

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

O POLO CERÂMICO DO VALE DO RIO TIJUCAS:  
Análise da Exploração Mineral e da Degradação  
Ambiental

Por

EFIGENIA SOARES ALMEIDA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Paulo Fernando Lago

Dissertação de Mestrado

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:

Utilização e Conservação de Recursos Naturais

Florianópolis - SC

Junho de 1992

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

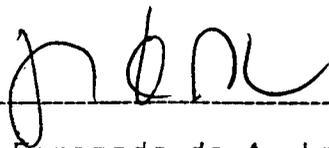
O POLO CERÂMICO DO VALE DO RIO TIJUCAS:  
Análise da Exploração Mineral e da Degradação  
Ambiental

Por

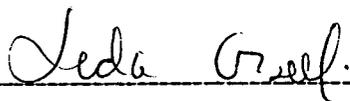
EFIGENIA SOARES ALMEIDA

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, Área de Concentração: Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFSC, em cumprimento parcial dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 03/07/1992.



Prof. Dr. L. D. Paulo Fernando de A. Lago - Orientador



Profa. Dra. Leda Orselli



Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe.

Florianópolis - SC

Junho de 1992.

## AGRADECIMENTOS

Quero expressar meus sinceros agradecimentos:

Ao meu marido, pela força, apoio e compreensão.

Ao Prof. Paulo Fernando Lago, pelos valiosos ensinamentos e orientação.

Aos Professores Luiz Fernando Scheibe, Odair Gercino da Silva, Mariléa Martins Leal Caruso e Norberto Olmiro Horn Filho, pelas sugestões dadas e pela atenção com que me receberam.

Ao Sr. Moacir Costa pelo empréstimo de material, apoio e preciosa colaboração durante os trabalhos de campo.

Ao geólogo Juarez Aumond, pelo empréstimo de material e colaboração.

Ao Sr. César M. Cardoso, pelo auxílio na interpretação de fotografias aéreas.

Ao Victor J.P. Luz e Suely L. Carrião, técnicos do LARS-SC, pela análise digital.

Ao Pedro Agripino Sagaz, Lúcia Pinto Camargo, Moacir Costa e Márcio Pereira Silva, pelos serviços de desenho.

A SPF-SC - Secretaria de Estado, Planejamento e Fazenda de Santa Catarina - Diretoria de Geografia, Cartografia e Estatística, pelo empréstimo de fotografias aéreas e dos equipamentos de interpretação.

Ao DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, pelo empréstimo de material e colaboração.

Ao LARS-SC - Laboratório Associado de Sensoriamento Remoto de Santa Catarina, pela imagem e análise digital.

À Pró-Reitoria de Pós-Graduação, pelo financiamento do trabalho desenvolvido no LARS-SC.

À CAPES, pela bolsa de estudo.

Aos professores do Curso de Mestrado em Geografia da UFSC, pelos ensinamentos e constantes incentivos.

À Valmir Volpato, pela edição do presente trabalho.

À todos os ceramistas e trabalhadores da região do Vale, pelas entrevistas que me concederam.

E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

A produção cerâmica é importante atividade em Santa Catarina. Algumas áreas se destacam como a que se rotula "Polo Cerâmico do Vale do Rio Tijucas", principalmente na produção de telhas e tijolos.

Diretamente relacionada à atividade cerâmica da região, a mineração ocorre de forma disseminada, estabelecendo danos ambientais. O processamento, por sua vez, afeta as características dos recursos vegetais, agravando consequências de impactos ambientais da mineração.

Estes resultados são contradições do desenvolvimento, que analisamos mediante contactos com o universo social e suas condições econômicas, representado pelos integrantes dos estabelecimentos industriais cerâmicos da região.

A área de estudo abrangeu parte dos municípios de Tijucas, Canelinha e São João Batista, onde se encontra expressiva concentração de indústrias cerâmicas de portes variados.

Como resultados obteve-se importantes registros sócio-econômicos relativos ao polo cerâmico atual da região, mapas de localização dos estabelecimentos industriais, das áreas mineradas, da evolução do desmatamento no período de 1957 a 1988, além da análise da degradação atual do Vale do Rio Tijucas

## RESUMÉ

La production ceramique c'est une activité très importante en Santa Catarina au Valée du Rio Tijucas, en spécial la production des tuiles et briques.

Directement relationée avec l'activité ceramique, les minérations occurrent d'une forme disseminée, en etablient des endommages ambientales.

La procédure, à sa fois, donne des effetc aux caractéristiques des ressources vegetales, en devenent grave les conséquences d'un impact ambientale de la minération.

Ces resultats sont contradictions du développement, qu'on analyse par à port l'univers social et ses condicions économiques, représenté pour les intégrants des établissements industrieles ceramiques de la région.

L'objet d'étude comprennent partie des municipalités de Tijucas, Canelinhas et São João Batista, ou se trouvent une expressive concentration des industries ceramiques de tailles le plus divers.

Come résultats nous avons en importants enregistrements socio-économiques relationés au groupement ceramique actual de la région, plans de localitation des établissements industrieles, l'aires minerés, évolution de la dissipation de la forêt dans la periode 1957 à 1988, en outre, l'analyse de la dégradation actuel du valée du Rio Tijucas

## INDICE

	Página
Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	v
Resumé .....	vi
Lista de Mapas .....	x
Lista de Figuras .....	xi
Lista de Quadros .....	xii
Lista de Anexos .....	xiii
I - Introdução .....	1
II - Procedimentos Metodológicos e a Área de Pesquisa .....	5
III - A Colonização e Desenvolvimento do Vale do Tiju- cas: Aspectos Históricos .....	11
III.1 - A Implantação e Desenvolvimento das Ce- râmicas .....	13
IV - Elementos do Quadro Geográfico .....	17
IV.1 - Geologia .....	18
IV.2 - Hidrografia .....	25
IV.3 - Clima .....	27
IV.4 - Vegetação .....	31

V - A Mineração de Argila .....	34
V.1 - Aspectos Jurídicos da Mineração .....	35
V.1.1 - Concentuações .....	36
V.2 - Pesquisa de Argila .....	37
V.3 - Lavra .....	38
V.4 - A Extração da Argila na Região .....	41
V.5 - Consumo de Argila .....	42
V.6 - Distribuição das Lavras .....	43
V.7 - Ilegalidade da Lavra .....	45
VI - As Argilas: Utilização e Características Mineralógicas .....	49
VI.1 - Utilização .....	50
VI.2 - Características Geológicas e Mineralógicas .....	53
VI.3 - Os Depósitos de Argila da Região .....	55
VI.4 - Análises Químicas e Ensaio Físicos .....	56
VI.5 - O Uso de Testes Laboratoriais na Região .	56
VII - Os Estabelecimentos Industriais: Organização - Operacionalidade - Tecnologia .....	58
VII.1 - Mão-de-obra .....	61
VII.2 - Processo Produtivo .....	64
VII.3 - Energéticos .....	74
VII.4 - O produto Final .....	79

VIII - Mineração e Meio Ambiente .....	83
VIII.1 - Estrutura Legal para Recuperação de Áreas Mineradas .....	87
VIII.2 - Brasil: A Tradição Mineradora de Impac- tos Ambientais .....	88
VIII.3 - Efeitos da Lavra no Vale do Rio Tijuca	90
VIII.4 - Áreas Desmatadas .....	91
VIII.4.1 - Alteração da Cobertura Vege- tal 1957-1979 .....	93
VIII.4.2 - Cobertura Vegetal Atual ....	96
VIII.5 - Reflorestamentos .....	99
IX - Conclusões e Recomendações .....	101
X - Bibliografia .....	104
Anexos .....	109

## LISTA DE MAPAS

	Página
1 - Localização .....	19
2 - Planialtimétrico .....	20
3 - Geologia .....	22
4 - Hidrografia .....	26
5 - Processos D.N.P.M. ....	44
6 - Localização das Lavras .....	47
7 - Localização das Cerâmicas Pesquisadas .....	60
8 - Vegetação - 1957 .....	94
9 - Vegetação - 1979 .....	95

## LISTA DE FIGURAS

	Página
1 - Construção do Diagrama Ombrotérmico .....	30
2 - Esquema de Operação .....	39
3 - Sequência de Montagem dos Equipamentos Industriais.	67
4 - Tipos de Fornos .....	69

## LISTA DE QUADROS

	Página
I - Consumo Mensal de Argila por Município .....	43
II - Extração Mensal de Argila por Município .....	45
III - Número de Indústrias Cerâmicas por Município ....	59
IV - Mão-de-obra Empregada por Município .....	62
V - Distribuição da Mão-de-obra de acordo com o tamanho da Empresa .....	63
VI - Tipos de Fornos por Município .....	72
VII - Energético Utilizado por Cerâmica em cada Município .....	74
VIII- Consumo Total de Lenha nas Indústrias Cerâmicas por Município .....	77
IX - Produção Mensal por Município .....	80
X - Áreas de Lavra por Município .....	90
XI - Consumo de Lenha nas Indústrias Cerâmicas por Município .....	92
XII - Alteração da Cobertura Vegetal (1957-1979) .....	96
XIII- Áreas Referentes à Classificação Euclidiana .....	98

## LISTA DE ANEXOS

	Página
I - Relação das Cerâmicas Pesquisadas .....	110
II - Questionário Aplicado Durante a Pesquisa .....	112
III - Diagramas Ômbricos .....	113
IV - Dados de Temperatura Utilizados na Confecção dos Diagramas Ômbricos .....	114
V - Relação/Situação dos Processos-D.N.P.M. ....	115
VI - Fotografias .....	116

**CAPÍTULO I**

**INTRODUÇÃO**

Dêsde os primórdios da civilização, ainda na pré-história, o homem vem utilizando minerais como toscas ferramentais, mas fundamentais para sua sobrevivência.

A busca de materiais resistentes e cortante utilizados na confecção de instrumentos para defesa pessoal e caça foi posteriormente, acompanhada da busca de materiais maleáveis para elaboração de recipientes capazes de armazenar água e alimentos, principalmente quando iniciou atividades agrícolas, produzindo excedentes.

A evolução dos grupos humanos e das civilizações sempre esteve, portanto, ligada à extração mineral, fato de fundamental importância ao seu desenvolvimento. Fala-se, assim, em Idade da Pedra Lascada (Peleolítico), Idade da Pedra Polída (Neolítico) e, depois, as técnicas de fundição permitiram a Idade do Bronze e a Idade do Ferro.

A descoberta e aplicação de técnicas eficientes de explorar e utilizar recursos minerais fez com que estes se tornassem matérias primas imprescindíveis às necessidades das antigas civilizações, quer para aplicações na agricultura, nos transportes, nas construções, enfim, em muitos aspectos.

Com o passar do tempo, a demanda de minerais aumentava em função do crescimento populacional, da urbanização, das relações econômicas.

Um grande salto da atividade mineradora corresponde a uma época relativamente recente, pelos meados do século XVIII. Trata-se da Revolução Industrial, marcada pela intensificação do uso dos minerais combustíveis e metálicos. A Revolução Industrial iniciou, de forma consistente, o que alguns autores chamam de escalada do Homo geológico.

Embora a mineração desenvolva papel de fundamental importância sócio-econômica, ela é também, reconhecidamente,

uma das atividades mais potencialmente poluidoras e causadora de impactos ambientais.

Fica evidente, na mineração, o aspecto paradoxal ou a inevitável contradição do desenvolvimento das atividades humanas.

Esse trabalho de dissertação de mestrado refere-se à mineração de argila desenvolvida por pequenos mineradores ao longo do Vale do Rio Tijucas. Esta atividade representou a condição para formação, concentração e desenvolvimento de um conjunto de indústrias cerâmicas nesta área.

Muitas variáveis se combinaram para o surgimento e expansão das formas de extração de argila na região.

A existência de matéria prima abundante, a explosão da urbanização das cidades catarinenses nas últimas décadas e a implantação do sistema viário foram, por exemplo, fatores importantes para a expansão do "polo cerâmico" do Vale do Rio Tijucas. A referência de "polo cerâmico" subentende a grande concentração de estabelecimentos empresariais que mineram e transformam em produtos ligados a indústria de construção. Tais estabelecimentos dão à região caráter de economia bastante especializada.

Obviamente relacionada à demanda de matéria prima para as indústrias cerâmicas locais, a mineração de argila cresceu e se modernizou, embora preservando aspectos primitivos.

Do conhecimento do polo cerâmico local, do grande volume de argila extraído diariamente para suprimento de matéria prima às indústrias e, principalmente, da verificação do deplorável quadro de degradação ambiental em que se encontra o Vale do rio Tijucas, nasceu o interesse de se desenvolver o presente estudo.

Temos, como objetivos principais, os seguintes pontos que foram mais cuidadosamente tratados:

1. Levantamento do polo cerâmico atual (número de indústrias cerâmicas, mão-de-obra empregada, produção, consumo de matéria prima e de materiais energéticos).
2. Determinação das áreas abrangidas pela lavra e pontos críticos da extração mineral na região.
3. Levantamento das áreas de degradação ambiental causadas pela extração mineral desordenada e sem técnicas.
4. Descrição da situação atual da cobertura vegetal e identificação das principais áreas desmatadas.

Como contribuição aplicada, para o que apresentamos algumas sugestões, esperamos que os dados levantados e analisados possam representar medidas, desde a conscientização das autoridades locais e do setor empresarial/extrativo, à efetivas realizações ligadas à conservação e controle da qualidade ambiental.

Não se pretendeu, com as recomendações apresentadas, chegar-se a níveis de projetos de recuperação ambiental. Procurou-se, dado o caráter de diagnóstico do trabalho, apontar diretrizes gerais para controle e ordenamento da extração mineral local, de forma a minimizar o impacto da atividade mineradora sobre o meio ambiente.

