelecido (1,21%), sendo esta uma área potencial à expansão.

No setor Centro-Norte, a maior concentração por coliformes fecais detectada no período foi em “Penha” (5 m), onde se registrou 866,44 coliformes/100 ml, seguida por Balneário Camboriú, com 727 coliformes/100 ml e Barra do Itajaí-Açú, 638,3 coliformes/100 ml. No caso, merece destaque a localidade de “Penha”, por abrigar a maior área aquícola contínua do estado, ainda sem controle de contaminação do produto antes de sua comercialização.

No município de Florianópolis, as localidades de “Sambaqui”, “Santo Antônio de Lisboa”, “Cacupé” e “Tapera”, importantes sítios da malacocultura catarinense, estão situadas próximas ao ponto de coleta, onde durante todas as estações do ano, inclusive nos meses de inverno, as concentrações de coliformes fecais mensuradas permaneceram acima do limite legal estabelecido. Donde se conclui, que estas localidades podem ser mais severamente afetadas pela falta de saneamento, o que sugere que os moluscos provenientes destas localidades inadequados ao consumo direto.

Nas localidades monitoradas do setor Centro-Sul, especialmente em “Garopaba” e “Imbituba”, elevadas concentrações de coliformes fecais foram detectadas a partir de 2003; as razões da ocorrência deste fato não foram identificadas pelo presente estudo, mas merecem ser investigadas, principalmente se a região estiver contemplada nos projetos de expansão da atividade.

De acordo com os resultados obtidos e confirmando as expectativas, a maior concentração de coliformes fecais no meio aquático ocorreu, principalmente, nos meses de verão, que coincide com o aumento da população flutuante em toda a região litorânea e evidencia a falta de investimentos em saneamento básico em todo o estado de Santa Catarina.

A elevada concentração de coliformes fecais, associada à detecção de ocorrência das espécies de algas nocivas ao longo de todo o ano e extensão da costa catarinense, em especial nos meses de verão, caracteriza riscos aos consumidores de moluscos bivalves produzidos na região e prejuízos aos empreendimentos instalados, principalmente pelo fato de ainda não ser obrigatório o procedimento de depuração prévia à comercialização e não existir implantado um procedimento de monitoramento de áreas. Consideram-se estas providências

fundamentais para que os maricultores obtenham a certificação de qualidade do produto.

O instrumento Jurídico “Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)”, que pretendeu conceder um prazo para que os maricultores se regularizassem definitivamente, foi mal empregado por alguns; no entanto, teve grande utilidade na estruturação de um banco de dados sobre as áreas aquícolas instaladas no estado e na identificação dos maricultores envolvidos com a atividade, permitindo a análise apresentada pelo capítulo 8 do presente estudo.

Segundo os dados declarados ao TAC, quase 90% e, segundo a vistoria, mais do que 90% de toda a atividade de malacocultura vem sendo desenvolvida em uma área que corresponde a menos de 50% da linha de costa catarinense. Tal avaliação aponta para a sobreocupação de algumas localidades e a possibilidade de expansão em outras.

A variação percentual da área ocupada pelos cultivos entre os setores do litoral catarinense também apresentou diferenças expressivas entre o planejamento de 1995, em comparação às informações prestadas ao TAC e os dados levantados durante as vistorias de campo em 2005.

A intenção de reserva de área foi evidenciada em todos os setores do litoral de Santa Catarina, sendo que os casos mais expressivos foram os de Porto Belo, São José e Jaguaruna, pois as informações fornecidas ao TAC nesses setores representavam reserva da área total de vários polígonos cadastrados.

O cálculo da taxa superficial de ocupação do espaço aquático constituiu-se num eficiente instrumento de conferência do processo de expansão de estruturas sobre o meio aquático e é aplicável para fins de fiscalização e controle.

O estabelecimento de um limite máximo para a taxa superficial de ocupação do espaço marinho de baías e enseadas pelas estruturas de cultivo representou um grande avanço para tornar a atividade de malacocultura sustentável; a expansão descontrolada da atividade gera excessiva ocupação de várias áreas abrigadas e reflete negativamente na produtividade dos cultivos, além de promover impactos ao ecossistema.

Dentre os 750 processos que deram entrada no IBAMA para aderir ao TAC, oficializado por meio da Portaria IBAMA nº 69/2003, 702 foram contemplados pela primeira concessão temporária de dois anos. Destes, 542 receberam o direito à prorrogação por mais dois anos (IN IBAMA nº 107/2006). Cabe salientar que a

redução no número de maricultores regularizados deveu-se a: (a) identificação de informações incorretas quanto à ocupação de áreas declaradas ao TAC/2003 (reserva de áreas); (b) perda de prazo para solicitar adesão ao TAC/2003; (c) erros/falhas das coordenadas informadas de algumas áreas do litoral catarinense, em especial as do município de Palhoça.

O setor Centro caracteriza-se por ser mais democraticamente dividido entre os interessados em trabalhar neste ramo, evidenciando a melhor repartição de áreas, emprego e renda para um maior número de famílias na região.

Durante o levantamento de campo identificou-se a existência de inúmeros polígonos instalados, mas não codificados, pois não aderiram ao TAC. Tal situação pode ser explicada em função de: (a) desinteresse em atender ao chamamento governamental para regularização das áreas; (b) desconhecimento da oportunidade, devido às deficiências na divulgação da medida; (c) instalação de estruturas após o prazo concedido para regularização das áreas ou; (d) dificuldades em atender a todos os interessados, por parte da instituição de fomento estadual (EPAGRI S.A.), que se responsabilizou por juntar e organizar as documentações e informações sobre cada cultivo instalado no estado, requerida pela legislação, para encaminhá-las ao IBAMA.

A conferência das áreas declaradas ao TAC detectou também, que a maioria dos polígonos cadastrados caracterizava-se pela subocupação do espaço marinho requerido. Contudo, dentre estas, 33 foram identificadas sem nenhuma ocupação. Em ambas as situações, caracterizou-se a intenção de Reserva de Área, com fins de expansão futura.

As áreas A01JGCAM e A02JGCAM, requeridas através do TAC, ambas demarcadas no interior da Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna, se constituíram na maior reserva de espaço público, correspondendo juntas a 56,77 hectares.

Foi constatado ao longo de todos os setores, conforme apresentado no item 8.4, uma série de irregularidades, dentre as quais: (a) fixação das estruturas de cultivo aos costões; (b) estruturas de cultivo instaladas em áreas com baixa profundidade; (c) utilização de flutuadores inadequados; (d) estruturas fixas de cultivo abandonadas no mar e sem qualquer sinalização; (e) reduzido afastamento das praias e costões rochosos; (f) falta de marcação das áreas aquícolas com bóias e de identificação dos maricultores que as operam; (g) disposição de resíduos da

atividade em locais inadequados; (h) áreas instaladas no interior de Unidades de Conservação sem a anuência do responsável pela Unidade, etc. Estas irregularidades devem ser corrigidas dentro do prazo concedido pela IN IBAMA nº 105/2006, para qualificar a atividade, minimizar os impactos sobre o meio ambiente, reduzir conflitos e evitar transtornos com a fiscalização.

A avaliação das declarações apresentadas ao TAC quanto aos investimentos efetuados pelos maricultores para operacionalizar seus lotes aquícolas mostrou despesas que variaram entre menos de R\$ 1.000,00 (07 cultivos), até investimentos superiores a R\$ 50.000,00 (23 cultivos). A maioria das declarações prestadas informou investimentos entre R\$ 15.000,00 e R\$ 20.000,00 (295 cultivos). A análise efetuada pelo item 8.4 constatou que tais valores não guardaram relação com o tamanho da área ocupada, nem com o distanciamento da costa exibido. Logo, os dados cadastrados podem estar relacionados à(s): (a) desvios culturais, ou seja, as informações prestadas pretenderam atender apenas às formalidades estabelecidas pela legislação; (b) possíveis exigências de retirada dos cultivos em determinadas áreas do litoral e a possibilidade de indenização por parte do governo pelos investimentos efetuados e declarados ou ainda; (c) preocupações com as possíveis penalidades previstas na legislação.

Em relação às espécies cultivadas, 62% dos empreendimentos informaram operar no cultivo de mexilhões, 36,4% cultivavam mexilhões e ostras, 1,1% somente ostras e 0,5% declararam estar envolvidos com a produção de vieiras. Atualmente, verifica-se a tendência de maior diversificação, devido aos melhores preços de mercado obtidos para ostras e vieiras e o domínio da tecnologia de cultivo destas espécies.

Segundo o TAC, 86,6% dos cultivos instalados em Santa Catarina utilizam o sistema “*long-line*” e 11,9%, o suspenso-fixo, o que não correspondeu às conferências efetuadas em campo e descritas no item 8.4.

Dentro dos limites de abrangência da APA de Anhatomirim, criada com o objetivo principal de proteger a população do golfinho *Sotalia fluviatilis*, este estudo confirmou que 33,744 hectares dos cerca de 2.700 hectares do espaço marinho da Unidade já se encontravam ocupados por estruturas de cultivo, especialmente, na enseada Fazenda da Armação. Como a dieta deste golfinho consiste, preferencialmente, de sardinhas e manjubas, que como os moluscos bivalves,

competem pelo mesmo alimento (fitoplanctófagos), a expansão da atividade nos limites da UC merece ser avaliada com cautela.

A manutenção ou expansão das duas áreas aquícolas A21GCRAR e A22GCRCAL, cujos polígonos cadastrados localizam-se na região definida como Zona Núcleo da APA de Anhatomirim, podem representar riscos à espécie de golfinho *Sotalia fluviatilis*, pelos motivos acima descritos.

O levantamento efetuado da legislação federal brasileira destacou na Constituição Federal de 1988, em seus artigos 20 e 225, alguns dos critérios mínimos que devem ser avaliados, quando da elaboração dos projetos com potencial gerador de impactos negativos sobre os ecossistemas, em especial, os localizados na Zona Costeira, destacada como Patrimônio Nacional.

Conforme foi demonstrado pelo levantamento da evolução histórica da legislação federal incidente direta ou indiretamente sobre a malacocultura, já existem inúmeros dispositivos legais, em diferentes escalas hierárquicas, que no conjunto são suficientes e permitem a imediata regularização da malacocultura no Brasil.

De acordo com os resultados demonstrados no item 8.5, a terceira fase de evolução legal foi a que concentrou a definição do maior número de medidas normatizadoras para a atividade, visando estabelecer critérios e limites para o desenvolvimento da malacocultura. Esta fase coincidiu com o período em que a atividade assumiu características empresariais em Santa Catarina, o que confirma que a legislação evolui, à medida que as questões sócio-econômicas e os conseqüentes conflitos gerados demandam por novas regras que estabeleçam os direitos de acesso e a sua melhor repartição entre os envolvidos.