## **CAPÍTULO II**

### **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E A ÁREA DE PESQUISA**

Para desenvolvimento do presente trabalho foram executadas as seguintes tarefas:

a) Pesquisa bibliográfica em diversas áreas de conhecimento:

- História
- Geografia
- Geologia
- Química
- Mineração

Foram muitos os trabalhos relacionados com as áreas de conhecimento acima especificados que enriqueceram e ampliaram as pesquisas diretamente procedidos na região. Por terem sido mais intensamente pesquisados tiveram especial destaque os seguintes trabalhos: "Os Municípios de Tijucas Grande e Porto Bello" (BOITEUX, 1928); "Canelinha do Tijucas Grande" (ROUVER, 1988); "Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina" (KLEIN, 1978); "Contribuição ao Estudo do Balanço Hídrico em Santa Catarina" (ORSELLI & SILVA, 1988); "Mapa Geológico do Quaternário Costeiro dos Estados do PR e SC" (SUGUIO et alii, 1988); "Projeto Brusque - Serra do Tabuleiro" (MME, 1976); "Projeto Vidal Ramos Biguaçu" (MME, 1978); "Introdução à Tecnologia Cerâmica" (NORTON, 1973); "Curso de Minas e Desenvolvimento" (MAIA, 1980), além de importantes trabalhos técnicos sobre mineração e Revistas do setor mineral.

b) Pesquisa cartográfica:

- Mapas topográficos
- Mapas geológicos

c) Cartografia temática

- Fotografias aéreas
- Imagens de satélite

Com o objetivo de verificar a evolução do desmatamento, fato intimamente relacionado ao surgimento do polo cerâmico local, foram elaborados mapas baseados na interpretação de fotografias aéreas em preto e branco, em escala 1:25.000, dos anos de 1957 e 1979 e imagens de satélite do ano de 1988.

As fotografias foram interpretadas aos pares, com o auxílio de um Estereoscópio "Zeiss".

Foram identificados cinco tipos de legenda relacionados a diferentes tipos de cobertura vegetal: ( $m_1$ ) mata com desmatamento seletivo e/ou moderado; ( $m_2$ ) mata com desmatamentos evidentes; ( $m_3$ ) mata com desmatamentos intensos; (cp) zona de vegetação rasteira arbustiva e pastagens; (c) zonas cultivadas.

As informações obtidas em fotografias aéreas na escala 1:25.000 foram transferidas para o mapa topográfico na escala 1:50.000 com utilização do Aerosketchmaster "Zeiss". A redução de escala foi possibilitada através da utilização de lentes específicas.

Após a transferência, cada tipo de legenda delimitado foi planimetrado. Para eliminar a possibilidade de erros durante as medidas, cada área foi planimetrada três vezes, chegando-se a sua medida final através da média aritmética. Os vários valores obtidos dessa forma foram somados chegando-se, finalmente, às áreas em Km<sup>2</sup> de cada tipo de legenda.

Para se estudar a situação atual da vegetação da região, foram utilizadas imagens TM/LANDSAT de 27/03/1988, sobre as quais realizaram-se pré-processamentos digitais e análise automática com uso SITIM-ISO (Sistema de Tratamento Digital de Imagens).

As bandas escolhidas para obtenção da composição colorida no monitor de imagem SITIM foram as de números 3, 4, 5 e a razão entre canais 4/3, por ser esta combinação a que apresenta melhor resultado para interpretação da cobertura vegetal.

A delimitação da área de estudo foi feita utilizando-se as coordenadas UTM e registro da imagem através de pontos de controle escolhidos na base cartográfica que foram associados à imagem. Para manter a uniformidade dos trabalhos a escala escolhida foi 1:50.000.

Como não foi possível estabelecer os mesmos tipos de legenda definidos na interpretação de fotografias aéreas, buscou-se uma definição de classes que melhor representassem a situação atual da cobertura vegetal da região em estudo.

Foram definidas as seguintes classes: (1) reflorestamentos (eucaliptos); (2) culturas; (3) mata 1 (densa); (4) mata 2 (menos densa); (5) pastagens e vegetação rasteira; (6) solo exposto e (7) água. Utilizou-se para amostras, áreas que já haviam sido checadas em campo ou em interpretação de fotografias aéreas.

Para cada classe foram adquiridas várias amostras, com o objetivo de melhor caracterizá-la. Em seguida foram feitas análises das amostras de cada classe, sendo eliminadas aquelas com porcentagem de classificação menor que 80%.

O desempenho da matriz de classificação utilizada foi de 93,69% de acertos, 5,73% de abstenção e 0,58% de confusão.

Para cada classe foi dada uma cor representativa e foram então realizadas duas classificações a partir do arquivo MAXVER:

1. classificação supervisionada de máxima verossimilhança, baseado em formulações estatísticas e
2. classificação não supervisionada baseado no método da Distância Euclidiana, utilizando o critério do centro da classe mais próxima.

d) Pesquisa de campo

- Levantamento do polo cerâmico
- Levantamento das áreas de lavra
- Levantamento das áreas degradadas

O levantamento do polo cerâmico abrangeu parte dos municípios de Tijucas, Canelinha e São João Batista.

Foram visitadas todas as cento e vinte e quatro (124) cerâmicas, tanto na zona urbana como rural, situadas dentro da área em estudo (Anexo I).

Foi aplicado um questionário com dez itens distintos (Anexo II), cujo objetivo era o conhecimento das principais características de cada indústria: tamanho (relacionado ao número de fornos), produção mensal, peso e tipo de produtos fabricados, mão de obra empregada, capacidade e consumo de energético por forno, consumo de argila e mercado consumidor.

A compilação destes dados nos forneceu importantes valores relacionados ao polo cerâmico local e, principalmente, ao consumo de lenha e argila no Vale do rio Tijucas. Chegou-se ao valor do consumo mensal de argila de cada indústria, multiplicando-se o peso do produto cru pelo número de peças fabricadas por mes. A soma dos valores calculados para cada uma das cento e vinte e quatro indústrias pesquisadas nos forneceu o consumo mensal de argila da região.

Com relação ao consumo de lenha, multiplicou-se o consumo por fornada de cada indústria pelo número de fornadas queimadas por mês; a soma desses valores calculados para cada uma das cento e vinte e quatro indústrias pesquisadas nos forneceu o consumo mensal de lenha da região.

O levantamento das áreas de extração de argila foi feito com o auxílio de fotografias aéreas do ano de 1979 ampliadas (escala aproximada 1:5.000) onde, inicialmente, os vários pontos de lavra foram assinalados.

Em campo, as áreas identificadas foram checadas e atualizadas. As novas áreas de extração mineral encontradas foram delimitadas nas fotografias. Posteriormente essas áreas foram transferidas em escala para o mapa-base.

O levantamento das áreas degradadas foi feito diretamente em campo. As áreas lavradas, inutilizadas e abandonadas foram verificadas e localizadas no mapa-base.

**CAPITULO III**

**A COLONIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO VALE DO RIO  
TIJUCAS: ASPECTOS HISTÓRICOS**

Os primeiros registros históricos sobre a colonização do Vale do Rio Tijucas datam de 1788, quando o alferes José de Freitas Noronha recebeu instruções para averiguar se nas vizinhanças do Rio Tijucas Grande havia pinheiros (BOITEUX, 1928).

Uma comissão formada pelo alferes e mais sete homens navegou pelo Rio Tijucas e abriu picadas em diferentes pontos de suas margens para reconhecimento. Nenhum pinheiro foi encontrado na região.

Se a busca de pinheiro, recurso natural que alcançava mercados, inclusive internacionais, não teve sucesso, aquela excursão tornou-se importante marco para conhecimento e povoação do Vale do Rio Tijucas. A partir dela a região tornou-se conhecida pelos solos férteis propícios à agricultura, e existência de outros recursos vegetais, como madeiras de lei"... E desde então começaram a afluir povoadores, que não cessavam de pedir sesmarias em zona tão fecunda" (BOITEUX, 1928: 13).

Mais tarde, a região se tornou atrativa a empreendimentos de colonização estrangeira que, em muitas áreas catarinenses, já eram fatos consolidados.

Nova Itália, fundada em 1836 e São João Batista do Alto Tijucas, 1838, foram as primeiras colônias na região do Vale. Aos poucos os colonos foram se instalando às margens do Rio Tijucas. São Sebastião da Foz do Tijucas foi fundada em 1847.

As atividades econômicas se concentravam na exploração de madeira de lei, devido ocorrência de muitas espécies arbóreas da Mata Atlântica, caracterizadas pela dureza do lenho; na agricultura e em pequeno comércio. Em Tijucas existia um porto que permitia o escoamento da produção para outras regiões.

Devido a sua função portuária, ainda que em condições precárias, o comércio passou a se concentrar em Tijucas. Nas primeiras décadas do século XX, Tijucas mostrava estrutura de uma cidade e não mais de um simples povoado pré-urbano.

O desenvolvimento e intensificação do comércio trouxeram certa prosperidade aos povoados do vale e influenciaram na formação de pequenos centros de características urbanas.

### III.1. A Implantação e Desenvolvimento das Cerâmicas

Os primeiros registros, trazendo notícias sobre a implantação de cerâmicas no Vale do Rio Tijucas, datam de 1900. Estes documentos registram informações importantes sobre uma olaria que pertenceu a Joaquim José Santana Filho. Esta olaria provavelmente fabricava tijolos maciços e situava-se no local denominado "Moura".

Além desta olaria, outras três, pertencentes a José João Pereira, aos irmãos Athanásio e Wenceslau Juvêncio da Silva e a Pedro Voltolini foram implantadas na região para fabricação de telhas, por volta de 1920 (ROUVER, 1988)

Certamente, favorecida pela tradição oleira e conhecimentos técnicos trazidos por antigos imigrantes europeus e, principalmente, pela abundância de argila aflorante às margens do Rio Tijucas, a nova atividade prosperou.

Novas cerâmicas foram surgindo ao longo do Vale do Rio Tijucas, sempre construídas em terrenos onde a matéria prima aflorava para facilitar a extração a pé e o transporte através de carroças de tração animal.

Em 1927 era fundada a cerâmica Pedro Adriani. Tradicional e conhecida em todo o Vale, ainda hoje fabrica as famosas telhas Aranha<sup>(1)</sup>.

Em 1931, Leonel Marcelino Pereira construiu no bairro da "Índia" uma cerâmica para fabricar tijolos maciços. Hoje, com a denominação Indústria e Comércio Leonel Pereira Ltda., fabrica telhas "coloniais" e "romanas" de alta qualidade e é apontada pelos moradores e ceramistas da região como a mais tradicional do vale.

Por volta de 1940, Hercílio Dadam construiu sua cerâmica para fabricação de tijolos maciços no bairro Nova Descoberta. Com o tempo e sob a direção dos Irmãos Dadam, a empresa cresceu, se modernizou e diversificou sua linha de produção, tornando-se conhecida em toda a região<sup>(2)</sup>.

Em 1947, foi fundada por Arthur Jachowicz e outros a Sociedade Industrial e Comercial Aurora Ltda. Hoje, com a razão social Cerâmica Aurora S.A., a empresa produz pisos de alta resistência vendidos em Santa Catarina e em outros estados, tornando-se uma das maiores cerâmicas da região.

Outras grandes e tradicionais cerâmicas do Vale, como a União, a Duro Preto, a Ternes e a Santo Antônio, surgiram na década seguinte.

Nas décadas de sessenta e setenta, o desenvolvimento dos polos industriais de Blumenau e Joinville, o crescimento populacional de Florianópolis, o aumento do ritmo da urbanização e do mercado consumidor, estimularam o rápido surgimento de novas cerâmicas no vale. A localização da

---

<sup>(1)</sup> Entrevista com Sr. Narbal Adriani, filho de Pedro Adriani, em 02/12/1991.

<sup>(2)</sup> Entrevista com Sr. Mário Dadam, filho de Hercílio Dadam, em 05/12/1991.

região, próxima aos maiores polos consumidores estaduais contribuiu para viabilizar este ramo de atividade industrial.

Beneficiados pela abertura de crédito do Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE) e objetivando maior produção, muitos ceramistas investiram na modernização. Novas unidades industriais foram instaladas, maiores e modernos fornos foram construídos, novas prensas e "marombas" foram adquiridas.

O crescimento da produção industrial exigiu maior quantidade de matéria prima e, conseqüentemente, a ampliação e modernização da extração mineral. A lavra passou de manual à mecânica, com utilização de máquinas retroescavadeiras para desmonte e de caminhões basculantes para o transporte. Esta alteração na forma de lavra sem a observação de técnicas adequadas acelerou, todavia, a proliferação desordenada de áreas degradadas na região.

Em 1979 instala-se em Tijucas a Cerâmica Portobello. Caracterizada pela alta concentração tecnológica para produção de uma linha cerâmica nobre<sup>(3)</sup> e com o objetivo de atender o mercado nacional e externo, projeta internacionalmente a cerâmica do Vale do Rio Tijucas.

A implantação desta empresa de grande porte ampliou o mercado de trabalho e deu novo impulso ao comércio da região. Entretanto, convem salientar que sua linha de produção cerâmica utiliza matéria prima de alta qualidade e pureza, extraída fora da região do vale.

---

<sup>(3)</sup> Cerâmica nobre: utiliza argilas ricas em alumina, puras e claras para produção de pisos, azulejos, porcelanas e refratários.

Hoje podem ser encontradas cento e vinte e quatro indústrias cerâmicas de pequeno, médio e grande porte, instaladas nos mais variados pontos dos municípios de Canelinha, Tijuca e, em menor escala, em São João Batista. Trabalhando numa linha de cerâmica vermelha<sup>(4)</sup>, elas produzem desde os rudimentares tijolos maciços a pisos esmaltados de alta qualidade.