Em decorrência da detecção de contaminação dos moluscos cultivados devido às florações de algas tóxicas no litoral catarinense, foram publicadas pela SEAP/PR as Portarias SEAP n<sup>os</sup> 01, 02, 04, 05, 06 e 07 entre janeiro e fevereiro de 2007, destacadas pelo item 8.5, ora proibindo e ora liberando em diferentes municípios do litoral catarinense a coleta, colheita e comercialização de moluscos bivalves. A ingestão de moluscos contaminados provocou intoxicação alimentar em alguns consumidores do produto, o que gerou imediata repercussão negativa e prejuízos aos produtores e comerciantes, devido à divulgação na mídia e às perdas, em função da coincidência do fato com o período de temporada turística no litoral catarinense (DIÁRIO CATARINENSE, 2006). As supracitadas medidas podem ser classificadas como ações emergenciais. A recomendada quarentena, para estes

casos, deveria estar associada a todo o tempo de duração do fenômeno, após o que, ainda estendida até que se verificasse a completa depuração dos moluscos inseridos no ambiente de risco. Lemieszek (2000) concluiu em alguns experimentos que os mexilhões necessitavam de cerca de 48 horas em águas livres da floração algal, para expelirem o ácido oadáico, de ocorrência detectada para o litoral catarinense. No caso, a decisão de suspensão da atividade apenas para ostras e vieiras, sugere que tenha prevalecido a pressão econômica, permanecendo assim, os riscos à saúde pública.

As ações sobrepostas e desarticuladas tomadas pelas instituições governamentais caracterizam alguns conflitos de competências e geram prejuízos aos produtores e à conservação ambiental.

Os passos descritos para obtenção da regularização dos cultivos, cujos procedimentos foram disponibilizados pela INI nº 06/2004, caracterizam na esfera do governo federal, a definição concensuada entre as instituições envolvidas com a aqüicultura em águas de domínio da União, sobre os critérios necessários à regularização da atividade. Portanto, são suficientes e deveriam ter sido implementados desde sua publicação, pois muitos maricultores já teriam obtido seus direitos definitivos, uma vez cumpridas as exigências estabelecidas.

## 10 CONCLUSÕES

A partir das questões formuladas sobre a situação do desenvolvimento da malacocultura catarinense, para os quais uma série de hipóteses foi apresentada, este estudo evidenciou que:

1) A condição ambiental em muitas áreas costeiras do litoral catarinense, no que se refere ao desenvolvimento da malacocultura, exige atenção, sendo muitas delas, conforme o demonstrado e estabelecido pela legislação, inadequadas à prática do cultivo de organismos aquáticos para consumo humano, em especial moluscos. Assim, apesar dos dados do monitoramento ambiental confirmarem as características naturais favoráveis da área para a atividade, também foram evidenciadas inúmeras situações associáveis a riscos à saúde pública e ao ecossistema.

2) A ocupação do litoral catarinense pela malacocultura em 2005 era de, aproximadamente, 506 hectares, 106% superior ao previsto para ocupação pelo planejamento de 1995 (246,23 ha.) e 97% inferior à área declarada ao TAC em 2003 (999,04 ha.), caracterizando tanto a inobservância do planejamento de 1995, quanto a declaração incorreta de dados ao TAC.

3) O cálculo do percentual superficial de ocupação das baías e enseadas caracterizou-se como um instrumento adequado ao controle da expansão da atividade no ambiente aquático e confirmou a expectativa de que algumas já ultrapassaram os limites legais estabelecidos por legislação específica (IN IBAMA nº 105/2006). As áreas identificadas como sobreocupadas foram:

(a) Enseada da Armação de Itapocorói (A03PEAI)

Área utilizada da enseada - 18,64%

Área ocupada a ser retirada ou realocada para outro espaço- 8,64%;

(b) Enseada de Canto dos Ganchos (A01GCRCG, A02GCRCG)

Área utilizada da enseada - 10,183%

Área ocupada a ser retirada ou realocada para outro espaço – 0,18%;

(c) Enseada de Ganchos de Fora (A06GCRGF, A07GCRGF, A08GCRGF e A09GCRGF)

Área utilizada da enseada - 38,205%

Área ocupada a ser retirada ou realocada para outro espaço - 28,205%

Os resultados demonstraram que as enseadas, preferencialmente utilizadas pela malacocultura familiar, exibem ocupação média inferior a 5%. Logo, a adoção da medida restritiva à expansão, afetará um número reduzido de maricultores, os quais poderão contar com o auxílio dos órgãos de fomento e das associações para serem realocados.

4) As áreas aquícolas do litoral catarinense encontram-se distribuídas entre os setores Norte e Centro-Sul, sendo que a maior concentração de cultivos encontra-se operacionalizada nas áreas abrigadas dos setores Centro-Norte e Centro. O levantamento da situação legal das áreas vistoriadas permitiu detectar a intenção de reserva do espaço marinho, com fins de expansão futura em muitos dos polígonos demarcados, confirmando a hipótese levantada, além de possibilitar a identificação de outras irregularidades e a concessão a 542 ajustados e respectivos lotes aquícolas, o direito de prorrogação do TAC. Assim, verificou-se:

- Setor Norte: 33,033 hectares (6,52%); 43 maricultores com TAC prorrogado;
- Setor Centro-Norte: 221,312 hectares (43,68%); 179 maricultores com TAC prorrogado;
- Setor Centro: 251,468 hectares (49,63%); 314 maricultores com TAC prorrogado;
- Setor Centro-Sul: 0,834 hectares (0,16%); 6 maricultores com TAC prorrogado.

5) Existem, no mínimo, quatro documentos internacionais que orientam os países signatários quanto às políticas nacionais a serem adotadas para a ocupação e exploração dos recursos das regiões costeiras, visando sua conservação e a harmonização das atividades desenvolvidas na área. São eles: Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar, Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Convenção de Proteção da Biodiversidade, Código de Conduta para uma Pesca Responsável. Um outro conjunto de legislações no âmbito federal, que apresentam relação com a malacocultura, foi identificado. Especialmente, as normas publicadas a partir do ano 2000, que exibem maior especificidade com o tema e disponibilizam os critérios e procedimentos para a legalização e o gerenciamento da atividade da malacocultura, discriminadas no capítulo 8.5.

6) Os passos para regularização e o histórico de ordenamento da atividade encontram-se discriminados no item 8.6, não havendo mais quaisquer justificativas, de ordem jurídica ou institucional, para que se retarde o processo de concessão do direito de uso do espaço físico em águas de domínio da União no litoral catarinense, processo que deve ser imediatamente integrado ao Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro.

## 11 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Com base nas principais considerações que orientaram a legislação específica vigente publicada pela IN IBAMA nº 105/2006, bem como nos objetivos pretendidos e resultados obtidos neste trabalho, em especial no capítulo 8 do presente estudo, pudemos elaborar recomendações tanto de ordem geral para todo o litoral catarinense, quanto setorialmente.

Abaixo, as considerações que sustentaram a proposição da legislação vigente:

- a) O Mar Territorial, onde estão instalados os empreendimentos de malacocultura, é parte integrante da Zona Costeira, que abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, cuja diversidade é marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, com interações que lhe conferem um caráter de fragilidade e que requerem, por isso, atenção especial do poder público, conforme demonstra sua inserção na Constituição Brasileira como área de patrimônio nacional, o que significa a preocupação com o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos e a utilização de seus recursos;
- b) Alguns empreendimentos de malacocultura encontram-se instalados em áreas que sofrem a influência direta da deposição de resíduos oriundos de outras atividades antrópicas desenvolvidas em ambientes contíguos e que promovem a degradação do meio aquático, do qual a atividade é dependente direta;
- c) O fato de que as espécies utilizadas nos cultivos em questão são moluscos filtradores e que seu desenvolvimento depende de águas isentas de organismos patogênicos e de elementos químicos capazes de afetar a saúde dos organismos cultivados e a dos consumidores finais;
- d) Entre outros fatores, a retirada de sementes de mexilhão dos costões naturais para atender às demandas de cultivo, tem promovido depredação aos estoques naturais destes moluscos, comprometendo a biodiversidade dos costões rochosos, podendo, em alguns casos, facilitar, inclusive, a colonização dos mesmos por espécies invasoras não nativas;

- e) Ocorrem desperdícios na utilização das sementes, pela falta de manejo eficiente por parte da maioria dos produtores, como o “repique”, o que, se fosse adotado, contribuiria significativamente, na redução da demanda de extração das mesmas dos estoques naturais;
- f) Os impactos negativos quando da excessiva concentração de organismos nas áreas preferenciais para cultivo, relacionados à bioacumulação de detritos, à alteração nos padrões de circulação de água e ao consumo do plâncton disponível nesses ambientes pelos moluscos bivalves, o que pode comprometer a sobrevivência das demais espécies aquáticas que competem por esta fonte de alimentos na cadeia trófica;
- g) A ampliação dos conflitos de usos, em decorrência da expansão da área ocupada pelos cultivos, que compartilham o espaço público (Mar Territorial), com outras atividades sócio-econômicas relevantes, como o turismo, os esportes náuticos, a navegação e a própria pesca;
- h) A importância sócio-econômica que a atividade de malacocultura já possui como mantenedora de inúmeras famílias, constituindo-se numa alternativa de renda aos pescadores artesanais, em decorrência do declínio da produção da pesca extrativa;
- i) A atividade de cultivo de mexilhões exhibe grande potencial para promover alterações sócio-ambientais benéficas nos locais onde está ou será implantada, possibilitando que inúmeros cidadãos a exerçam legalmente, a partir de regras que a torne uma prática ambientalmente sustentável e socialmente justa.

Além dessas considerações, os resultados apresentados também contribuíram com as seguintes recomendações:

- a) Que as instituições de fomento, co-responsáveis pelo incentivo à expansão das atividades produtivas, reformulem os critérios adotados até então, e que empreguem parte dos próprios recursos na organização da atividade, ou seja: sinalização e cadastramento das áreas, padronização dos flutuadores, retirada de estruturas abandonadas, realocação de estruturas instaladas nas enseadas identificadas pelo presente estudo como sobreocupadas, fixação adequada das estruturas de cultivo e

retirada dos cabos presos aos costões, identificação e demarcação de áreas específicas para a instalação de coletores de sementes por associação de maricultores, dentre outras, a fim de desonerar o produtor. Os procedimentos sugeridos, embora patrocinados pelas referidas instituições, devem ser executados numa parceria entre governo, federação, associações e maricultores.