Este ramo industrial tornou-se a mais importante atividade econômica do Vale do Rio Tijuca, que é hoje um grande polo cerâmico do Estado.

---

<sup>(4)</sup> Cerâmica vermelha: utiliza argilas contendo hidróxidos de ferro, restos de matérias orgânicas e outras impurezas, para produção de tijolos, telhas e pisos glausurados.

## CAPÍTULO IV

### ELEMENTOS DO QUADRO GEOGRÁFICO

Com uma superfície total de 336 Km<sup>2</sup>, dos quais 18,72 Km<sup>2</sup> correspondem a oceano e rio e compreendendo parte dos municípios de Tijucas, Canelinha e São João Batista, a região estudada encontra-se situada na porção leste do Estado de Santa Catarina, delimitada pelas coordenadas UTM 6974 e 6986 Km Norte; 710 e 738 Km Leste e coordenadas geográficas aproximadas: latitude +27°12' a 27°20' e longitude 48°35' a 48°53' (Mapa 01).

A configuração do relevo da região pode ser dividida em dois compartimentos distintos:

- a) A extensa planície de inundação do Rio Tijucas, cujas cotas mais elevadas não ultrapassam vinte metros e,
- b) Pequenas porções de serras, representadas por partes das serras do Itinga, da Dona e do Rolador, cujas cotas mais elevadas estão em torno de setecentos metros (Mapa 02).

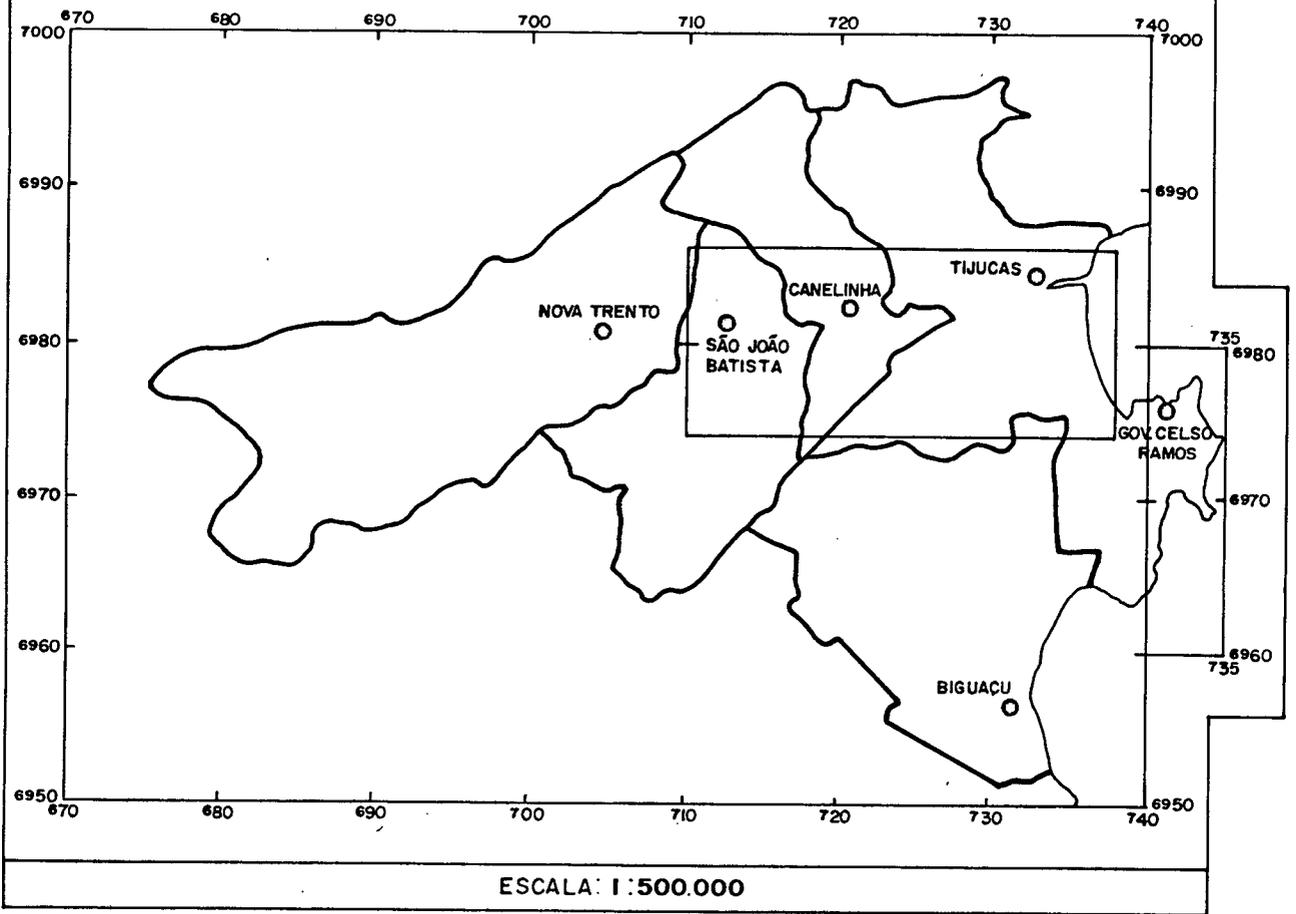
#### **IV.1. Geologia**

A geologia da região, detalhadamente estudada através de projetos desenvolvidos pelo MME (Projeto Brusque - Serra do Tabuleiro, 1976 e Projeto Vidal Ramos - Biguaçu, 1978) é caracterizada pela presença de duas unidades distintas: (a) Embasamento Cristalino e (b) Cobertura Sedimentar Quaternária.

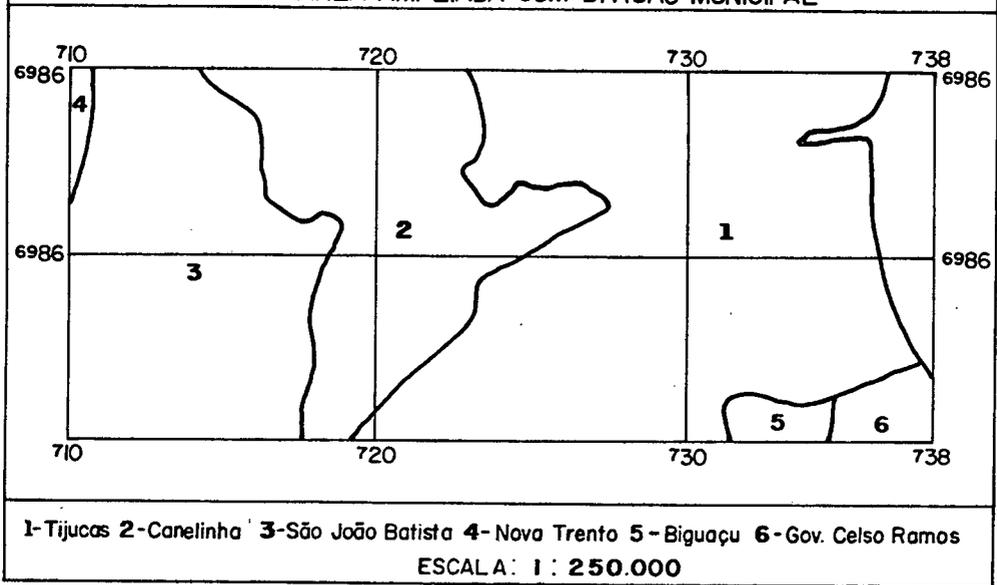
O Embasamento Cristalino de idade mais antiga é constituído por gnaisses, migmatitos, xistos e diversos tipos de granitos.

A Cobertura Sedimentar Quaternária de idade recente é constituída por depósitos inconsolidados ou fracamente

### POSIÇÃO GEOGRÁFICA



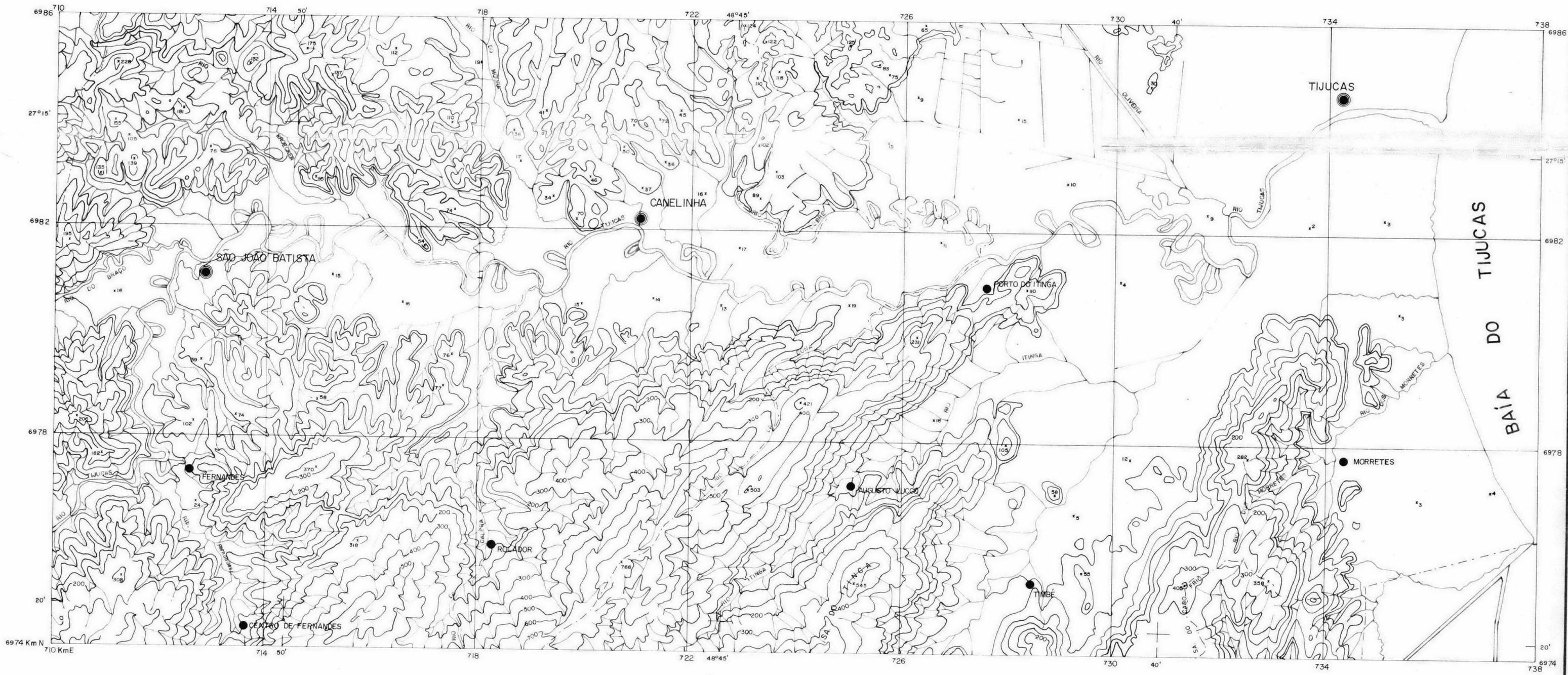
### ÁREA AMPLIADA COM DIVISÃO MUNICIPAL



### LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM AMPLIADA



**MAPA 01**



Equidistância das Curvas de Nível:  
 Curva de Nível Auxiliar de 20 metros.  
 Entre 40 e 200m. as curvas estão de 40 em 40 metros.  
 Acima de 200 m. as curvas estão de 100 em 100 metros.

CONVENÇÕES

- LIMITE MUNICIPAL
- DRENAGENS
- CURVA DE NÍVEL
- CIDADE
- LOCALIDADE



MAPA PLANIALTIMÉTRICO		
NOME: EFIGÊNIA SOARES ALMEIDA		
MAPA Nº: <b>02</b>	DATA: MAIO / 92	ESCALA: 1 / 50.000
MUNICÍPIO - SC: TIJUCAS CANELINHA S. J. BATISTA		BASE: FOLHA TOPOGRÁFICA IBGE BRUSQUE: SG-22-Z-D-II-1 CAMBORIÚ: SG-22-Z-D-II-2 S. J. BATISTA: SG-22-Z-D-II-3 BIGUAÇU: SG-22-Z-D-II-4

consolidados de areias, silte, argila e conglomerado (Mapa 03).

Esta unidade, explorada economicamente em vários locais para extração de argila, representa grande importância para o nosso estudo e merecerá maior aprofundamento. Apresenta, enfim, diferenciações que se relacionam com a atividade econômica.

### Cobertura Sedimentar Quaternária

A Cobertura Sedimentar Quaternária na região é constituída por depósitos costeiros e continentais, conforme a descrição seguinte:

#### a) Depósitos Transicionais Costeiros

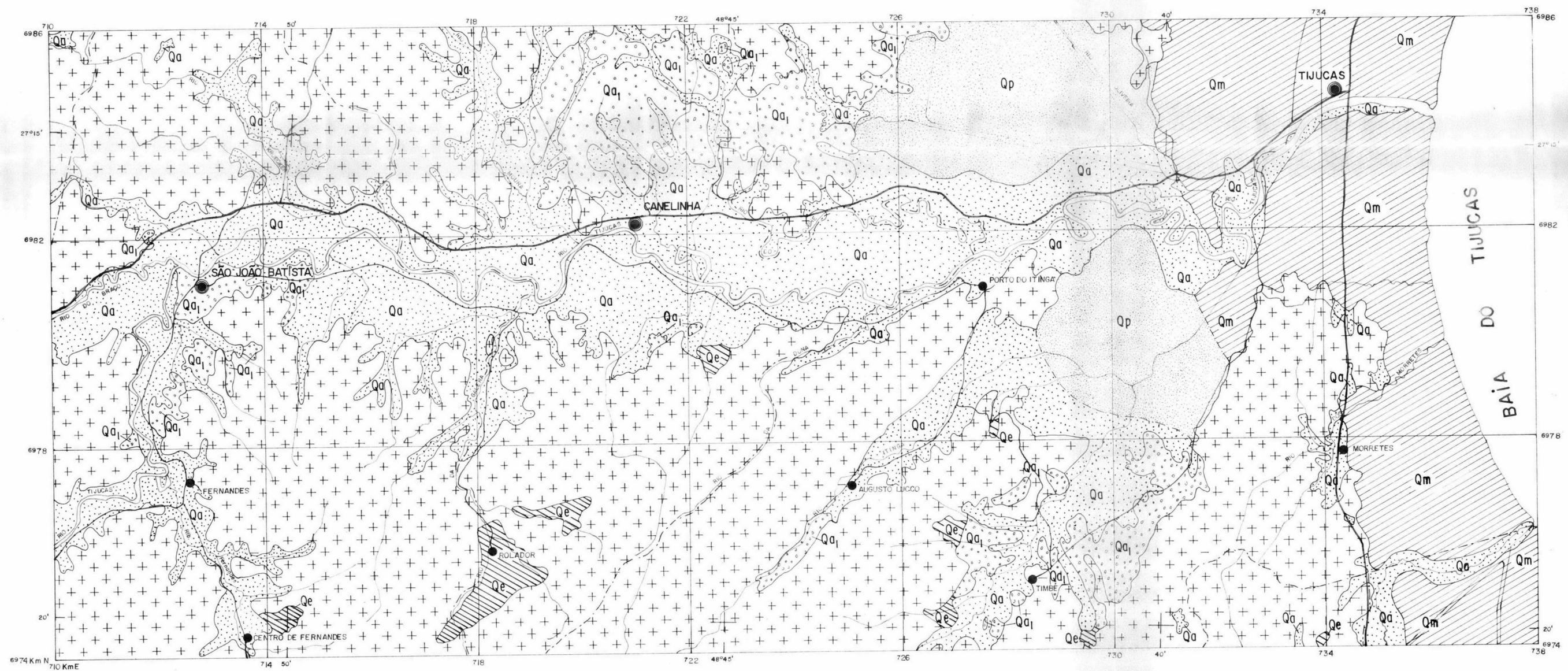
Os depósitos transicionais costeiros ocorrem na porção leste da área e estão relacionados com a existência de antigos níveis marinhos.

##### - Depósitos Lagunares Subatuais (Qp)

São depósitos relacionados com a ocorrência de paleolagunas e paleobaias, formadas durante níveis marinhos mais altos que o atual. Frequentemente, eles contêm conchas de moluscos que em muitos locais são exploráveis economicamente devido a grande abundância.

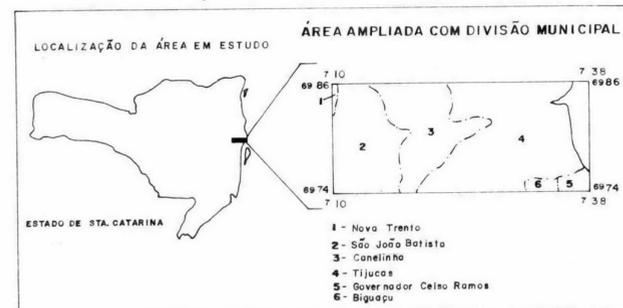
No Vale do Rio Tijuca esses depósitos estão situados a alguns quilômetros de distância da linha de costa e ocupam pequenas áreas em comparação com os depósitos marinhos atuais.

São constituídos por sedimentos silticos e/ou areno-argilosos de coloração cinza acastanhada, geralmente inconsolidados e sem estratificação.



**CONVENÇÕES**

- RODOVIA PAVIMENTADA
- ESTRADA NÃO PAVIMENTADA
- LIMITE MUNICIPAL
- DRENAGENS
- CIDADE
- LOCALIDADE
- CONTATO DEFINIDO
- CONTATO INFERIDO



**COLUNA ESTRATIGRÁFICA**

QUATERNÁRIO	DEPÓSITOS COSTEÍROS	Qm	DEPÓSITOS MARINHOS ATUAIS
		Qp	DEPÓSITOS LAGUNARES SUBATUAIS
	DEPÓSITOS CONTINENTAIS	Qe	DEPÓSITOS DE ENCOSTAS
		Qa	ALUVIÕES ATUAIS
	Qa1	ALUVIÕES SUBATUAIS	
PROTEROZOICO		+++	PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO

- LEGENDA TEMÁTICA**
- AREIAS MARINHAS LITORÂNEAS BEM CLASSIFICADAS DE COLORAÇÃO CLARA.
  - SEDIMENTOS ARGILOSOS E ARENOSOS DE LAGUNAS E BAÍAS.
  - SEDIMENTOS CONSTITUÍDOS POR AREIA, SILTE E ARGILA E SUBORDINADAMENTE CASCALHEIRAS. AS CAMADAS ARGILOSAS E ARGILO-SILTOSAS SÃO RICAS EM MATÉRIA ORGÂNICA.
  - SEDIMENTOS DE COLORAÇÃO E GRANULOMETRIA VARIADA APRESENTANDO CAMADAS E LENTOS ARGILOSAS, SILTICAS E ARENOSAS, COM CERTO GRAU DE CONSOLIDAÇÃO.
  - MATERIAL FRAGMENTÁRIO SUBANGULOSO MUITO MAL CLASSIFICADO.
  - PRÉ-CAMBRIANO INDIFERENCIADO

**MAPA GEOLÓGICO**

Nome: **EFIGÊNIA SOARES ALMEIDA**

Mapa Nº: **03**

Data: **MAIO / 92**

Escala: **1/50.000**

Município - SC: **TIJUCAS, CANELINHA, S. J. BATISTA**

Fonte: PROJ. VIDAL RAMOS - BIGUAÇU CPRM - 1978 (Mapa Geológico das Folhas de Biguaçu e São João Batista)

PROJ. BRUSQUE - SERRA TABULEIRO CPRM - 1976 (Mapa Geológico das Folhas de Tijucas e Brusque)

#### - Depósitos Marinhos Atuais (Qm)

Representados por depósitos de origem marinha litorânea, são descontínuos e, em alguns locais, apresentam-se bem desenvolvidos. Na superfície destes terraços marinhos arenosos podem ser distinguidos vestígios de alinhamentos de antigas cristas praias. Importantes estudos sedimentológicos e paleontológicos desenvolvidos em depósitos deste tipo atestam a existência de níveis marinhos mais antigos que o atual (SUGUIO et alii, 1988).

O curso inferior do Rio Tijuca encontra-se ocupado por um depósito marinho arenoso muito bem desenvolvido, com cerca de cinco quilômetros de largura. Apresenta acentuados alinhamentos de antigas cristas praias facilmente visíveis em fotografias aéreas.

Este depósito é constituído por areias de granulometria grossa a fina, grãos subarredondados a arredondados e apresenta coloração clara.

#### b) Depósitos Continentais

São depósitos geralmente terrígenos de idade e origem variadas. Os coluviais são constituídos por material heterogêneo, resultante do transporte por ação da gravidade. Os aluviais são depositados pelos rios e são representados por material grosseiro (cascalho) e sedimentos siltico-argilosos.

#### - Depósitos de Encostas (Qe)

São constituídos por material fragmentário, muito anguloso e extremamente mal classificado. Geralmente os fragmentos encontram-se imersos em material arenoso, argiloso ou areno-argiloso de cores castanho, vermelho e amarelo, sem qualquer consistência.

São encontrados em pequenas porções distribuídas em pontos variados na área estudada.

- Aluviões Subatuais ( $Qa_1$ )

São constituídos por sedimentos de granulometria que varia desde argila até cascalho, podendo apresentar certo grau de consolidação. Às vezes são encontrados níveis conglomeráticos intercalados entre camadas ou lentes argilosas e arenosas. Apresentam cores variadas, predominando tons de vermelho, marron e cinza.

Ocorrem nas partes mais internas das planícies aluviais, ocupando pequenas porções no centro, a oeste e a sudeste da área em questão. Estão associadas a ocorrências argilosas de excelente qualidade.

- Aluviões Atuais ( $Qa$ )

Os aluviões atuais correspondem aos sedimentos das planícies de inundação dos cursos de água e ocupam área consideráveis da região estudada.

Litologicamente são constituídos por argilas, silte, areias, matéria orgânica e, esporadicamente, cascalheiras.

As camadas argilosas e argilo-siltosas apresentam boa plasticidade e suas cores variam do cinza e castanho ao creme. Esses sedimentos constituem individual ou intercaladamente pacotes que atingem vários metros de espessura e constituem importantes fontes de matéria prima para a indústria cerâmica local.

## IV.2. Hidrografia

Os rios que formam a drenagem da área estudada englobam parte da Bacia do Rio Tijuca. Integram o sistema de drenagem da vertente do Atlântico.

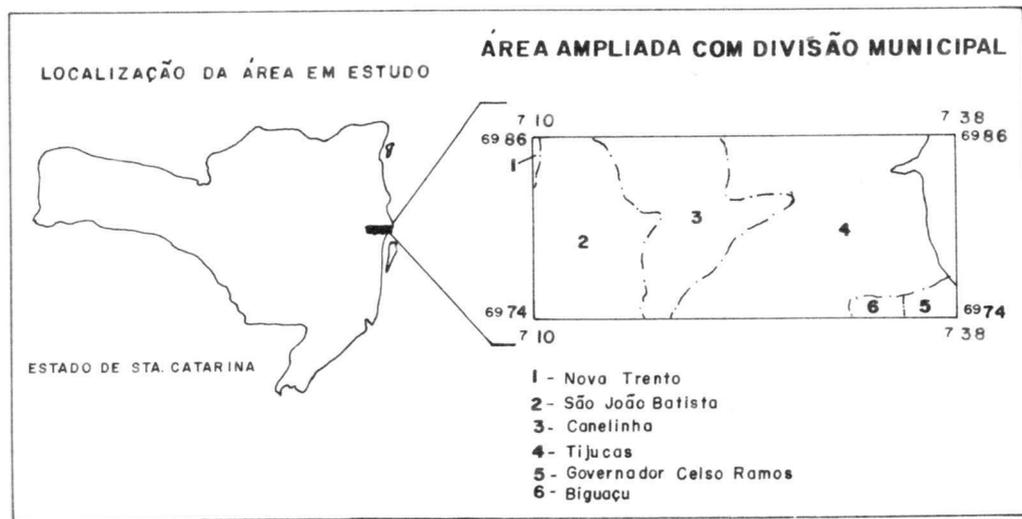
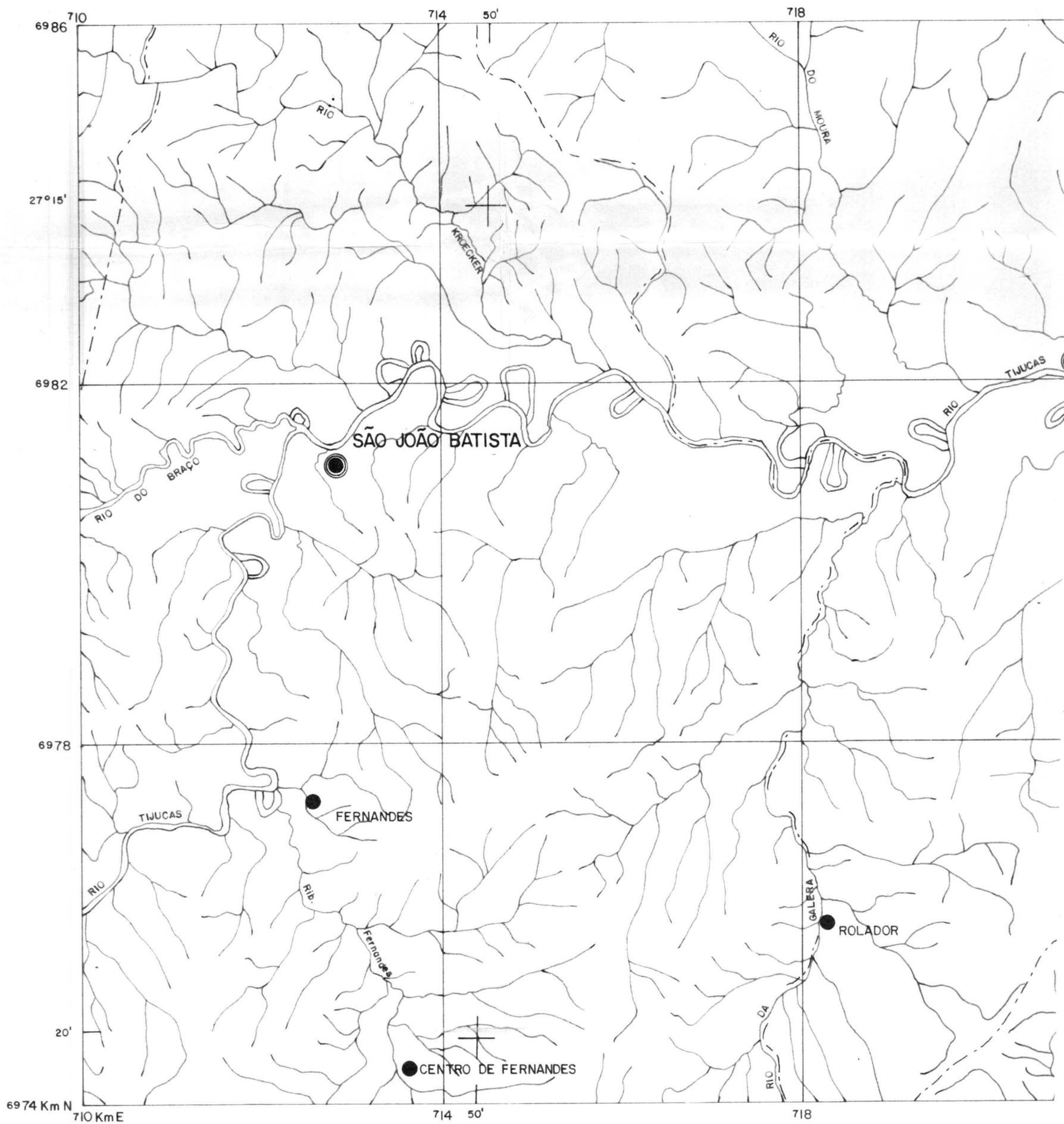
O Rio Tijuca, principal componente desta bacia, apresenta em seu curso superior um perfil acidentado, onde são encontrados pequenas corredeiras e quedas d'água, consequência da topografia movimentada e elevada. No curso inferior forma extensa planície, onde o rio descreve caracteristicamente, grandes meandros. Esta área de planície está subordinada a frequentes inundações, possuindo solos de fecundidade adequada à cultura extensiva de cana-de-açúcar e à cultura intensiva de fumo. Além disto, apresenta boas ocorrências de argila, palco de intensa exploração mineral.