- b) Que sejam adotadas as seguintes práticas e/ou metodologias: (1) o monitoramento ambiental, para contribuir ao aumento de conhecimentos acerca dos processos físicos, físico-químicos e ecológicos, pois eles interferem na produtividade de todo o sistema. Logo, contribuem na redução dos riscos ambientais e à saúde pública, além de possibilitarem a prevenção contra as tormentas meteorológicas e/ou oceanográficas, que acarretam perdas de investimentos financeiros; (2) a quarentena ou suspensão da atividade quando, eventualmente, determinadas áreas forem consideradas impróprias, em decorrência da constatação de níveis inadequados de poluição e/ou devido a acidentes danosos ao meio ambiente, considerando os boletins técnicos emitidos pelos órgãos competentes; (3) a depuração dos moluscos cultivados em áreas onde for detectada contaminação de origem orgânica; (4) a adoção da metodologia de análise de risco ecológica (ARE), conforme propõe Schmitti (2003) e; (5) a certificação do produto, que poderia estar relacionada tanto à procedência do molusco, quanto aos procedimentos adotados na produção, ou ambos. Assim, o consumidor poderá optar pelo molusco oriundo de áreas indicadas como adequadas pelo monitoramento ambiental ou dar preferência àqueles que forem produzidos a partir de um sistema considerado ecologicamente correto ou ainda, que reduzisse riscos à saúde pública, como no caso de adoção do sistema de coletores artificiais de sementes de mexilhões ou a opção de consumir aqueles que foram submetidos aos procedimentos prévios de depuração antes de serem comercializados.
- c) Que sejam efetuados mais investimentos na estruturação de cooperativas, que operem no processamento, depuração e comercialização do produto, atendendo aos critérios legais estabelecidos.

- d) Que os atuais privilégios já definidos nas Políticas Públicas ao aqüicultor familiar, sejam mantidos e estendidos às situações que envolvam a necessária realocação de estruturas de cultivo devido à sobreocupação de áreas indicadas pelo levantamento efetuado por esta pesquisa, com vistas à regularização de áreas, tendo em vista que a miticultura é uma atividade que gera resíduos na ordem de 10% do peso total de moluscos produzidos (TORRENS, 2005).
- e) Que a atividade de malacocultura seja efetivamente agregada ao Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, que tem como objetivos promover a redução dos conflitos entre os usuários da Zona Costeira, buscando harmonizar as diferentes atividades desenvolvidas nesta área e a redução da degradação dos ecossistemas costeiros.
- f) Que os governos federal, estadual e municipais efetuem os necessários investimentos em saneamento básico.
- g) Que a concessão de autorização de uso do espaço físico em águas de domínio da União para fins de aqüicultura esteja condicionada à comprovação da capacidade do produtor para obter as sementes de mexilhões a partir da utilização de coletores artificiais ou da repicagem de cordas e estruturas de cultivo, impedindo-se assim, a depredação dos bancos naturais e o comércio paralelo de sementes de mexilhão.
- h) Que sejam vedadas à malacocultura as áreas onde for verificada a existência de riscos potenciais de contaminação por metais pesados, especialmente as que estejam sob influência de dragagens para manutenção da atividade portuária.
- i) Que o monitoramento nas áreas ainda não ocupadas seja incluído, sempre que possível ao processo, para permitir a identificação das reais alterações introduzidas pela atividade.
- j) Que seja cancelado o direito de concessão de uso do espaço físico em áreas de domínio da União, àqueles cuja declaração prestada ao TAC foi caracterizada como reserva total de área, conforme o previsto pelo artigo 16, do Decreto nº 4.895/03, a seguir discriminado: “Art. 16. O uso indevido dos espaços físicos de que trata este Decreto ensejará o cancelamento da autorização de uso, sem direito a indenização”.

- k) Que seja efetuada nova vistoria às áreas aquícolas instaladas ao longo do litoral catarinense, a fim de conferir a atual ocupação, como de direito, até o momento, apenas aos cultivos que receberam a prorrogação do TAC (IN IBAMA nº 107/2006).
- l) Que seja iniciado um processo de discussão e negociação junto aos maricultores, especialmente, com os de Governador Celso Ramos e de Penha para serem definidos os critérios para realocação de parte das estruturas instaladas e as possíveis áreas para abrigá-las com vistas à regularização. Como critério inicial do processo de desocupação, sugere-se os cultivos classificados como irregulares pelo presente estudo.

## 11.1 Recomendações setoriais

### 11.1.1 Setor Norte

- a) Que seja divulgado entre os maricultores locais, a proposta de criação da Unidade de Conservação de Uso Sustentável na Baía da Babitonga (Reserva de Fauna), que prevê, dentre outras, a possibilidade de exploração sustentável dos recursos pesqueiros, incluindo o desenvolvimento da aquícultura de espécies nativas, e que poderá frear a expansão das atividades portuárias no interior do estuário.
- b) Que seja incentivada no interior da Baía da Babitonga a utilização da ostra nativa (*Crassostrea brasiliiana*) como opção mais adequada para a região, conforme análise apresentada no capítulo 8 do presente estudo, frente à espécie não nativa (*C. gigas*), preferencialmente, cultivada em Santa Catarina.
- c) Que seja efetivamente avaliada a possibilidade de reabertura do Canal do Linguado, o que contribuiria muito com a melhoria das condições ambientais no interior da Baía da Babitonga.
- d) Que seja requerida, junto à SEAP/PR, a regularização da área aquícola da Praia da Enseada (A01SFSBEN), município de São Francisco do Sul, sob

pena dos maricultores ali instalados sofrerem as conseqüências de permanecerem atuando em situação irregular (sem TAC). Atualmente, toda a área encontra-se assim classificada, embora os resultados do presente estudo, nas proximidades desta localidade, apontem para as melhores condições ambientais identificadas neste setor, o que a classifica como a mais adequada ao desenvolvimento da malacocultura na região, além dos maricultores do local já estarem captando sementes com coletores artificiais.

#### 11.1.2 Setor Centro-Norte

- a) Que não sejam autorizadas novas áreas de cultivo na localidade de Penha, Enseada de Itapocorói; ao contrário, nesse local deve ser providenciada a realocação de cerca de 8% da área ocupada pelas estruturas para áreas adjacentes, conforme análise apresentada, depois de verificadas questões de logística e das rotas de navegação, a fim de atender ao limite máximo de ocupação superficial de 10% da enseada, conforme estabelecido pela Instrução Normativa IBAMA nº 105/2006.
- b) Que não sejam definidas novas áreas aquícolas entre Penha e Balneário Camboriú, em decorrência das condições ambientais e o conflito com outros usos detectados para esta região.
- c) Que o direito de uso das áreas demarcadas em Porto Belo e identificadas como intenção de reserva pela vistoria de 2005 seja disponibilizado a outros interessados, caso receba anuência da chefia da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo.
- d) Que seja mantido o monitoramento do ponto amostral de “Arvoredo”, pois o local se constitui num bom parâmetro comparativo às demais áreas sob maior pressão antrópica e para avaliar a distância e a intensidade da influência dos impactos gerados pelas atividades desenvolvidas no continente.

### 11.1.3 Setor Centro

- a) Que sejam retiradas ou realocadas para outros espaços cerca de 28% da área marinha atualmente ocupada pelos cultivos de moluscos na enseada de Ganchos de Fora e 0,18% da enseada de Canto dos Ganchos, ambas localizadas no município de Governador Celso Ramos, tendo em vista a análise apresentada pelo presente estudo, o limite de ocupação de enseadas estabelecido para o Sudeste e Sul do Brasil pela IN IBAMA nº 105/2006 e a intenção de recuperar maior produtividade das referidas áreas.
- b) Que seja avaliado o real potencial da enseada de Palmas (ARGA) poder abrigar possíveis realocações de estruturas de cultivo, em especial para as oriundas de Ganchos de Fora, enseada próxima, onde já foi detectada a situação de sobreocupação, considerando a disponibilidade de espaço marinho e as características ambientais detectadas por este estudo para o local.
- c) Que seja avaliada a mesma recomendação apresentada para Palmas no que se refere às estações “Campeche” (10 e 20m), em função das características ambientais detectadas por este estudo para estes locais, embora não sejam áreas abrigadas. A recomendação oferecida considerou esta possibilidade, em decorrência dos riscos de contaminação aos que estão submetidos alguns dos cultivos localizados no interior da Baía de Florianópolis.
- d) Que as áreas aquícolas A21GCRAR e A22GCRCAI, que exibem ocupação incipiente, sejam retiradas para a recuperação do espaço marinho, em especial, o polígono A22GCRCAI, cujas estruturas encontram-se instaladas dentro da Zona Núcleo da APA Anhatomirim, definida em função da movimentação da população de golfinhos (WEDEKIN, 2003).
- e) Que as demais áreas aquícolas instaladas dentro dos limites da referida UC, sejam avaliadas quanto à compatibilidade entre a manutenção da atividade e a proteção da espécie alvo residente.

- f) Que a expansão das novas áreas aquícolas no interior da APA de Anhatomirim somente seja autorizada mediante autorização expressa da chefia da UC, tendo em vista as questões analisadas pelo estudo.
- g) Que as áreas aquícolas instaladas em ambientes rasos no interior das baías Norte e Sul de Florianópolis sejam realocadas, observando-se os limites de profundidade e o distanciamento mínimo de praias e costões estabelecidos pela IN IBAMA nº 105/2006.
- h) Que as estruturas de cultivo fixas abandonadas, que se concentram principalmente na baía Sul de Florianópolis, muitas das quais identificadas pela análise apresentada no capítulo 8, sejam removidas.
- i) Que seja efetuado o recadastramento das áreas instaladas no município de Palhoça, em especial, na localidade da Praia do Cedro, devido aos erros/falhas de informação das coordenadas, a fim de verificar a possibilidade de extensão do direito de prorrogação do TAC a alguns maricultores que não foram localizados pela vistoria em 2005.
- j) Que as ações fiscalizatórias no município de Palhoça sejam precedidas de uma conferência das informações prestadas ao TAC, para não penalizar indevidamente os maricultores não identificados devido aos mencionados erros de coordenadas.

#### 11.1.4 Setor Centro-Sul

- a) Que sejam pesquisadas as possíveis causas das elevadas concentrações de coliformes fecais e totais detectadas no litoral Centro-Sul, a partir de 2003.
- b) Que o Grupo Gestor da APA da Baleia Franca avalie a possibilidade de se prever espaços para estruturas de cultivo, além das já existentes, dentro de uma proposta de zoneamento de áreas no Plano de Manejo da UC.
- c) Que o direito de uso das áreas demarcadas na Lagoa do Camacho, município de Jaguaruna, e identificadas como intenção de reserva pela vistoria de 2005 (uso indevido do instrumento jurídico do TAC), seja

disponibilizado a outros interessados, caso receba anuência da chefia da APA da Baleia Franca.

- d) Que a autorização de ocupação do espaço aquático da Lagoa do Camacho por estruturas de cultivo, além da anuência da APA Baleia Franca, seja precedida de uma avaliação das características físicas e ambientais da área pretendida, a fim de evitar investimentos de risco para o local, atendendo aos procedimentos estabelecidos pela INI nº 06/2004.

## REFERÊNCIAS

ABREU, P. C. **Variações temporais de biomassa fitoplanctônica (Clorofila-a) e relações com fatores abióticos no canal de acesso ao estuário da Lagoa dos Patos (RS - Brasil)**. 107 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Fundação Universidade Rio Grande, Rio Grande, RS, 1987.