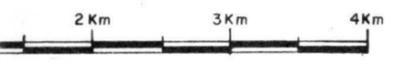
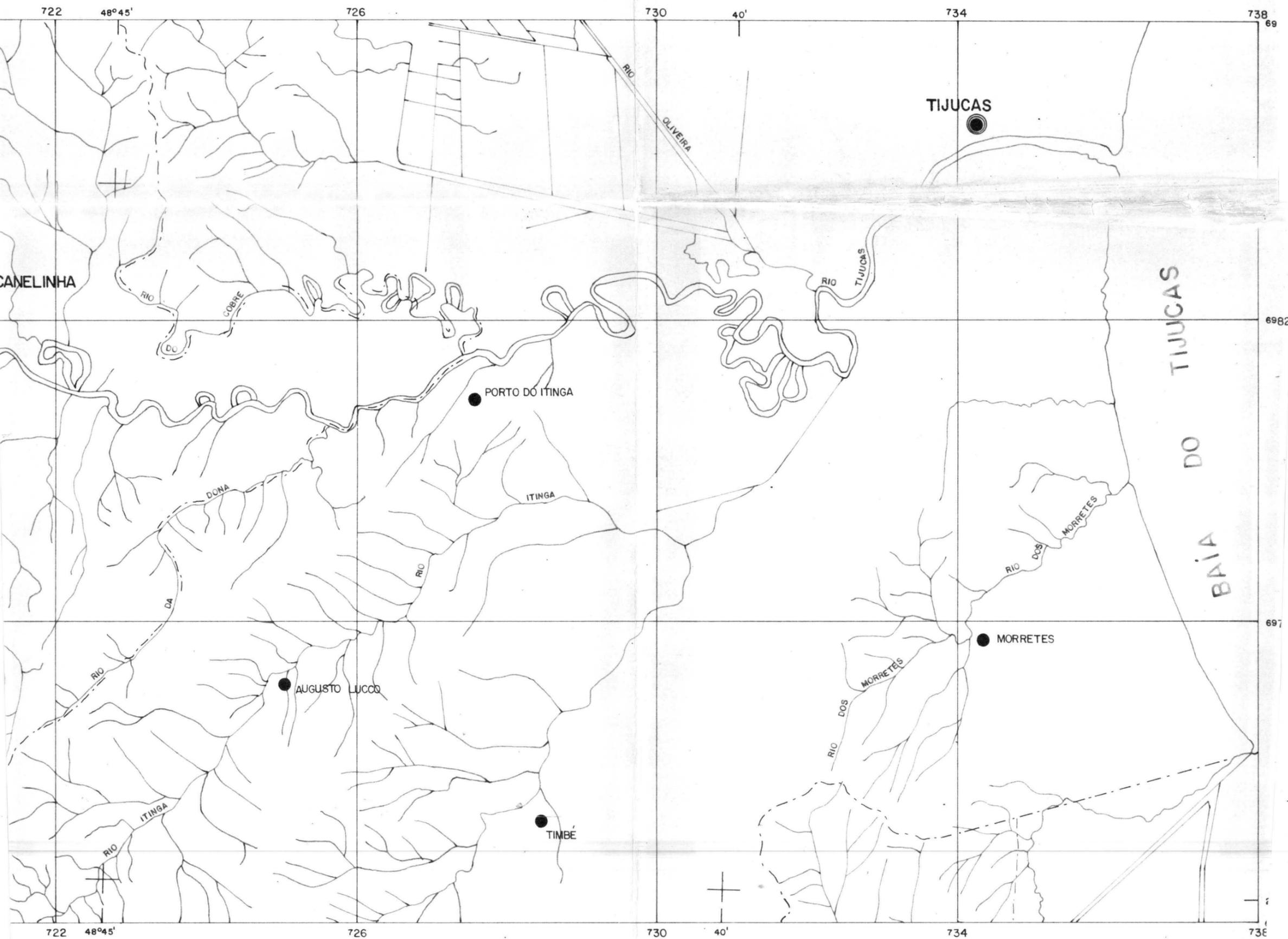
Dentro dos limites da área em questão os principais afluentes do Rio Tijuca são: Rio do Braço, Rio Kroecker, Rio do Moura, Rio do Cobre e Rio Oliveira na margem esquerda; e Rio da Galera, Rio da Dona e Rio Itinga na margem direita (Mapa 04).

Segundo classificação citada em CHRISTOFOLETTI (1980), podemos enquadrar o conjunto composto pelos rios acima no padrão de drenagem dentrítica, por se distribuírem em todas as direções sobre a superfície do terreno.

Os períodos de cheias desses cursos d'água de verificam na primavera e no início do verão, coincidindo com os meses mais chuvosos da região.

O Rio Tijuca tinha funções de via de navegação. A concorrência de transportes terrestres e o crescente assoreamento do seu leito foram reduzindo seu papel de via navegável.





**CONVENÇÕES**

— LIMITE MUNICIPAL

— RENANÇAS

— LOCALIDADE



<b>MAPA HIDROGRÁFICO</b>		
NOME: <b>EFIGÊNIA SOARES ALMEIDA</b>		
MAPA Nº: <b>04</b>	DATA: <b>MAIO / 92</b>	ESCALA: <b>1 / 50.000</b>
MUNICÍPIO - SC: <b>TIJUCAS CANELINHA S. J. BATISTA</b>	BASE: FOLHA TOPOGRÁFICA IBGE <b>BRUSQUE: SG-22-Z-D-II-1 CAMBORIÚ: SG-22-Z-D-II-2 S. J. BATISTA: SG-22-Z-D-II-3 BIGUAÇU: SG-22-Z-D-II-4</b>	

A utilização dos cursos d'água ampliou-se, todavia, com obras de canalização e retificação de drenagens, preocupadas em atenuar os efeitos de inundações e ampliar o espaço agricultável.

A mineração de argila na região constitui um fator a mais para degradação dos rios.

### IV.3. Clima

O clima afeta, em regra, as atividades humanas.

Embora as alterações sejam mais enérgicas em atividades que se relacionam com recursos orgânicos, plantas e animais, a mineração a céu aberto também é influenciada pelas condições atmosféricas.

Estas afetações serão esclarecidas adiante, após tecermos considerações gerais sobre o clima.

O clima da Região Sul do Brasil e em particular do Estado de Santa Catarina, depende da atuação de massas de ar intertropicais (quentes) e das massas de ar polares (frias).

A Massa Tropical Atlântica (MTA) atua o ano inteiro, destacando-se na primavera e no verão, quando sua passagem pode provocar fortes chuvas e aumento de temperatura.

A Massa Polar Atlântica (MPA) atua mais no período de inverno. Sua passagem provoca variações e quedas de temperatura.

O encontro da Massa Tropical Atlântica com a Massa Polar Atlântica forma a Frente Polar Atlântica (FPA). Resulta, geralmente, na ocorrência de chuvas em seu movimento em direção ao norte. Não raramente ocorrem

fenômenos de estacionalidade, permitindo condições de insistentes precipitações.

Segundo a classificação climática de Koeppen, o Estado de Santa Catarina se enquadra nos climas do Grupo C - Mesotérmico, por apresentar temperaturas médias do mês mais frio abaixo de  $18^{\circ}\text{C}$  e superiores a  $3^{\circ}\text{C}$ ; pertence ao tipo úmido (f), sem estação seca definida por não apresentar índices pluviométricos inferiores a 60 mm/mês; devido ao fator altitude dois subtipos são distinguidos: (a) verão quente, no oeste e no litoral onde as temperaturas médias de verão são mais elevadas e (b) verão fresco, nas zonas mais elevadas do planalto.

Portanto, segundo Koeppen, podem ser identificados no Estado os climas Cfa - com verão quente e Cfb - com verão fresco. A região em questão se enquadra dentro do tipo de clima Cfa.

Com o objetivo de se chegar mais próximo das condições climáticas atuantes na região onde se delimita a área estudada, lançou-se mão do Diagrama Ombrotérmico proposto por BAGNOULS & GAUSSEN - 1963.

Os Diagramas Ombrotérmicos são construídos colocando-se em abcissas os meses do ano e em ordenadas à direita as precipitações em milímetros (mm) e à esquerda as temperaturas em grau Celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ), de forma que cada  $10^{\circ}\text{C}$  correspondem a 20 mm. Constroi-se então uma curva térmica, dos pontos representativos dos valores da média mensal de temperatura (em  $^{\circ}\text{C}$ ) e uma curva ômbrica, dos pontos representativos da altura média mensal da chuva (em mm). O Diagrama Ombrotérmico proposto por Gausсен e Bagnouls sofreu uma modificação por Walter, em 1967, com alterações na escala de precipitação. Em função da ocorrência de altos índices de precipitações de muitos climas, a partir de 100 mm cada  $10^{\circ}\text{C}$  passou a valer 100 mm e não 20 mm como no

diagrama original. A construção do diagrama encontra-se representado na Figura 01.

Diagramas deste tipo foram aplicados a oito municípios: Angelina, Antônio Carlos, Blumenau, Brusque, Camboriu, Gaspar, Indaial e Major Gercino, localizados nas proximidades da área em questão. A representação gráfica dos mesmos podem ser observados no Anexo III.

Os dados para sua confecção foram extraídos do trabalho pioneiro de síntese de ORSELLI & SILVA e encontram-se nos Anexos IV.

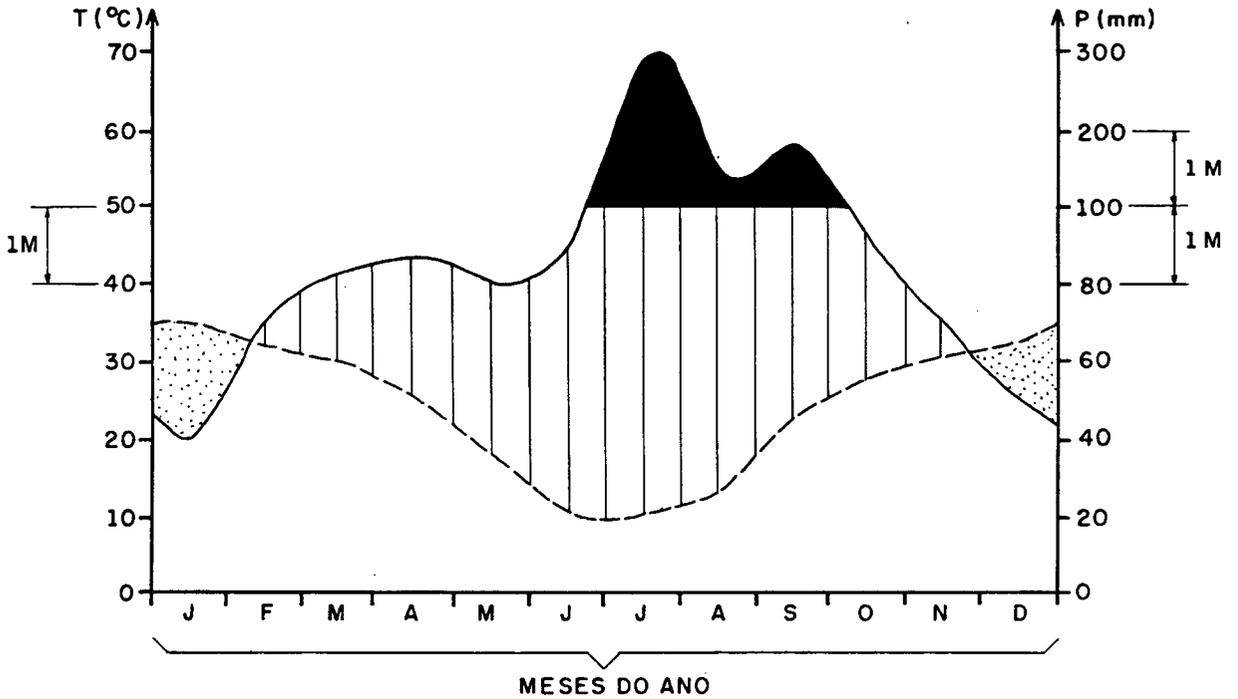
Da análise dos diagramas pode-se observar quanto a temperatura, que as tendências de clima invernal se estendem de maio a outubro, com a temperatura do mês mais frio compreendida entre 15 °C e 20 °C. As tendências gerais de verão ocorrem de novembro a abril, quando as temperaturas médias oscilam entre 21 e 25 °C e o máximo coincide com o mês de janeiro.