ABREU, P. C. *et al.* Effect of fish and mesozooplankton manipulation on the phytoplankton community in the Patos Lagoon Estuary, southern Brazil. **Estuaries**, v. 17, p. 575-584, 1994.

ACAQ. 2003. Associação Catarinense de Aqüicultura (ACAQ). Disponível em: <[www.acaq.org.br](http://www.acaq.org.br)> Acesso em: 22 set. 2004.

AIDAR, E. *et al.* Ecossistema costeiro subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila-a e suas relações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP. **Publ. Esp. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 10, p. 9-43, 1993.

ALTVALTER, E. **O preço da riqueza, pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial**. São Paulo: UNESP, 1995.

**AMBIENTE BRASIL**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 26 jun. 2005.

ANDRÉU, B. El cultivo del mejillon en Europa: I . metodos y técnicas utilizadas. In: SEMINARIOS DE BIOLOGÍA MARINHA. **Anais Acad. Bras. Ciênc.** São Paulo, v. 47, 1976, p. 11-12.

ANDREWS, W. H.; DIGGS, C. D.; PRESNELL, M. W. Comparative validity of members of the total coliform and fecal coliform groups for indicating the presence of Salmonella in the Eastern Oyster. *Crassostrea virginica*. **Journal of Milk Food Technology**, n. 38, p. 453-456, 1975.

APHA; AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20. ed. Washington: APHA, 1998.

ARANA, L. V. A. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável**: subsídios para formulação de políticas de desenvolvimento de Aqüicultura Brasileira. Florianópolis: UFSC, 1998. 350 p.

\_\_\_\_\_. **Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros:** estudo de caso sobre o potencial e os riscos do cultivo de moluscos marinhos na Baía de Florianópolis, Santa Catarina. Tese (Doutorado Interdisciplinar de Ciências Humanas) – UFSC, Florianópolis, 2000.

\_\_\_\_\_. **Gestão da aqüicultura em ambientes multiusuários:** estudo de caso da maricultura na baía de Florianópolis, Santa Catarina. 2003. Disponível em: <[www.comciencia.br](http://www.comciencia.br)>. Acesso em: 10 mar. 2003.

ARAÚJO, I. A. de. **Considerações à respeito da capacidade de suporte da Enseada da Armação do Itapocorói (Penha-SC) para cultivo de moluscos marinhos.** 104 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Oceanografia) - UNIVALI, Itajaí/SC, 2001.

**ARVOREDO.** Disponível em: <[www.arvoredodo.org.br](http://www.arvoredodo.org.br)>. Acesso em: 08 maio 2006.

ASCHE, F.; GUTTORMSEN, A. G.; TVETERÁS, R. **Aquaculture Economics & Management**, v. 3, c. 1, p. 19-29, 1999.

ASMUS, R. M.; ASMUS, H. Mussel beds: Limiting or promoting phytoplankton? **J. Exp. Mar. Biol. Ecol. Elsevier Science Publishers**, 1991, p. 215-232.

BALECH, E. **Los dinoflagelados del atlantico sudoccidental.** Publicaciones Especiales del Instituto Espanõl de Oceanografia. Madrid, 1988.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. de S. **Projeto de pesquisa:** propostas metodológicas. Petrópolis: Vozes, 1997.

BARROSO, G. F.; LITTLEPAGE, J. **Programa de Monitoramento Ambiental (BMLP):** protocolo para análise de clorofila “a” e feopigmentos pelo método fluorimétrico (Fluorímetro TD-700). Vitória, Espírito Santo, 1998. 21 p.

BATES, S. S. *et al.* Pennate diatom *Nitzschia pungens* as the primary source of domoic acid, a toxin in shellfish from Eastern Prince Edward Island. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, Canada, v. 46, p. 1203-1208, 1989.

BAUDISOVÁ, D. **Evaluation of E.coli as the main indicator of fecal pollution.** **Wat. Sci. Tech.** v. 35, n. 11-12, p. 333-336, 1997.

BAYNE, B. L. Growth and the delay of metamorphosis of the larvae of *Mytilus edulis* (L.). **Ophelia**, v. 2, p. 1-47, 1965.

\_\_\_\_\_. The respiratory response of *Mytilus perna* L. (Mollusca: Lamellibranchia) to reduced environmental oxygen. **Physiological Zoology**, n. 40, p. 307-313, 1967.

\_\_\_\_\_. **Marine mussels: their ecology and physiology**. International Biological Programme 10. London: Cambridge University Press, 1976. 411 p.

BAYNE, B. L.; NEWELL, R. C. Physiological energetics of marine molluscs. In: SALEUDIN, A. S. M.; WILBUR, K. M. (eds.). **The mollusca**, Physiology, New York, p. 1, v. 4, p. 407-515, 1983.

BENAVIDES, H. *et al.* An exceptional bloom of *Alexandrium catenella* in the Beagle Channel, Argentina. In: LASSUS, P. *et al.* (eds.). **Harmful Marine Algal Blooms**. Lavousier: Intercept Ltd., 1995. p. 113-118.

BERGH, J. C. J. M. *et al.* Exotic harmful algae in marine ecosystems: an integrated biological-economic-legal analysis of impacts and policies. **Marine Policy**, Elsevier, v. 26, p. 59-74, 2002.

BOSCATTO, F. **Sistematização de dados e análise descritiva das áreas de maricultura na Baía de Florianópolis – SC, Brasil**: subsídios a um diagnóstico ambiental. 119 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Centro de Ciências Agrárias) - Departamento de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2005.

BOUGIS, P. *Ecologie du plancton marin*. Tome I - Le phytoplancton. **Masson et Cie.**, Paris, 1974. 195 p.

BRANDINI, F. P. 1986. **Hidrografia e características do fitoplâncton na região sudeste do Brasil**: produção primária, biomassa e composição. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 110 p.

\_\_\_\_\_. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic water off southeastern Brazil during winter (July/Aug.,1982) and summer (Feb./Mar,1984). **Hydrobiologia**, Brussels, n. 196, p. 111-148, 1989.

\_\_\_\_\_. Primary production and phytoplankton photosynthetic characteristics in the southeastern Brazilian coast. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 38, c. 2, p. 147-159, 1990.

BRANDINI, F. P.; LOPES, R. M.; GUTSEIT, K. S. **Planctonologia na plataforma continental do Brasil: diagnose e revisão bibliográfica.** REVIZEE, 1997.

BRANDINI, F. P.; MORAES, C. L. B.; THAMM, C. A. Shelf break upwelling, subsurface maxima of chlorophyll and nitrite, and vertical distribution of a subtropical nano - and microplankton community off southeastern Brazil. In: **MEMÓRIAS DO III ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON**, 1988, Caiobá. BRANDINI, F. P. (ed.). p. 47-56.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988.** Colaboração de Antônio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Lívia Céspedes. 29. ed. (atual. e ampl.). São Paulo: Saraiva (Coleção Saraiva de legislação), 2002.

\_\_\_\_\_. **Decreto-Lei 9.760 de 05 de setembro de 1946.** Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências. Brasília, DF, 1946.

\_\_\_\_\_. **Decreto Lei nº 221 de 28 de fevereiro de 1967** (Código de Pesca). Estabelece normas gerais para a atividade pesqueira no Brasil.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998.** Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 2.869 de 09 de dezembro de 1998.** Regulamenta a cessão de uso de águas de domínio da União para a exploração da aquicultura, e dá outras providências (Revogado pelo Decreto 4.895/2003). Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999.** Dispõe sobre a especificação das sanções aplicadas às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Brasília, DF, 1999.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 4.895 de 25 de novembro de 2003.** Regulamenta a cessão de uso de águas de domínio da União para a exploração da aquicultura e dá outras providências. Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004.** Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004.

\_\_\_\_\_. **Estatística da pesca – 1999.** Brasília: IBAMA, 2001. Apostila digitada.

\_\_\_\_\_. IBAMA. Manguezal da Baía da Babitonga. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, n. 25, p. 145, 1998.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Centro de Pesquisas e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul (IBAMA/CEPSUL). Manguezal da Baía da Babitonga. IBAMA. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, n. 25, 1998. 145 p.

\_\_\_\_\_. **Instrução Interministerial nº 09 de 11 de abril de 2001.** Estabelece normas complementares para o uso de águas de domínio da União, para fins de aquicultura, e dá outras providências (revogada pela IN 06/2004). Brasília, DF, 2001.

\_\_\_\_\_. **Instrução Normativa IBAMA nº 105 de 20 de julho de 2006.** Estabelece regras de ordenamento pesqueiro para a extração de mexilhões (Perna perna) dos estoques naturais e procedimentos para instalação de empreendimentos de malacocultura em Águas de Domínio da União no Litoral Sudeste e Sul do Brasil.

\_\_\_\_\_. **Instrução Normativa Interministerial nº 08 de 26 de novembro de 2003.** Estabelece diretrizes para a implantação dos parques e áreas aquícolas de que trata o art. 20 do Decreto 2.869 de 09 de dezembro de 1998. Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. **Instrução Normativa Interministerial nº 06 de 31 de maio de 2004.** Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004.

\_\_\_\_\_. **Lei 5.318, de 26 de julho de 1967.** Institui a Política Nacional de Saneamento, cria o Conselho Nacional de Saneamento e dá outras providências. Brasília, DF, 1967.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 7661 de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e dá outras providências. Brasília, DF, 1988.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal 7.804 de 18 de julho de 1989**. Altera a Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 e dá outras providências. Brasília, DF, 1989.

\_\_\_\_\_. **Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998** (Lei de Crimes Ambientais). Dispõe sobre as sanções penais e administrativas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Lei 9.636 de 15 de maio de 1998**. Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União e dá outras providências. Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986**. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 1986.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 20 de 18/06/86**. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Brasília, DF, 1986.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Define os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Brasília, DF, 1997.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. MAPA. **Orientação Normativa GEAES/SPI nº 01, de 04 de setembro de 2002**. Estabelece orientações sobre os procedimentos adotados na destinação de imóveis da União para uso em serviço público federal, mediante entrega de bem imóvel da União ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), atualmente, à Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP).

\_\_\_\_\_. MMA. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na escala da União**. Brasília, DF, 1996. 277 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Planctonologia na plataforma continental do Brasil: diagnose e revisão bibliográfica.** 254 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente, Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA. **Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento:** subsídios ao planejamento da gestão ambiental. Brasília, DF, 1997. 188 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Agenda 21 Brasileira:** bases para discussão. NOVAES, W. (Coord.). Brasília, DF: MMA/PNUD, 2000.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinhas.** Brasília: MMA/SBF, 2002. 72 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Disponível em: <[www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/gerco](http://www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/gerco)>. Acesso em: 04 jan. 2006.

\_\_\_\_\_. Norma da Autoridade Marítima. **NORMAM 11.** (Comando da Marinha), item 108 – Procedimentos para o processo para uso de águas de domínio da União. 2001.

\_\_\_\_\_. **Portaria IBAMA nº 113 de 25 de novembro de 1997.** Estabelece a obrigatoriedade ao registro no Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais às pessoas físicas e jurídicas. Brasília, DF, 1997.

\_\_\_\_\_. **Portaria IBAMA nº145 de 29 de outubro de 1998.** Estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas para fins de aquicultura, excluindo-se as espécies animais ornamentais. Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Portaria IBAMA nº 09 de 20 de março de 2003.** Define normas, critérios e padrões para exploração de sementes de mexilhões (*Perna perna*) no litoral Sudeste e Sul do Brasil. Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável.** Relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília – DF, CNUMAD, 1991.

CALLENBACH, E. **Ecologia. Um guia de bolso**. São Paulo: Fundação Peirópolis, 2001. 219 p.

CARDOSO, L. S. **Dinoflagelados da Ilha do Arvoredo e da Praia de Pontal das Canas - SC, Brasil (setembro de 1991 a fevereiro de 1992)**: considerações taxonômicas e ecológicas. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

CARRETO, J. I. *et al.* Alexandrium tamarense blooms and shellfish toxicity in the Argentine sea: a retrospective view. In: REGUERA, B. *et al.* (eds.). Harmful Algae. **Xunta de Galicia and Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO**, c. 2, p. 131-134, 1998.

\_\_\_\_\_. Toxic dinoflagellate blooms in the Argentine Sea. In: ANDERSON, D. M.; WHITE, A. W.; BADEN, D. G. (Eds.). Toxic Dinoflagellates. **Elsevier Science Publishing Co**, c. 2, p. 147-152, 1985.

CARVALHO, J. L. B.; SCHETTINI, C. A. F.; RIBAS, T. M. Estrutura termohalina do litoral Centro-Norte catarinense. **Notas Técnicas FACIMAR**, UNIVALI, Itajaí, Santa Catarina, c. 2, p. 181-197, 1998.

CARVALHO PINTO-SILVA, C. R. de. **Incidência de fitoplâncton tóxico na costa catarinense: Impacto na saúde pública e no meio ambiente**. 168 p. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2005.

CASTRO FILHO, B. M. C.; MIRANDA, L. B.; MIYAO, S. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 35, c. 2, p. 135-151, 1987.

CASTRO FILHO, B. M. C. Estado atual do conhecimento dos processos físicos das águas da Plataforma Continental Sudeste do Brasil. Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileiro. **ACIESP**, c. 1, p. 1-19, 1990.

CECCA. **Uma cidade numa ilha**: relatório sobre os problemas socioambientais da Ilha de Santa Catarina. 2. ed. Florianópolis: Centro de Estudos Cultura e Cidadania (CECCA)/Insular, 1997.

CECCHERELLI, V. U.; BARBONI, A. Growth, survival and yield of *Mytilus galloprovincialis* Lamk. on fixed suspended culture in a bay of the Po river delta. **Aquaculture**, Arden, c. 34, p.101 -114, 1983.

CEMBELLA, A. Ecophysiology and metabolism of paralytic shellfish toxins in marine microalgae. In: ANDERSON, D. M.; CEMBELLA, A.; HALLEGRAEFF, G. (eds.). **Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms**, Springer, Berlin, p. 381-403, 1998.

CESTARI, A. C.; KRUG, T.; NOVO, E. Modelo Empírico para a Estimativa de Concentração da Clorofila na Zona Eufótica em função da Concentração de Clorofila na Superfície. **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador, Brasil, INPE, p. 93-98, 14-19 abr. 1996.

CHAMBERLAIN, J. *et al.* Impacts of biodeposits from suspended mussels (*Mytilus edulis*, L.) culture on the surrounded surficial sediments. **Journal of Marine Science**, v. 58, p. 411-416, 2001.

CHEVARRIA, G. G. **Caracterização Bioquímica de uma Área de cultivo de moluscos – Enseada de Armação de Itapocorói – Penha/SC**. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Oceanografia) - UNIVALI, Itajaí/SC, 1999.

CHOMCHEUNCHOB, P. **Handing culture of the green mussel (*Mytilus smaragdinus* (Chemnitz) in Thailand**. Manila: ICLARM, 1980. 102 p.  
CIRM. **Comissão Interministerial para os Recursos do Mar**. Disponível em: <[www.secirm.mar.mil.br/pngc](http://www.secirm.mar.mil.br/pngc)>. Acesso em: 22 fev. 2005.

CIRM. **Comissão Interministerial para os Recursos do Mar**. Disponível em: <[www.secirm.mar.mil.br/pngc](http://www.secirm.mar.mil.br/pngc)>. Acesso em: 22 fev. 2005.

CLOERN, J. E. Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. **Marine Ecology Progress Series**, c. 210, p. 223-253, 2001.

CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991.

COM CIÊNCIA – Litoral, beleza e transformação. **Aqüicultura no Brasil, bases para um desenvolvimento sustentável**. 2003. Disponível em: <[www.comciencia.br](http://www.comciencia.br)>. Acesso em: 10 mar. 2003.

CRIPPS, S.; KUMAR, M. Environmental and other impacts of aquaculture. In: LUCAS, J. S.; SOUTHGATE, P. C. **Aquaculture: farming aquatic animals and plants**. Ames: Fishing News Books, 2003. 502 p.

DARANAS, A. H.; NORTE, M.; FERNÁNDEZ, J. J. Toxic Marine Microalgae. **Toxicon**, v. 39, p. 1101-1132, 2001.

DAURA-JORGE, F. G.; WEDEKIN, L. L.; SIMÕES-LOPES, P. C. Variação sazonal na intensidade dos deslocamentos do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetácea: Delphinidae), na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, v. 17, c. 1, p. 203-112, 2004.

DAVIS, J. D.; MACKNIGHT, S. Environmental Considerations for Port and Harbor Developments. **World Bank Technical Paper**, n. 126, 1990. 83 p.

DIÁRIO CATARINENSE. **Proibidos colheita e consumo de molusco. Problema atinge Capital e região** n. 7588, publicado em 20 jan. 2006.

\_\_\_\_\_. **Moluscos proibidos até o fim da semana. Excesso de algas faz estrago**. n. 7590, publicado em 22 jan. 2006.

DIAS-NETO, J. **Políticas Públicas – a atividade pesqueira nos últimos 40 anos**. Trabalho apresentado para avaliação de conhecimento na disciplina Políticas Públicas e Meio Ambiente do Mestrado em Desenvolvimento Sustentável - UnB/CDS, Mimeo, 1999. 13 p.

\_\_\_\_\_. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília, DF: IBAMA, 2003. 242 p.

DIONÍSIO, L. P. C.; RHEINHEIMER, G.; BORREGO, J. J. Microbiological pollution of Ria Formosa (South of Portugal). **Marine Pollution Bulletin**. v. 40, n. 2, p. 186-193. Great Britain: Elsevier Science Ltd, 2000.

DOTI, G.; BASSANI, C.; SERGIPENSE, S. Variação nictemeral e seletividade na dieta de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier 1828) (Engraulidae-Clupeiformes) na laguna de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro. 2000. **Atlântica**. v. 24. Disponível em: <[www.lei.furg.br/atlantica/volume 24/0200htm](http://www.lei.furg.br/atlantica/volume%2024/0200htm)>. Acesso em: 05 maio 2006.

DURSTALL, W. M.; MENZEL, D. W. Continuous cultures of natural populations of phytoplankton in dilute, treated sewage effluente. **Lim. And Ocean**, c. 16, n. 4, p. 623-632, 1971.

EDWARDS, P. A systems approach for the promotion of integrated aquaculture. **Aquaculture Economics & Management**, v. 2, c. 1, p. 4 12, 1998.

EFSTRATIOU, M. A. Managing coastal bathing water quality: the contribution of microbiology and epidemiology. **Marine Pollution Bulletin**. v. 42, n. 6, p. 425-432. Great Britain: Elsevier Science Ltd, 2001.

EGLER, I. **Implementation of the biodiversity convention in Brazil**. 517 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - School of Environmental Sciences University of East Anglia, 1998.

EMERIM, E. G. **Contribuição para conhecimento dos hábitos alimentares dos delfínídeos (Mammalia: Cetácea, Odontoceti, Delphinidae) nas proximidades da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. 45 p. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Biologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 1994.

EMILSON, I. The shelf and coastal waters off southern Brazil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 11, c. 2, p. 101-112, 1961.

EPAGRI. **Manual de cultivo de mexilhões**. Secretaria de Agricultura e Abastecimento de Santa Catarina. 2000.

\_\_\_\_\_. Fonte de referência da figura apresentada durante uma reunião de ordenamento pesqueiros no CEP SUL/IBAMA, 2003.

**EPAGRI/CEDAP**. Disponível em: <[www.epagri.rct-sc.br](http://www.epagri.rct-sc.br)>. Acesso em: 12 dez. 2006.

EPAGRI/IBAMA. **Projeto: Demarcação e mapeamento das áreas propícias à maricultura no litoral catarinense**. 1995.

ESTEVES, F. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência – FINEP, 1988. 575 p.

FACIMAR. **Projeto Interações ecológicas entre a pluma do rio Itajaí-Açú e o Parque Aquícola da Enseada da Armação do Itapocorói: uma avaliação de sustentabilidade**. Ministério de Ciência e Tecnologia, PADCT-III, 1998.

FAO. Fisheries circular. **Aquaculture production 1984-1990**. n. 815, revision 4. Roma, 1992.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico sobre el Estado de la Acuicultura en América Latina y el Caribe**. 2. ed. Documento de Campo n. 11. México D.F.: FAO, 1994.

\_\_\_\_\_. **Código de conduta para uma pesca responsável**. Roma, 1995. 64 p.

\_\_\_\_\_. **El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo**. p. 4. 2002. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y7352s/y7250s.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2006.

FARIA, A. C. E. A. *et al.* Dinâmica da comunidade fitoplanctônica e variáveis físicas e químicas em tanques experimentais submetidos a diferentes adubações orgânicas. **Acta Scientiarum**, Maringá, Paraná, v. 23, n. 2, p. 291-297, 2001.

FERNANDES, W. M. **Crescimento do mexilhão *Perna perna* (LINNÉ, 1758) (Mollusca: Bivalvia) em sistema de cultivo suspenso fixo na região de Santo Antônio de Lisboa, Ilha de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1993.

FERREIRA, C. T.; SILVEIRA, T. R. da. Hepatites virais: aspectos da epidemiologia e da prevenção. **Rev. Bras. Epidemiol.** v. 7, c. 4, p. 473-487, 2004.

FERREIRA, J. F.; MAGALHÃES, A. R. M. Desenvolvimento do cultivo de mexilhões em Santa Catarina (Sul do Brasil). **VI Congresso Latinoamericano de Ciencias del Mar**, Mar del Plata, p. 80, 1995. Resumo.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Cultivo de mexilhões. In: POLI, C. R. *et al.* (Orgs.). **Aqüicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis, SC: Multitarefa, 2004.