Com relação às precipitações a região pode ser caracterizada por precipitações concentradas nos três primeiros meses do ano e, em menor escala na primavera. As mínimas ocorrem no período outono/inverno.

As condições de tempo, onde destacamos as precipitações e temperaturas, influenciam o desenvolvimnto das atividades industriais da região em alguns aspectos.

Em períodos muito chuvosos os trabalhos de lavra de argila chegam a ser suspensos, devido a dificuldades na extração e no transporte do mineral através dos péssimos acessos existentes.

Além disto, nestes períodos, a secagem natural das peças cerâmicas, utilizada pela grande maioria das



M = MODULO

PARA T 1M = 10°C

PARA P < 100mm 1M = 20mm

PARA P > 100mm 1M = 100mm

----- LINHA TÉRMICA

———— LINHA ÔMBRICA

..... PERÍODO SÉCO QUANDO  $P < 2T$

■ PERÍODO ÚMIDO QUANDO  $P > 100\text{mm}$

||||| PERÍODO ÚMIDO ATÉ 100mm

FIGURA 1

indústrias locais, é grandemente dificultada, acarretando sérios problemas na produção.

Existe, portanto, uma relação entre insolação e rendimento de produção. Quanto mais intensa a insolação, mais fácil é a operação de secagem. Para compensar a falta de insolação ou se atrasa a produção ou se leva aos fornos produtos ainda úmidos, consumindo mais lenha durante a cocção.

Assim, há estreitas ligações entre insolação/precipitação e produção, custos operacionais e degradação de recursos arbóreos utilizados como combustíveis.

#### **IV.4. Vegetação**

Segundo KLEIN (1978), a vegetação primária do Estado de Santa Catarina pode ser dividida em seis formações vegetais distintas. Com relação ao estudo desenvolvido pelo autor citado, em suas condições originais a região pesquisada encontra-se completamente recoberta pela formação vegetal denominada Floresta Tropical Atlântica.

Trata-se de uma formação vegetal exuberante, complexa, composta por densas comunidades arbóreas, apresentando árvores de grande porte entremeadas por diversos estratos inferiores constituídos por árvores e arbustos de tamanho e espécies diferentes, sob influência da proximidade do mar e, especialmente, do clima quente-úmido.

Estas características da cobertura vegetal original da região já sofreram modificações importantes, conforme veremos em capítulo ulterior.

## A Intervenção Humana na Vegetação Natural do Vale do Rio Tijuca

Desde a época do povoamento e, posteriormente, com o desenvolvimento de atividades econômicas, a região do Vale do Rio Tijuca passou a sofrer sensíveis alterações em seu quadro de vegetação natural.

Inicialmente pequenas, as alterações se resumiam na exploração de madeira de lei e formação de espaços agrícolas.

Quando se iniciou a agroindústria, propiciada pela existência de extensas e férteis planícies, as alterações se intensificaram.

Em 1897 a instalação da Usina de Açúcar São Sebastião introduziu a cultura da cana-de-açúcar na região, contribuindo para o aumento das áreas cultivadas e, conseqüentemente, para mudanças marcantes no espectro da vegetação primária do vale.

Dificuldades no transporte da matéria prima para a usina e na comercialização do produto levaram todavia, ao fechamento da indústria em 1930.

Mais tarde, em 1941, a USATI (Usina de Açúcar de Tijuca) instalou-se em São João Batista, acarretando novo impulso na cultura da cana-de-açúcar e mudando a paisagem do vale com o cultivo de extensos canaviais às margens do Rio Tijuca e de seus tributários.

A implantação das indústrias cerâmicas com seus fornos a lenha contribuiu definitivamente para progressivas mudanças no aspecto geral da vegetação do vale.

As roças dos colonos e antigos povoadores, a lavoura extensiva de cana-de-açúcar, as plantações de fumo e a utilização de lenha como combustível doméstico e industrial,

iniciaram um quadro de grandes alterações da cobertura vegetal.

O ritmo da utilização de massas lenhosas aumentou, sobretudo nas últimas décadas, devido a expansão do parque cerâmico regional. Os desmatamentos impiedosos sem observância de práticas conservacionistas ou de reflorestamentos, se intensificaram. Grandes clareiras foram abertas nos morros menores que acompanham o Rio Tijuca ao longo de todo o vale, alcançando também as serras do Rolador e da Dona. Nestas clareiras surgiram campos sujos com pastagens pobres dominando, de um modo geral a cobertura vegetal atual da região.

CAPITULO V

MINERAÇÃO DE ARGILA

Pertencem ao âmbito da mineração os trabalhos mineiros visando a descoberta e a avaliação de substâncias úteis existentes na superfície ou no sub-solo.

### V.1. Aspectos Jurídicos da Mineração

A Constituição Federal consagra o domínio da União sobre todos os bens minerais, o que estabelece a separação entre a propriedade do solo e do sub-solo.

O Código de Mineração (1987: 51) regula:

- I - os direitos sobre as massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra, formando os recursos minerais do país;
- II - o regime de aproveitamento; e
- III - a fiscalização pelo Governo Federal, da pesquisa, de lavra e de outros aspectos da indústria mineral."

Quatro regimes jurídicos presidem o aproveitamento dos recursos minerais no Brasil:

1. Regime de Concessão
2. Regime de Licenciamento
3. Regime de Permissão de Lavra Garimpeira
4. Regime de Monopólio

Conforme estabelece a Lei 6.567 de 24/09/1978, publicada no Diário Oficial da União de 26/09/1978, o aproveitamento das argilas empregadas no fabrico de cerâmica vermelha deve ser feito por Regime de Licenciamento.

Esta Lei preceitua ainda que o aproveitamento de substâncias minerais por licenciamento é facultado, exclusivamente, ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização.

O Regime de Licenciamento, como definido na Lei nº 6.567, é a efetivação da licença específica expedida pela autoridade administrativa do município de situação da jazida no Departamento Nacional da Produção Mineral do Ministério das Minas e Energia.

A extração de argila sem o competente registro junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral, é considerada atividade ilegal e caracteriza lavra clandestina, passível das penalidades previstas em lei.

#### **V.1.1 - Conceituações**

A mineração consta de duas fases: pesquisa e lavra.

Tecnicamente, estas duas fases podem ser desdobradas da seguinte forma:

Pesquisa = Prospecção e Exploração

Lavra = Desenvolvimento e Lavra

Para melhor compreensão, conceituaremos cada uma delas.

##### **a) Prospecção**

São trabalhos mineiros objetivando encontrar a substância mineral útil. É, em suma, sua procura.

##### **b) Exploração**

Esta fase segue-se à prospecção, compreendendo o estudo da substância mineral encontrada, sob todos os aspectos, tais como: características físicas, quantidade, posicionamento, avaliação, etc., enfim, tudo que for necessário para se concluir que o corpo mineral é ou não é

economicamente aproveitável. Caso a conclusão seja positiva, trata-se de uma jazida mineral.

#### c) Desenvolvimento

É a fase que antecede a lavra, onde são realizados trabalhos de desmatamentos, decapeamento (remoção da parte estéril), abertura de vias de acesso, etc.

#### d) Lavra

É o conjunto de operações necessárias a extração industrial de substâncias minerais das jazidas.

### V.2. Pesquisa de Argila

A região é produtora de argila desde o século passado, em pequena proporção, quando da construção da primeira olaria.

As ocorrências de argilas, conhecidas sob certos aspectos, formam depósitos sedimentares, quaternários, constituindo parte da planície de inundação do Rio Tijuca. Apresentam-se em forma de camadas horizontais ou pouco inclinadas, descontínuas e, muitas vezes, intercaladas por lentes de areia ou cascalho.

A exploração ou pesquisa da substância mineral é de fundamental importância para a lavra. É através da exploração que se conhece as características do jazimento e a existência de reservas capazes de assegurarem as necessidades futuras.

O método de pesquisa utilizado para depósitos de argila é a sondagem manual. Neste tipo de sondagem são utilizados trados manuais ou automáticos para a perfuração e coleta de amostragens.

A execução de furos de sonda é indispensável para perfeita individualização dos corpos de argila: áreas de ocorrência, profundidade, características físicas, espessura, continuidade, etc.

Para que haja um bom aproveitamento da substância mineral, antes de se passar ao desenvolvimento da lavra, é importante que o corpo mineral esteja convenientemente explorado.

### **V.3. Lavra**

O profissional legalmente habilitado para lavrar é o engenheiro de minas.

A lavra compreende os seguintes serviços mineiros que objetivam a extração mineral (Figura 02):

#### **a) Desenvolvimento**

Os serviços de desenvolvimento têm por finalidade, a preparação para a lavra e envolvem todos os serviços necessários para sua eficiência tais como: vias de acesso, de transporte, estabelecimento de locais para desmonte, depósitos etc.

Em casos de lavra executadas na superfície do terreno as vias de acesso são simples estradas principais, convenientemente construídas para possibilitar o acesso à jazida e o transporte da substância mineral. Muitas vezes, no caso de existência de cobertura vegetal, o desmatamento da área se faz necessário.

Em seguida, antes do início da lavra, é feita a remoção do material estéril sobrejacente ao material útil e denominado capeamento. Esta operação denominada

# ESQUEMA DE OPERAÇÃO

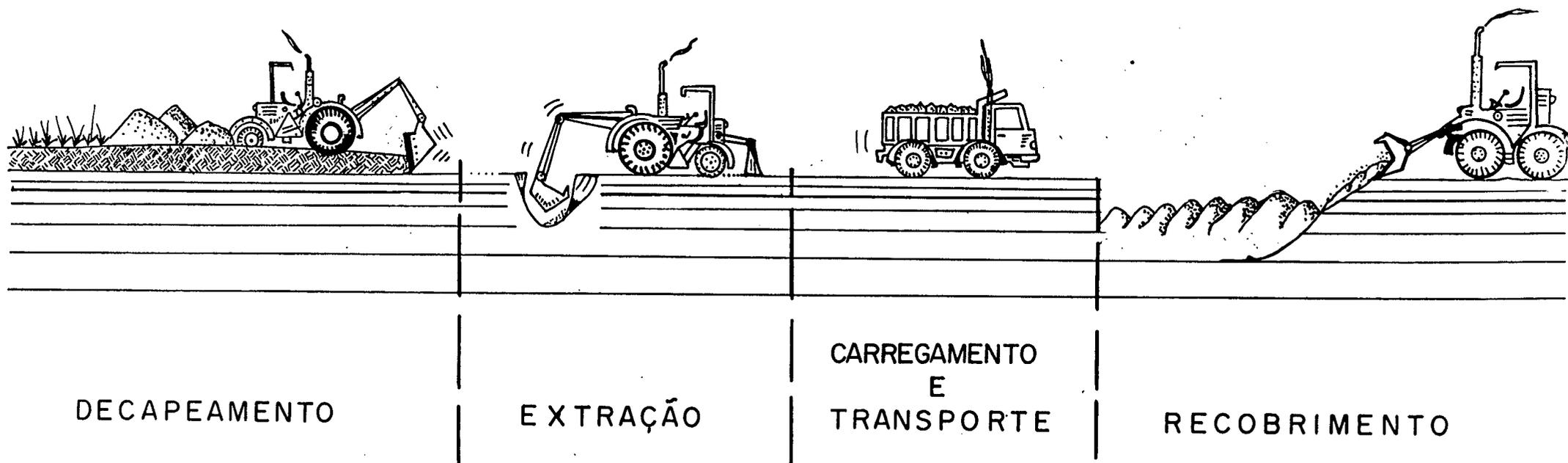


FIGURA 02

decapeamento é, geralmente, executada com auxílio de uma retroescavadeira ou trator.

Nas ocorrências de argila do Vale do Rio Tijuca, a cobertura vegetal é composta por gramíneas ou vegetação rasteira; o capeamento, geralmente é composto por terra vegetal, apresenta poucos centímetros de espessura, dificilmente alcançando meio metro.

O procedimento correto seria estocagem do material removido em um local apropriado do terreno para posterior utilização na recuperação ambiental da área minerada.

#### **b) A Lavra**

Compreende as operações necessárias à extração mineral propriamente dita. Atinge os trabalhos de desmonte, carregamento, transporte, bem como as operações necessárias à segurança do serviço.

São três os métodos de lavra existentes:

- Subterrânea: executada no interior da terra;
- A céu aberto: executada na superfície do terreno;
- Mista: combinação dos dois métodos anteriores.

No caso específico dos depósitos de argila, as próprias características do jazimento definem a obrigatoriedade do método a céu aberto.

A forma horizontal dos depósitos, o capeamento de terra vegetal facilmente removível, a plasticidade e a localização da camada de argila próxima a superfície, proporcionam condições para o desmonte mecanizado.

As jazidas de argila encontradas no Vale do Rio Tijuca, de um modo geral, apresentam espessuras em torno de três metros.

Uma bancada única, cortada da parte inferior até a parte superior da camada de argila consiste na frente de lavra.

A lavra desenvolve-se nas seguintes etapas:

### 1) Desmonte

Geralmente efetuado com utilização de uma máquina retroescavadeira operando na parte superior da bancada.

### 2) Carregamento

A própria máquina retroescavadeira faz o carregamento da argila em caminhões basculantes.

### 3) Transporte

Realizado por caminhões basculantes que efetuam o transporte da argila até as indústrias cerâmicas onde são utilizadas "in natura", sem qualquer tipo de beneficiamento.

## V.4. A Extração de Argila na Região

As primeiras explorações de argila na região eram executadas manualmente, tendo como fonte de energia a força humana. Os equipamentos utilizados eram a picareta, a pá e a enxada; o transporte era feito por tração animal.

A expansão do parque industrial cerâmico e a necessidade de quantidades cada vez maiores de matéria prima exigiram a mecanização da lavra, objetivando maior produção.