FLEMING, L. E.; BEAN, J. A.; BADEN, D. G. Epidemiology and public health. In: HALLEGRAEFF, G. M.; ANDERSON, D. M.; CEMBELLA, A. D. (Eds.). **Manual on Harmful Marine Microalgae**. IOC Manuals and Guides 33. UNESCO, 1995. p. 475-486.

FOLKE, C.; KAUTSKY, N. The role of ecosystems for a sustainable development of aquaculture. **Ambio**, n. 18, p. 234-243, 1989.

FONSECA, A. Efeito da drenagem urbana nas características físico-químicas e biológicas da água superficial na Lagoa da Conceição (Florianópolis, SC, Brasil). **Biotemas**, v. 19, c. 2, p. 7-16, 2006.

FRILIGOS, N. Enrichment of inorganic nutrients in the inner Saronikos Gulf (1973-1976). **Marine Pollution Bulletin**, v. 13, c. 5, p. 154-158, 1982.

GALPAN. **Atlas de Santa Catarina**. 1987. 173 p.

GALVÃO, J. A. **Qualidade microbiológica da água de cultivo de mexilhões Perna perna (LINNEUS, 1758), comercializado em Ubatuba, SP**. 128 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área de Concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 2004.

GARCIA, A. N. **Contaminação microbiológica na área de cultivo de moluscos bivalves de Anchieta (Espírito Santo, Brasil)**. 67 p. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Oceanografia) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, 2005.

GARCIA, V. M. T.; ODEBRECHT, C.; RORIG, L. R. 1994. **Florações nocivas do fitoplâncton na costa brasileira**. UNESCO/COI. Taller Regional de Planificación Científica sobre Floraciones Algas Nocivas. 9-12p.

GESAMP. Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Planning and management for sustainable coastal aquaculture development. In: **GESAMP REPORTS AND STUDIES 68**. Roma: FAO, 2001.

GOMES, R. O. de M. **Determinação dos fatores ambientais atuantes na variação do índice de condição do mexilhão Perna perna (LINNÉ, 1758), em cultivo na Enseada do Itapocorói, Penha, SC**. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Oceanografia) – Universidade do Vale do Itajaí, 1999.

GOOS. **Strategic Design Plan for the Coastal Component of the Global Ocean Observing System (GOOS)**. Report N<sup>o</sup>. 90 - IOC/INF-1146, 2000.

GOSLING, E. The mussel *Mytilus*: ecology, physiology, genetics and culture. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*, 25. **Elsevier**, London, p. 589, 1992.

GOWEN, R.; ROSENTHAL, H. The environmental consequences of intensive coastal aquaculture in developed countries: what lessons can be learnt? In: PULLIN, R.; ROSENTHAL, H.; MACLEAN, J. (Eds.). **Environment and Aquaculture in Developing Countries**. Manila: ICLARM-GTZ, 1993. p. 102-115.

GRANT, J.; SCOTT, D. B.; SCHAFER, C. T. A multidisciplinary approach to evaluating impacts of shellfish aquaculture on benthic communities. **Estuaries**, v. 18, c. 1a, p. 124-144, 1995.

GRAY, J. S. **The ecology of marine sediments**. Cambridge University Press, 1981. 185 p.

GRAY, J. S.; WU, R. S.; ORY, Y. Effects of hypoxia and organic enrichment on the coastal marine environment. **Marine Ecology Progress Series**, c. 238, p. 249-279, 2002.

**GRUPO** **DIPEMAR.** Disponível em: <[www.dipemar.com.br/pesca/01/materia\\_especial\\_pesca.htm](http://www.dipemar.com.br/pesca/01/materia_especial_pesca.htm)>. Acesso em: 30 dez. 2005.

HALLEGRAEFF, G. M.; ANDERSON, D. M.; CEMBELLA, A. D. **Manual on Harmful Marine Microalgae**. IOC Manuals and Guides 33, UNESCO, 1995.

HALLEGRAEFF, G. M.; ANDERSON, D. M.; SANO, M. The marine toxins. **Life Sci.**, v. 49, p. 157-162, 1995.

HANES, N. B.; FRAGALA, C. Effect of seawater concentration on the survival of indicator bacteria. **J Water Pollut Control Fed**, p. 39-97, 1967.

HARTCHER, A.; GRANT, J.; SCHOFIEND, B. Effects of suspended mussel culture (*Mytilus* spp.) on sedimentation, benthic respiration and sediment nutrient dynamics in a coastal bay. **Marine Ecology Progress Series**, v. 115, p. 219-235, 1994.

HENRIQUES, M. B. **Resistência do mexilhão *Perna perna* (LINNAEUS, 1758) proveniente de bancos naturais da Baixada Santista, a variações de temperatura, salinidade, tempo de exposição ao ar e determinação da incidência de parasitismo**. 113 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus de Rio Claro, São Carlos, São Paulo, 2004.

HOCHACHKA, P. W.; SOMERO, G. N. Strategies of biochemical adaptation. **W.B. Saunders**, Philadelphia, 1973. 358 p.

HOWELETT, M.; RAMESH, M. **Studying public policy**. Canadá: Oxford University press, 1995. 239 p.

HU, T. *et al.* New diol esters (of okadaic acid) isolated from cultures of the dinoflagellates *Prorocentrum lima* and *Prorocentrum concavum*. **J. Nat. Prod.**, v. 55, p. 1631-1637, 1992.

HUMPAGE, A. R. *et al.* Microcystins (cyanobacterial toxins) in drinking water enhance the growth of aberrant crypt foci in the mouse colon. **Journal of Toxicology and Environmental Health**, part A, v. 61, n. 3, p. 155-165, 2000.

HUSS, H. H. Garantia da qualidade dos produtos da pesca. **Documento Técnico sobre as Pescas**, Roma, FAO, n. 334, 1997. 176 p.

IBAMA. MMA. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <www.ibama.gov.br>. Acesso em: 08 maio 2006.

INSTITUTO MILÊNIO RECOS. **Uso e apropriação de recursos costeiros**. Disponível em: <http://www.mileniodomar.org.br>. Acesso em: 31 out. 2006.

IOC-UNESCO. INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION. Harmful algal blooms: a global overview. **IOC Manuals and Guides N<sup>o</sup>. 33**, 1995.

\_\_\_\_\_. Fourth IOC Regional Science Planning Workshop on Harmful Algal Blooms in South America. **IOC Manuals and Guides N<sup>o</sup>. 185**, 2000.

\_\_\_\_\_. **Taxonomic Reference List of Toxic Plankton Algae**, 2002.

**IOC**. Intergovernmental Oceanographic Commission. Disponível em: <www.unesco.org/ioc>. Acesso em: 25 mar. 2003.

ITO, E. *et al.* Multiple organ damage caused by a new toxin azaspiracid, from mussels produced in Ireland. **Toxicon**, v. 38, p. 917-930, 2000.

IUCN-UNEP-WWF. **Cuidando do planeta Terra**: uma estratégia para a vida. 2. ed. São Paulo: SMA, 1992. 243 p.

JICKELLS, T. D. Nutrient biogeochemistry of the coastal zone. **Science**, c. 281, p. 217-222, 1998.

JOIRIS, C. R.;HOLSBEEK , L.; OTCHERE, F. A. Mercury in the Bivalves *Crassostrea tulipa* and *Perna perna* from Ghana. **Mar. Poll. Bull.**, v. 40, c. 5, p. 457-460, 2000.  
JORNAL SANTA CATARINA. **O litoral**. 18 maio 2004.

JORNAL SANTA CATARINA. **O litoral**. 18 maio 2004.

KILGEN, M. B.; COLE, M. T. Viruses in seafood. In: WARD, D. R.; HACKNEY, C. (Eds.). **Microbiology of Marine Food Products**. Van Nostrand Reinhold, 1991. p. 197–209.

KRAUS, J. M. *et al.* Avaliação do crescimento do mexilhão *Perna perna* em quatro pontos da Baía da Babitonga/SC. **Caderno de Iniciação à Pesquisa**, Joinville - UNIVILLE, v. 6, 2004.

LANDESMAN, L. Negative impacts of coastal aquaculture development. **Word Aquaculture**, Baton Rouge, v. 25, n. 2, p. 12-17, jun. 1994.

LANNA, A. E. **A Inserção da Gestão das Águas na gestão Ambiental. Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos – Desafios da Lei das Águas de 1997**. MMA. p. 75-109, 2000. 421 p.

LAURENTI, A. *et al.* (1994). **Seasonal variation of water quality parameters in the Florianopolis bay (Southern Brazil)**. Enviado a: Bollettino Oceanografico do Instituto Oceanográfico. UFSP.

LEMIESZEK, M. B. **Estudo da bioacumulação e eliminação do ácido ocadáico, produzido pelo dinoflagelado *Prorocentrum lima*, em mexilhões da espécie *Perna perna***. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2000.

LIMA, A. **Pesca artesanal**: problemas econômicos e sociais dos pescadores artesanais da localidade de Sambaqui, Florianópolis – SC. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso). Florianópolis: UFSC, 1994. 66 p.

LIRA, A. de A. *et al.* Aspectos sanitários do ambiente aquático onde são capturados moluscos bivalves para consumo na grande Recife, PE. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 77, p. 53-57, 2000.

**LITORAL**. Disponível em: <[www qlitoral.com.br](http://www qlitoral.com.br)>. Acesso em: 23 fev. 2005.

LOO, L. O.; ROSENBERG, R. *Mytilus edulis* culture: growth and production in Western Sweden. **Aquaculture**. **Arden**, c. 35, p.137 -150, 1983.

LUNETTA, J. E. O florescimento da mitilicultura no Brasil. Palestra. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. In: **XVIII SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA**. De 28 a 30 de novembro de 2003. São Sebastião, São Paulo, 2003.

MACEDO, J. (Ed.). **Métodos laboratoriais de análises físico-químicas & microbiológicas: águas & águas**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2001. 301 p.

MAGALHÃES, A. R. M.; FERREIRA, J. F. Cultivo de mexilhões. In: **AQUICULTURA: EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS**. Florianópolis, SC: Multitarefa, 2004. p. 221-250.

MARCON, E. C. **Comunidade ictíca do estuário do rio Ratoles, Florianópolis, SC, Brasil**. 74 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2000.

MARENZI, A. W. C. **Influência do cultivo de mexilhões sobre o habitat bentônico na Enseada da Amação do Itapocoroy, Penha, SC**. 113 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 2002.

MARENZI, A. W. C.; BRANCO, J. O. O mexilhão Perna perna (Linnaeus) (Bivalvia: Mytilidae) em cultivo na Armação de Itapocorói, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, c. 2, p. 394-399, 2005.