Os pontos de extração de argila se multiplicaram rápida e aleatoriamente por todo vale, alcançando dimensões e profundidades cada vez maiores, devido a mecanização.

A falta de pesquisas e, conseqüentemente, de conhecimento do posicionamento, continuidade e principais características do corpo mineral, dificultam o desenvolvimento da lavra.

O resultado é a lavra predatória: cavas abertas em vários pontos do mesmo terreno, partes menos interessantes da camada de argila abandonadas no meio da cava, acúmulo de água proveniente de infiltrações e desperdício de matéria prima.

A utilização de equipamentos modernos na lavra vem provocando profundas alterações na topografia do vale, agravadas pela falta de acompanhamento técnico adequado.

#### **V.5. Consumo de Argila**

O consumo mensal de argila pelas indústrias cerâmicas em dezembro de 1992 era de 47.363 toneladas, dos quais 44.890,95 extraídos no próprio vale e o restante em outras regiões.

O número de cerâmica existente em cada município e o consumo mensal de argila (em toneladas) correspondente, pode ser visto no Quadro I.

Em Tijuca é que são encontradas as maiores unidades industriais do vale. Esse fato poder ser verificado através do elevado consumo mensal de matéria prima do município (Quadro I).

Convém salientar que a pesquisa de campo foi realizada em época de "crise" no mercado de construção civil e muitas indústrias, principalmente as maiores, vêm trabalhando com menos da metade de sua capacidade instalada.

Como exemplos podemos citar a Cerâmica Aurora, Cerâmica Pedro Adriani, Cerâmica Ouro Preto e Cerâmica Ternes.

**QUADRO I**  
**Consumo Mensal de Argila por Município**

MUNICÍPIOS	Número de Cerâmicas	Consumo Mensal de Argila (t)
Tijucas	26	21.483
Canelinha	88	22.248,5
S.J.Batista	10	3.631,5

FONTE: Pesquisa de Campo.

O consumo mensal de argila nas cerâmicas da região pode sofrer pequenas variações relacionadas aos períodos chuvosos devido, principalmente, a dificuldades na extração e na secagem natural das peças cerâmicas.

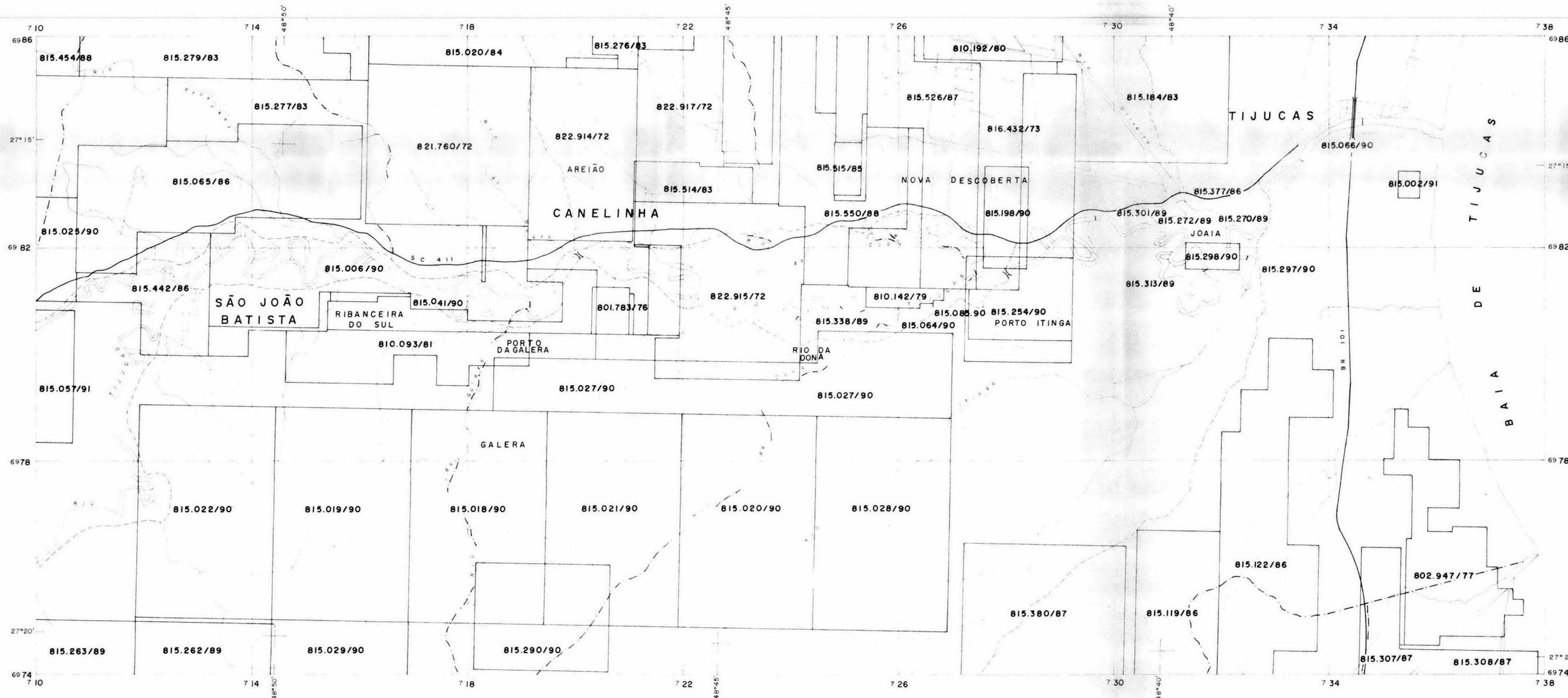
#### V.6 - Distribuição das Lavras

As lavras de argila, em maior ou menor escala, encontram-se distribuídas em vários pontos ao longo do Vale do Rio Tijucas (Mapa 05).

A quantidade de argila extraída em cada município, conforme Quadro II, evidencia a ocorrência do mineral em toda extensão do vale.

No município de Tijucas, as lavras são menores e de um modo geral, encontram-se situadas ao norte da SC-411.

Em Canelinha, concentram-se nas localidades de Rio da Dona e Papagaios ou mesmo dentro do perímetro urbano.



**CONVENÇÕES**

- RODOVIA PAVIMENTADA
- - - ESTRADA NAO PAVIMENTADA
- - - LIMITE MUNICIPAL
- - - DRENAGENS
- - - PONTE



**PROCESSOS D.N.P.M**  
 (Baseado nos Overleys, dez 1991)

NOME: **EFIGÊNIA SOARES ALMEIDA**

MAPA Nº: **06**

DATA: **MAIO / 92**

ESCALA: **1/50.000**

MUNICÍPIO - SC:  
**TIJUCAS**  
**CANELINHA**  
**S. J. BATISTA**

BASE: **FOLHA TOPOGRAFICA IBGE**  
**BRUSQUE: SG-22-Z-D-II-1**  
**CAMBÓRIU: SG-22-Z-D-II-2**  
**S. J. BATISTA: SG-22-Z-D-II-3**  
**BIGUAÇU: SG-22-Z-D-II-4**

**QUADRO II**  
**Extração Mensal de Argila por Município**

MUNICÍPIOS	Extração Mensal de Argila (t)
Tijucas	16.568,90
Canelinha	13.359,35
S.J.Batista	14.962,70
Outros	2.472,05

FORNTE: Pesquisa de Campo.

Em S.J.Batista encontram-se fortemente concentradas na localidade denominada Ribanceira do Sul. Neste local, são encontradas camadas de argila com até dez metros de espessura. Conseqüentemente, as maiores e mais profundas cavas relacionadas à lavra de argila, encontram-se nesta área.

#### **V.7 - A Ilegalidade da Lavra**

Existem poucas lavras de argila legalizadas no Vale do Rio Tijucas. A grande maioria das lavras ali encontradas são clandestinas.

Devido a existência de diferentes tipos de argila e do seu emprego diferenciado em cerâmica nobre ou cerâmica vermelha, o D.N.P.M. especificou através da Portaria nº 315, de 03 de outubro de 1986 (Código de Mineração, 1987: 331)

“O Diretor Geral do Departamento Nacional da Produção Mineral do Ministério das Minas e Energia, no uso da competência de que trata o artigo 56, item XXI, do Regimento Interno, aprovado pela Portaria nº 1.451, de 20 de outubro de 1977, do Exmo. Senhor Ministro das Minas e Energia, e considerando a necessidade de caracterizar, segundo a utilização específica, a conceituação das argilas

empregadas no fabrico de cerâmica vermelha, para exata aplicação da lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, além de procurar atender ao Fomento da Produção Mineral, resolve:

I - Entende-se por argilas empregadas no fabrico de cerâmica vermelha, as plásticas que, isoladamente, se prestem ao fabrico de tijolos, telhas, manilhas rústicas e outros produtos, cuja comercialização não comporte o uso de embalagens."

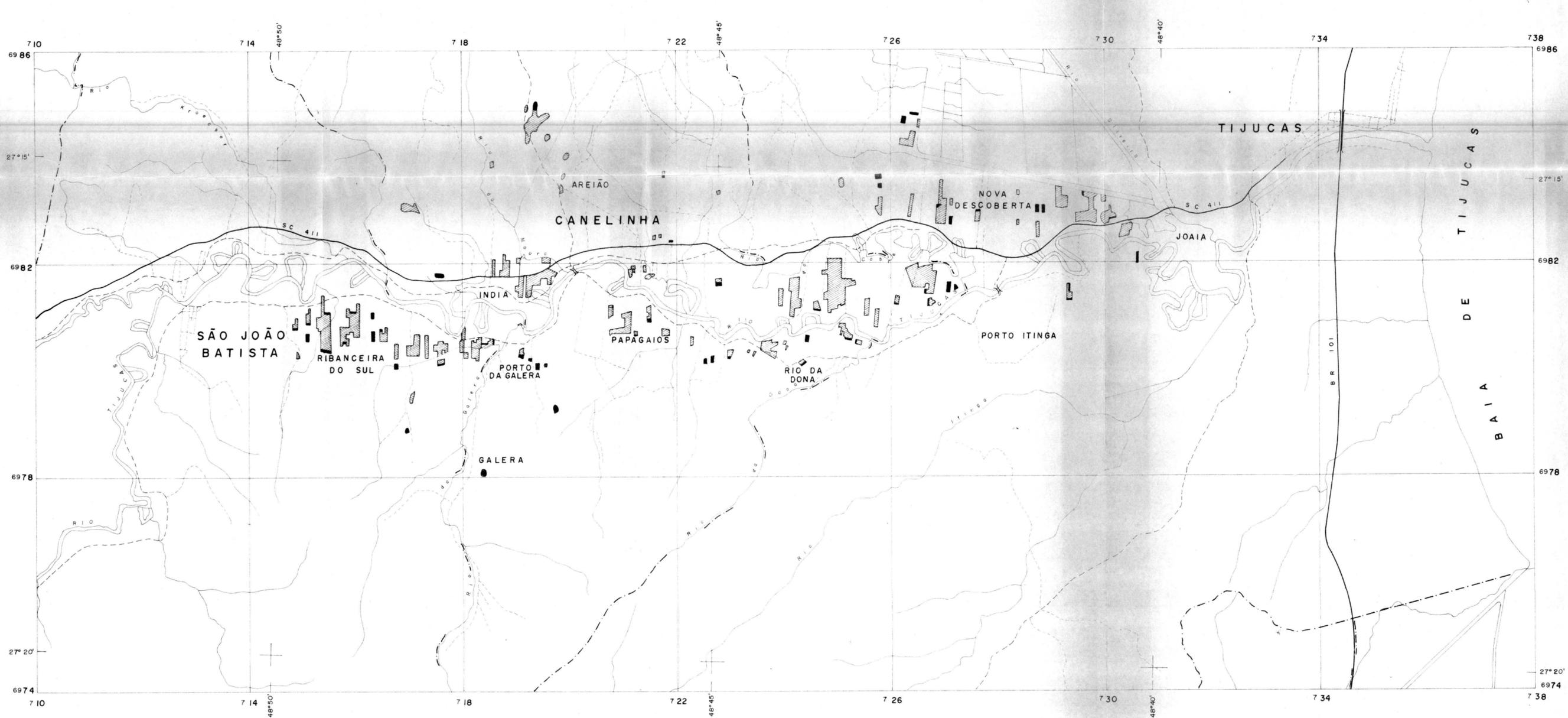
Apoiadas nesta Portaria, as poucas cerâmicas que fabricam lajotas glausuradas para piso, vendidas em embalagens, entraram no D.N.P.M. com pedidos de pesquisa para argila recobrando grandes áreas no vale; mais tarde, de posse do decreto de lavra, estas empresas asseguraram seu domínio sobre as reservas de argila ali existentes. Este fato, em muito contribui para a ilegalidade das lavras da região.

São três os principais motivos da clandestinidade:

1. Quase toda extensão do Vale do Rio Tijuca encontra-se recoberta por pedidos de pesquisa ou Decretos de Lavra, pertencentes às cerâmicas maiores (Mapa 06);
2. Falta de conhecimento das Leis relativas ao licenciamento e/ou custos que o envolvem;
3. Altos custos que envolvem a constituição de uma empresa de mineração e a contratação de técnicos.

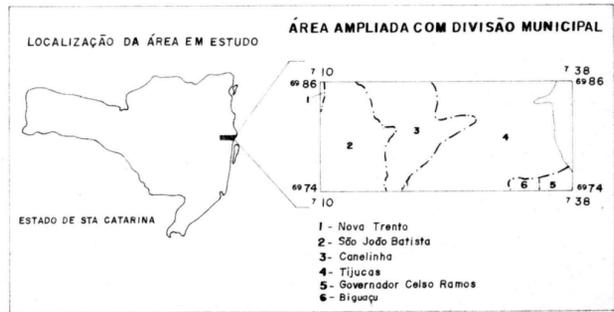
Os proprietários dos terrenos legalmente requeridos por empresas de mineração, as vezes também proprietários de indústrias cerâmicas menores, inconformados com a situação, executam a lavra clandestina para suprimento de matéria prima de sua indústria.