MARENZI, A. W. C.; CUADRADO, P. **Estudo do impacto e recuperação inicial nos bancos naturais de mexilhões (Perna perna) na Enseada de Itapocoroy, Penha – SC**. Anais do XII Congresso Brasileiro de Bio-incrustações. Arraial do Cabo/RJ: Marinha do Brasil, 2003.

MARRUL-FILHO, S. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros**. Brasília, DF: IBAMA, 2003. p. 148.

MASON, J. Mussel cultivation. **Underwater Journal**, v.3, p. 52-59, 1971.

MATIAS, W. G.; CREPPY, E. E. Evidence for an enterohepatic circulation of okadaic acid in mice. **J. Toxic. Subst. Mechan**, v. 15, p. 405-414, 1996.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. 5-Methyldeoxycytosine as a biological marker of ADN damage induced by okadaic acid in vero cells. **Environmental Toxicology and Water Quality**, v. 13, p. 83-88, 1998.

MATIAS, W. G. *et al.* Oxygen reactive radicals production in cell culture by okadaic acid and their implication in protein synthesis inhibition. **Human & Experimental Toxicology**, v. 18, p. 634-639, 1999.

MATSUURA, Y. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). **Ciência e Cultura**, v. 38, c. 8, p. 1439-1450, 1986.

MEDOWS, D. **Indicators and information systems for sustainable development.** A report to the Balaton Group. Published by The Sustainability Institute. 1998.

MELANCON, M. J. Bioindicators used in aquatic and terrestrial monitoring. In: HOFFMAN, D. J. *et al.* (Eds.). **Handbook of ecotoxicology**, c. 11, p. 220-240. New York: Lewis Publishers, 1995. 755 p.

MELO, E.; MARTINS, R.; FRANCO, D. **Standing Wave Tide at Florianopolis Bay (Brazil) and its Influence on Bay Pollution.** Proc. of *BORDOMER 97* - Coastal Environment Management and Conservation, IFREMER, Tomo 2. Bordeaux, França, 1997. p. 143-151.

MENDONÇA-HAGLER, L. C.; VIEIRA, R. H. S. F.; HAGLER, A. N. Microbial quality of water, sediment, fish and shellfish in some brazilian coastal regions. In: FARIA, B. M.; FARJALLA, V. F.; ESTEVES, F. A. (Eds.). **Aquatic microbial ecology in Brazil.** Series oecologia brasiliensis, v. 9, p. 197-216. Rio de Janeiro, Brazil: PPGE-UFRJ, 2001.

**MERCADO DA PESCA.** Disponível em: <[www.mercadodapesca.com.br/cadeias\\_moluscos](http://www.mercadodapesca.com.br/cadeias_moluscos)>. Acesso em: 04 out. 2005.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <[www.mercadodapesca.com.br](http://www.mercadodapesca.com.br)>. Acesso em: 15 jan. 2006.

MOYLE, P. B.; WILLIAMS, J. E. Biodiversity loss in the temperate zone: decline of the native fish fauna of California. **Conservation Biology**, v. 4, c. 3, p. 275-284, 1990.

MUJIKA, M. *et al.* Comparative analysis of pathogens and potencial indicators in shellfish. **International journal of food microbiology**, n. 83, p. 75-85, Elsevier Science Ltd, 2003.

NAKANISHI, K. The chemistry of brevetoxins: a review. **Toxicon**, v. 23, p. 473-479, 1985.

NEWELL, R. C. Biology of intertidal animals factors affecting the rate of feeding. In: **MARINE ECOLOGICAL SURVEYS. LTD.** Wymberg South África, 1979. p. 459-502.

NIENCHESKI, L. F. *et al.* **Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE - Oceanografia Química - Levantamento bibliográfico e identificação do estado atual do conhecimento.** MMA/CIRM/FEMAR, 2002.

NIXON, S. W. *et al.* The fate of nitrogen and phosphorus at the land-sea margin of the North Atlantic Ocean. **Biogeochemistry**, c. 35, p. 141-180, 1996.

NORTE, M. *et al.* Structural determination and biosynthetic origin of two ester derivatives of okadaic acid isolated from *Prorocentrum lima*. **Tetrahedron**, v. 50, p. 9175-9180, 1994.

NUSCH, E. A. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. **Archival Hydrobiology**, v. 14, p. 14-36, 1980.

OBBERDORFF, T.; PORCHER, J. P. An index of biotic integrity to assess biological impacts of salmonid farm effluents on receiving waters. **Aquaculture**, c. 119, p. 219-235, 1994.

ODEBRECHT, C.; DJURFELDT, L. The role of nearshore mixing on the phytoplankton size structure off Santa Marta Cape, southern Brazil (Spring 1989). **Arch. Fish. Mar. Res.**, v. 43, c. 3, p. 217-230, 1996.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia.** 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. 927 p.

OLIVEIRA-NETO, F. M. **Diagnóstico do cultivo de moluscos em Santa Catarina.** Florianópolis: EPAGRI, 2005. 67 p. (EPAGRI, documentos, 220).

OLSEN, S. B.; OCHOA, E. **Marco metodológico e conceitual para o Planejamento e Implementação do Gerenciamento de Ecossistemas Costeiros.** Rede de líderes para ação e aprendizagem coletiva. Centro de Recursos Costeiros da Universidade de Rhode Island – EUA e Fundação EcoCostas – Equador. Guayaquil, 2004.

PARSON, T. R.; TAKARASHI M.; HAGRAVE B. Biological oceanographic processes. **Pergamon Press**, 1997. 332 p.

PAULILO, M. I. S. Maricultura e território em Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Pesquisa nº 31**, PPGSP/UFSC. ISSN 1677-7166. Trabalho apresentado no IV Colóquio sobre transformaciones territoriales, Montivideo, Uruguai, 2002.

PEREIRA, G. C. **Previsão da Variabilidade dos Fatores Químicos e Biológicos em Área de Ressurgência de Arraial do Cabo Através de Redes Neurais**. 78 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002. COPPE IX, COPPE/UFRJ.

PEREIRA FILHO, J.; SPILLERE, L. C.; SCHETTINI, C. A. F. Dinâmica de nutrientes na região portuária do estuário do rio Itajaí-Açu, SC. **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, c. 1, p. 11-20, 2003.

PERSICH, G. R. **O ciclo anual do fitoplâncton e alguns fatores abióticos no Saco da Mangueira, Lagoa dos Patos**. 92 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Fundação Universidade Rio Grande, Rio Grande, RS, 1993.

PERSICH, G. R.; GARCIA, V. M. T. Ocorrência de cistos de dinoflagelados, com ênfase em espécies potencialmente nocivas, no sedimento próximo à desembocadura da Laguna dos Patos (RS). **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, c. 2, p. 123-133, 2003.

PILLAY, T. Deshallenges of sustainable aquaculture. **Word Aquaculture**, Baton rouge, v. 27, n. 2, p. 7-9, 1996.

PINEDA, J.; AGUADO, A. Variacion mensual de la composicion quimica del mejillon *Perna perna* (L.) cultivado y las condiciones ambientales en la Bahia del Guamache, Isla de Magarita, Venezuela. **Boletim Instituto Oceanográfico**, Caracas, v. 29, c. 2, p. 305-311, 1980.

PIOLA, R. A.; MÖLER Jr., O. O.; PALMA, D. E. O impacto do rio da Prata no Oceano Atlântico. **Ciência Hoy**, Argentina, v. 14, c. 82, 2004.

PLATT, T. Physiological bases of phytoplankton ecology. **Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences**, c. 210, 1981. 326 p.

POLETTE, M. **Gerenciamento costeiro integrado**: proposta metodológica para a paisagem litorânea da microbacia de Mariscal, município de Bombinhas (SC) – Brasil. 499 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1997.

POLI, C. R.; OSTINI, S. A situação do cultivo de moluscos no Brasil. In: HERMANDEZ, A. R. **Cultivo de Moluscos en America Latina**. Bogotá, 1990.

POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGUETTI, J. R. **Aqüicultura no Brasil**. Brasília: CNPq, 2000. p. 107-142.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Presidência da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[www.presidencia.gov.br](http://www.presidencia.gov.br)>. Acesso em: 27 jun. 2005.

PRITCHARD, D. W. What is an estuary: physical view point. In: **ESTUARIES, PUBLICATION Nº 83, AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE**, Wash, D.C., p. 3-5, 1967.

PROENÇA, L. A. *et al.* Occurrence of paralytic shellfish toxins - PST in southern Brazilian waters. **Ciência e Cultura**, v. 51, c. 1, p. 16-21, 1999.

PROENÇA, L. A. *et al.* First occurrence of okadaic acid, a diarrhetic shellfish toxin in cultured mussels in the Brazilian coast. In: **IV CONGR LATINO-AMERICANO DE FICOLOGIA**, Caxambú, 28-3 ago. 1996.

PROENÇA, L. A. *et al.* Just a diarrhea? Evidence of diarrhetic shellfish poisoning in Santa Catarina, Brazil. **Ciência e Cultura**, v. 50, c. 6, p. 458-462, 1998.

PROENÇA, L. A.; OLIVEIRA, G. F. Análise de ácido domóico em moluscos cultivados no litoral de Santa Catarina. **Notas Técnicas da FACIMAR**, v. 3, p. 27-32, 1999.

QUAYLE, D. B. Pacific oyster culture in British Columbia. **Fisheries Research Board of Canada Bulletin**, p. 218-241, 1988.

QUILLIAN, M. A.; WRIGHT, J. L. C. Methods for diarrhetic shellfish poison. In: HALLEGRAEFF, G. M.; ANDERSON, D. M.; CEMBELLA, A. D. (Eds.). **Manual on Harmful Marine Microalgae**. IOC Manuals and Guides n. 33, UNESCO, 1995. p. 95-111.

RAMOS DE AGUIAR, R. A. **Direito do meio ambiente e participação popular**. 3. ed. Brasília, DF: IBAMA, 2002. p. 158.

RÉ, P. M. A. B. **Biologia Marinha**. Departamento de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 2001. 88 p.

REGAN, P. M.; MARGOLIN, A. B.; WATKINS, W. D. Evaluation of microbial indicators for the determination of the sanitary quality and safety of shellfish. **Journal of shellfish research**, v. 12, n. 1, p. 95-100, 1993.

RESGALA Jr., C. *et al.* Variabilidade nas taxas fisiológicas do mexilhão *Perna perna* em dois sítios de cultivo do litoral norte de Santa Catarina. **Notas Técnicas da FACIMAR/UNIVALI**, c. 3, p. 33-40, 1999.

RIBEIRO, M. A.; COURA, M. F. A importância da gestão integrada costeira e marinha no controle de impactos sócio-ambientais e seus aportes para o fomento do desenvolvimento sustentável no Brasil. In: VIEIRA, P. F. **Conservação da diversidade biológica e cultural em zonas costeiras**: enfoques e experiências na América Latina e no caribe. VIEIRA, P. F. (Org.). Florianópolis: APED, 2003. p. 528.

ROZANSKI, M. *et al.* A evolução da aquicultura no estado de Santa Catarina - Brasil. In: Aquicultura Brasil 2000: Simpósio Brasileiro de Aquicultura, 11; Encontro Sul Brasileiro de Aquicultura, 4; Encontro Catarinense de Aquicultura, 5; Festival Nacional da Ostra e da Cultura Açoriana - FENAOSTRA, 2. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: ABRAQ, 2000.

RODRIGUES, A. M. T. **Diagnóstico Sócio-econômico e a Percepção Ambiental das comunidades pesqueiras artesanais do entorno da Baía da Babitonga (SC)**: um subsídio ao Gerenciamento Costeiro. 223 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

RÖRIG, L. R. *et al.* Monitorização de microalgas planctônicas potencialmente tóxicas na área de maricultura da Enseada de Armação do Itapocoróy – Penha\SC. **Notas Técnicas da FACIMAR**, v. 2, p. 71-79, 1998.

ROSA, R. C. de. **Impacto do Cultivo de Mexilhões nas Comunidades Pesqueiras de Santa Catarina**. 175 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 1997.

ROSENBERG, R.; LOO, L. Energy-Flow in a *Mytilus edulis* culture in Western Swedem. **Aquaculture**, Arden, c. 35, p.151 -161, 1983.

SACHS, I. Environnement, développement, marché: pour une économie anthropologique. Entrevista de Ignacy Sachs concedida a Jacques Weber. **Natures, Sciences, Sociétés**, v. 2, c. 3, p. 258-265, 1994.

SALOMÃO, L. C.; MAGALHÃES, A. R. M.; LUNETTA, J. E. Influência da salinidade na sobrevivência de *Perna perna* (Mollusca: Bivalvia). **Bol. Fisiol. Anim. Univ. São Paulo**, c. 4, p. 143-152, 1980.

SAMPAIO, M. C. Fazendeiros do Mar. **Expressão**, Florianópolis, n. 6, 1990.

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente - SDS. **Entendendo o processo de gerenciamento costeiro para o litoral de Santa Catarina**. Florianópolis: SDS, 2004a. p. 41.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Agricultura e Política Rural. Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural (CEDERURAL). **Programa Integrado de Gerenciamento da sanidade e da qualidade de produtos de origem em animais aquáticos no estado de Santa Catarina**. 50 p. 2004b.

**SÃO FRANCISCO DO SUL**. Disponível em: <<http://www.saofranciscodosul.com.br/>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

SATAKE, M. *et al.* Azaspiracid, a new marine toxin having unique spiro ring assemblies, isolated from Irish mussels. *Mytilus edulis*. **J. Am. Chem. Soc.**, v. 120, p. 9967-9968, 1998.

SCHETINI, C. A. F. Caracterização física do estuário do rio Itajaí-Açú. **Rev.Bras.Rec.Hidr.**, v. 7, c. 1, p. 123-142. 2002.

SCHETINI, C. A. F.; CARVALHO, J. L. B. Hidrodinâmica e distribuição de sólidos em suspensão no estuário do rio Itajaí-Açú. **Notas Técnicas FACIMAR**, c. 2, p. 131-140, 1998.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Notas Técnicas FACIMAR**, c. 2, p. 141-153, 1998.

SCHETTINI, C. A. F.; CARVALHO, J. L. B.; TRUCCOLO, E. C. Aspectos hidrodinâmicos da Enseada da Armação do Itapocoroy, S.C. **Notas Técnicas da FACIMAR**, v. 3, c. 1, p. 99-109, 1997.

SCHETTINI, C. A. F.; KUROSHIMA, K. N.; RESGALLA, C. Jr. Avaliação da taxa de sedimentação na região de cultivo de moluscos na enseada da armação de Itapocoroy, SC. In: TERCEIRA REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC "ECOSSISTEMAS COSTEIROS: DO CONHECIMENTO À GESTÃO". **Anais...** Florianópolis: CNPq-SBPCUFSC, 1996. p. 407.

SCHETTINI, C. A. F.; RESGALLA, Jr.; KUROSHIMA, K. N. Avaliação preliminar da taxa de sedimentação na região de cultivo de moluscos Perna perna na Enseada da Armação-SC. **Notas Técnicas FACIMAR**, c. 1, p. 1-7.

SCHETTINI, C. A. F. *et al.* Variabilidade temporal das características oceanográficas e ecológicas da região de influência fluvial do rio Itajaí-açu. **Brazilian Journal Of Aquatic Science And Technology**, UNIVALI, Itajaí, SC, v. 9, n. 2, p. 93-102, 2005.

SCHMITT, F.; PROENÇA, L. A. Ocorrência de dinoflagelados do gênero *Dinophysis* (ENRENBURG, 1839) na Enseada de Cabeçudas (Verão e Outono de 1999). **Notas Técnicas da FACIMAR**, v. 4, p. 49-59, 2000.

SCHMITTI, F. **Utilização da análise de risco ecológico à maricultura com ênfase nas florações de algas nocivas**. 189 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SEIFFERT, W. Q. **Modelo de Planejamento para a Gestão Territorial da Carcinicultura Marinha**. 230 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SEM, S.; NIELSEN, J. R. **Fisheries co-management: a comparative analysis**, *Marine Policy*, v. 20, n. 5, p. 405-418, 1996.

SHAW, D. Shrimp under fire. **Seafood Leader**, p. 28-35, nov./dez. 1996.

SILVA, C. R. C. *et al.* Micronucleus induction in mussels exposed to okadaic acid. **Toxicol**, v. 41, p. 93-97, 2003.

SILVEIRA, R. G. *et al.* Utilização do Sistema Geográfico de Informações para disponibilidade Hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. COBRAC. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO**, 18 a 22 de outubro de 1998, Florianópolis, SC.

SIMÕES-LOPES, P. C. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis*, Gervais, 1853 (Cetácea: Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v. 1, c. 1, p. 57-62, 1988.

SMITH, S. V. *et al.* Humans, hydrology, and the distribution of inorganic nutrient loading to the ocean. **Bioscience**, v. 53, c. 3, p. 235-245, 2003.

SOURNIA, A.; CHRETIENNOT-DINET, M. J.; RICARD, M. Marine hytoplankton: how many species in the world ocean? **J.PZankton Res**, v. 13, p. 1093 -1099, 1991.

SPACH, H. L. **Impactos ambientais da pesca da manjuba na Baía de Paranaguá**. 1999 (Palestra).

TAC. **Portaria IBAMA, nº 69 de 30 de outubro de 2003**. Estabelece a obrigatoriedade da assinatura de Termo de Ajustamento de Conduta entre IBAMA e maricultor, exclusivamente aos empreendimentos, em comprovada operação no litoral Sudeste e Sul, para permitir que os mesmos permaneçam em operação até que se cumpra o licenciamento ambiental. Brasília, DF, 2003.

TENORE, R. K. *et al.* Effects of intense mussel culture on food chain patterns and production in coastal Galicia, NW Spain. In: **PROCEEDING OF SIUEC-1982**, Rio Grande, RS, Brazil, v. 1, p. 321-327, 1985.

TOMASSO, J. Environmental requeriments of aquaculture animals: a conceptual summary. **World Aquaculture**, Baton Rouge, v. 27, n. 2, p. 27-31, 1996.

TORRENS, B. M. O. de. **Estimativa da matéria sólida orgânica produzida por mexilhões *Perna perna*, em área de produção na Baía das Babitonga – SC**. 59 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2005.

TURECK, C. R. **Avaliação do crescimento e contaminação em *Crassostrea gigas* (MOLUSCA, BIVALVE), cultivadas na Baía da Babitonga, Santa Catarina**. 130 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente) – UNIVILLE, Joinville, SC, 2002.

TURECK, C. R.; OLIVEIRA, T. N. D. E. Sustentabilidade Ambiental e Maricultura. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, UNIVILLE– Joinville, v. 4, n. 2, 2003.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Instituto de Biociências**. Disponível em: <[www.ib.usp.br/ecosteiros/costao.htm](http://www.ib.usp.br/ecosteiros/costao.htm)>. Acesso em: 30 dez. 2005.

UTERMOHL, H. Zur Vervollkommung der quantitativen phytoplankton metodik. **Mitt Int. Ver. Limnol**, v. 9, p. 1-38, 1958.

VALANTIN, J. L.; MOREIRA, A. P. A matéria orgânica de origem zooplanctônica nas águas de ressurgência de Cabo Frio. (Brazil). **Nac. Acad. Brás. Ciênc.**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 1, p. 103-112, 1978.

VALLE, R. P.; PROENÇA, C. E. M. de. Evolução e perspectivas da aqüicultura no Brasil. In: **AQÜICULTURA NO BRASIL – BASES PARA UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**. 2000.

VIEIRA, P. **Rumo à revolução azul**: contribuição à pesquisa de estratégias de desenvolvimento sustentável em ecossistemas litorâneos do sul do Brasil. Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política da UFSC. Florianópolis, 1991.

VIEIRA, R. H. S. dos F. *et al.* Colimetria da água da Praia da Barra do Ceará – Fortaleza – Ceará. **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, n. 32, p. 119 122, 1999.

VOLLENWEIDER, R. A. Scientific fundamentals of the eutrpphycation of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophycation. **Organization for economic cooperation and development**, Paris, 1968. 625 p.

WANG, C. W. Assessment of microbial water quality of coastal waters in Southeast Asian countries. In: VIEGERS, G. *et al* (Eds.). Asian marine environmental management quality criteria for aquatic life and human health protection. **Procceeding**, Asian Penang, Malaysia, p. 24-28/496, jun. 1997.

WEBER, J. Gestão de Recursos Renováveis: fundamentos teóricos de um programa de pesquisas. In: VIEIRA, P. F.; WEBER (Orgs.). **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento. Novos desafios para a pesquisa ambiental**. São Paulo: Cortez, 1995. p. 115-146.

WEDEKIN, L. L. **Padrões de uso espacial e conservação do bot-cinza, Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae) na Baía Norte de Santa Catarina, Brasil.** 79 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

WILEY, K. Environmental risk assessment in shrimp aquaculture. **Infofish International**, Kuala Lumpur, n. 2, p. 49-55, 1993.

WILKS, A. Prawns, profit and protein: aquaculture and production. **The Ecologist**, Dorset, v. 25, n. 2/3, p. 120-125, mar./apr., maio/jun. 1995.

YOUNG, J. A.; BRUGERE, C.; MUIR, J. F. Green grow the fishes-Oh? Environmental attributes in marketing aquaculture products. **Aquaculture Economics & Management**, v. 3, c. 1, p. 7 17, 1999.

ZINGONE, A.; ENEVOLDSEN, H. O. The diversity of harmful algal blooms: a challenge for science and management. *Ocean & Coastal Management*. **Elsevier**, v. 43, p. 725-748, 2000.

**ANEXO**