Muitas vezes, proprietários de indústrias cerâmicas menores realizam acordos, tais como arrendamentos e compra



**CONVENÇÕES**

- RODOVIA PAVIMENTADA
- - - ESTRADA NÃO PAVIMENTADA
- - - LIMITE MUNICIPAL
- ~ DRENAGENS
- ≡ PONTE
- ▨ LAVRAS PARALIZADA
- ▩ LAVRAS EM ATIVIDADE



**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE LAVRA**

NOME: **EFIGÊNIA SOARES ALMEIDA**  
 (Baseado em Fotos Aéreas de 1979)

MAPA Nº: **05**

DATA: **MAIO / 92**

ESCALA: **1 / 50.000**

MUNICÍPIO - SC: **TIJUCAS**  
**CANELINHA**  
**S. J. BATISTA**

BASE: FOLHA TOPOGRÁFICA IBGE  
**BRUSQUE: SG-22-Z-D-II-1**  
**CAMBORIÚ: SG-22-Z-D-II-2**  
**S. J. BATISTA: SG-22-Z-D-II-3**  
**BIGUAÇU: SG-22-Z-D-II-4**

de matéria prima, diretamente com os proprietários dos terrenos.

Outras vezes, as empresas de mineração mesmo de posse do Decreto de Lavra de determinada área, são impedidas de penetrarem na mesma. Geralmente, o único caminho para a lavra é a compra da propriedade ou seu arrendamento.

Já ocorreram por parte das empresas de mineração, do Departamento Nacional da Produção Mineral - SC e dos ceramistas do Vale, algumas tentativas de resolver o impasse, mas não se chegou a um consenso. Por enquanto o impasse continua sem solução

### Dados de Campo e Observações

Observações complementares sobre a extração de argila no Vale do Rio Tijucas que merecem ser ressaltadas são:

1. As lavras são desenvolvidas por pequenos 'mineradores' e não por uma empresa de mineração com infra-estrutura e técnica adequada;
2. As lavras são pontuais, restritas aos limites de pequenas propriedades. Este fato dificulta investimentos em pessoal qualificado para desenvolvimento da mesma;
3. As lavras são executadas sem exploração da jazida e, conseqüentemente, sem conhecimento da qualidade e quantidade do minério a ser lavrado;
4. Não são realizados pelos pequenos mineradores projetos ou estudo que demonstrem a viabilidade da lavra sob o ponto de vista econômico. Muitas vezes o minério é vendido por um valor inferior ao seu custo de produção;
5. A recuperação da lavra é baixa, conseqüência de desperdícios desnecessários e de falta de técnicas ou acompanhamento técnico durante sua execução.

**CAPÍTULO VI**

**AS ARGILAS  
UTILIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS MINERALÓGICAS**

## VI.1. Utilização

A mineração das argilas, por suas muitas diferenças de características físicas e de composição química, objetiva a oferta de matérias primas ou insumos para atendimento de muitas necessidades.

O maior volume de argilas mineradas tem finalidades que prescindem de posterior processamento, utilizando-as em bruto.

Trata-se, por exemplo, do desmonte de argilas para simples revestimento, in natura, de superfícies originalmente formadas por materiais de baixa capacidade de sustentação de pesos, como os arenosos.

Apenas como ilustração, pode-se mencionar o desenvolvimento dos balneários na Ilha de Santa Catarina que muito dependem da transferências de argilas de encostas para a formação do substrato dos lotes de terrenos.

Em outros termos, as argilas são materiais difusa e enormemente utilizados para obras, sobretudo, de aterro de depressões, de escavações feitas pelo homem, visando restaurar anteriores características morfológicas. Sua utilidade é enorme como material acessório a muitas obras ligadas a chamada indústria de construção, inclusive para argamassas, mesclada com areia, saibros, cimento.

Entretanto, as argilas são matérias primas importantíssimas para a indústria de transformação de minerais não metálicos, em virtude de suas especiais características de plasticidade e dos processos tecnológicos empregados.

Quando se requer processos tecnológicos mais exigentes, como elevado ponto de fusão, qualidade de pureza da argila - comumente designada como caulínica - os produtos

obtidos, geralmente de maior custo de processamento, se destinam a finalidades nem sempre relacionadas com a indústria de construção.

O mais eloquente exemplo é representado pelos produtos de porcelana, eminentemente de caráter ornamental.

A transformação de argilas para o suprimento de materiais de construção - telhas, tijolos, conexões, ladrilhos, azulejos e sanitários - enquadra-se na categoria geral de indústria cerâmica.

Todavia, a referência popular distingue dois tipos de estabelecimentos industriais: as olarias e as cerâmicas.

Os critérios para tal distinção baseiam-se em fatos, como os que se referem às diferenças de porte dos estabelecimentos, aos tipos de fornos utilizados na cocção das argilas e, até mesmo, nos tipos de produtos.

A distribuição mais correta, entretanto, se prende à qualidade da argila quanto a determinada predominância de componentes químicos que afetam, por sua vez, o comportamento físico da plasticidade das mesmas.

Ainda que possa ser uma distinção grosseira, dado à dificuldade de se determinar os variados tipos de argilas utilizadas, segundo sua composição química, optou-se pelo reconhecimento da:

- a) Cerâmica branca, nobre ou fina.
- b) Cerâmica vermelha, enquadrando-se nesta as olarias.

Para melhor esclarecimento, acrescenta-se que a cerâmica branca, nobre ou fina, está baseada na utilização de argilas ricas em alumina e pobre em hidróxidos de ferro, segundo uma distribuição que comporta muitas variações. As mais puras e, portanto, mais ricas em alumina, dão produtos

de cor branca, entre os quais, a porcelana, os refratários, azulejos, louças em geral.

As argilas pobres em alumina e ricas em ferro e, também, mescladas com impurezas orgânicas, adquirem, por cocção, coloração vermelha. Os produtos são mais adequados para materiais de construção.

A cerâmica nobre ou fina pressupõe processos tecnológicos mais avançados, enquanto a cerâmica vermelha pode ofertar produtos com base em tecnologias mais simples.

Tais características implicam em diferentes grandezas de investimentos para criar um estabelecimento industrial. As olarias refletem, inicialmente, uma possibilidade mais difusa de estabelecimentos industriais, de pequeno porte, até mesmo do tipo doméstico.

Quando se fala em indústria cerâmica, geralmente se refere a uma unidade de produção de maior porte, mesmo que isto não represente uma opção pela utilização de argilas ricas em alumina.

Na região estudada, com dezenas de estabelecimentos industriais cerâmicos, somente existe um que se enquadra no grupo da cerâmica nobre ou fina.

Trata-se da Cerâmica Portobello que, devido suas características especiais, não será objeto de considerações em nossa análise, exceto no item referente à mão-de-obra empregada.

As demais unidades industriais da região, processadoras de argila para materiais de construção, objeto de nossa preocupação, se enquadram no grupo de cerâmica vermelha.

Depreende-se, do exposto, que as argilas são matérias primas muito complexas do ponto de vista de suas características mineralógicas.

O processamento das mesmas, que se orienta segundo as duas referidas linhas de produtos cerâmicos, chega a mascarar as diferenciações que possuem, quanto aos constituintes químicos. Estas diferenciações implicam em valores qualitativos das argilas como matéria-prima para as atividades de processamento cerâmico.

A qualidade dos produtos formados pode ser mais ou menos uniformizada, dependendo dos procedimentos tecnológicos adotados.

De qualquer modo, serão adicionados algumas considerações visando esclarecer melhor esta questão da competitividade mineralógica das argilas.

## VI.2. Características Geológicas e Mineralógicas

As argilas de um modo geral são bem distribuídas e facilmente encontradas em inúmeras regiões. São amplamente utilizadas nas indústrias cerâmicas, para o que se torna importante o conhecimento de sua natureza.

ARGILA: "depósito de textura extremamente fina, que é usualmente plástico quando molhado e que se torna duro, semelhante a pedra, quando aquecida ao rubro. Quimicamente é caracterizada por conter hidrossilicatos de alumínio em considerável quantidade, quartzo em quantidade variável, feldspatos e outros silicatos e algum carbonato e matéria orgânica. (...) Há dois grupos principais de argilas: grupo da caulinita e o grupo da montmorillonita" (FERREIRA, 1980: 37).

As argilas pertencentes ao primeiro grupo são mais puras e geralmente empregadas na cerâmica nobre. Aquelas

peretencentes ao segundo grupo, contêm teores mais elevados de impurezas e são comumente empregadas na cerâmica vermelha.

### **Origem das Argilas**

De um modo geral as argilas são um produto secundário na crosta terrestre, produzido pela alteração de determinados tipos de rochas. Podem ocorrer das seguintes formas:

#### **a) Argila Residual:**

É assim denominada pelo fato de ser encontrada no mesmo local da rocha que a originou. São formadas por reações causadas pelo intemperismo<sup>(1)</sup>.

#### **b) Argilas Sedimentares:**

São formadas principalmente por partículas muito finas (silte) provenientes do intemperismo de rochas situadas em níveis mais elevados, transportadas e depositadas em lagos, lagoas, várzeas e margens de rios.

No Vale do Rio Tijuca as argilas utilizadas pelas indústrias cerâmicas locais, são Argilas Sedimentares, geralmente associadas à planície de inundação do Rio Tijuca.

---

<sup>(1)</sup> Intemperismo: série de processos físicos e químicos que atuam sobre as rochas pré-existentes, causando sua decomposição.

### VI.3. Os Depósitos de Argila da Região

#### Aluviões

São depósitos recentes de argilas relacionadas à planície de inundação do Rio Tijuca e seus afluentes. Dificilmente apresentam continuidade lateral e possuem espessuras variáveis que podem atingir vários metros de profundidade.

Granulometricamente são encontradas argilas, argilas siltsosas e argilas silto-arenosas.

As argilas apresentam cores que variam do cinza ao creme e, localmente, podem apresentar manchas amareladas relacionadas às frequentes oscilações do nível d'água, que as contaminam com hidróxido de ferro. Muitas vezes apresentam elevados teores de matéria orgânica e boa plasticidade. São comuns alternâncias de argilas de cores variadas.

As argilas siltsosas e as argilas silto-arenosas normalmente apresentam cores mais claras que variam do cinza ao creme e marrom e pouca plasticidade.

Recobrem grandes extensões no sentido Leste-Oeste da região em questão.

#### Aluviões Subatuais

São depósitos aluvionares mais antigos, situados nas partes mais internas das planícies aluviais e geralmente mais elevadas.

Litologicamente são constituídos por níveis silticos-arenosos, níveis conglomeráticos e níveis argilo-siltosos. Este último nível pode ser encontrado em espessuras de até dois metros e apresentam excelente

qualidade. Além disto, a lavra pode ser feita em bancadas, o que facilita a extração.

#### **VI.4. Análises Químicas e Ensaaios Físicos**

A análise química completa fornece os constituintes químicos de cada tipo de argila.

O conhecimento da composição química das argilas fornece informações importantes para avaliação de seus usos específicos. É através dela que se conhece a adequabilidade da argila à cerâmica nobre ou à cerâmica vermelha.

Os ensaios físicos auxiliam na definição das características cerâmicas das argilas.

Geralmente realizados em pequenos corpos de prova queimados em condições semelhantes às dos fornos industriais, oferecem importantes informações relacionadas a cor de queima, retração, e glausura (vitrificação) das argilas, etc.

A observação e estudo de corpos de provas confeccionados a partir de tipos diferentes de argila ou de "massas" proporcionalmente compostas por dois ou mais tipos de argila, permitem chegar à caracterização e padronização da "massa" ou da argila a ser utilizada, garantindo a uniformidade e qualidade do produto.

#### **VI.5. O Uso de Testes Laboratoriais na Região**

São poucas as empresas cerâmicas da região que utilizam algum tipo de testes laboratoriais objetivando a padronização e o controle de qualidade dos seus produtos.

Das cento e vinte e quatro empresas pesquisadas, apenas cinco (4,03%) realizam ensaios físicos e/ou outros tipos de testes laboratoriais para garantia de uniformidade e boa qualidade dos produtos fabricados.

As demais empresas cerâmicas não realizam qualquer tipo de controle de qualidade apropriado do seu produto. Na maioria das vezes, a avaliação tanto da matéria prima quanto do produto final é apenas visual.

Como consequência são fabricados pelas indústrias cerâmicas do Vale produtos de tamanhos variados e com grandes variações de características técnicas, fato observado até dentro de uma mesma unidade industrial, dificultando o próprio uso do produto.

## CAPÍTULO VII

### OS ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS:

Organização - Operacionalidade - Tecnologia

Foram cadastrados, dentro dos limites da área estudada, cento e vinte e quatro indústrias cerâmicas dos mais variados portes, distribuídas tanto na zona rural quanto urbana dos municípios de São João Batista, Tijucas e Canelinha (Mapa 07). Nestes dois últimos municípios as indústrias encontram-se mais fortemente concentradas, conforme Quadro III:

### QUADRO III

#### Número de indústrias cerâmicas por município

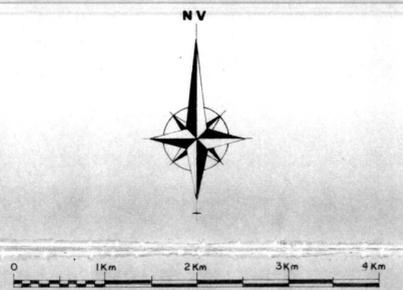
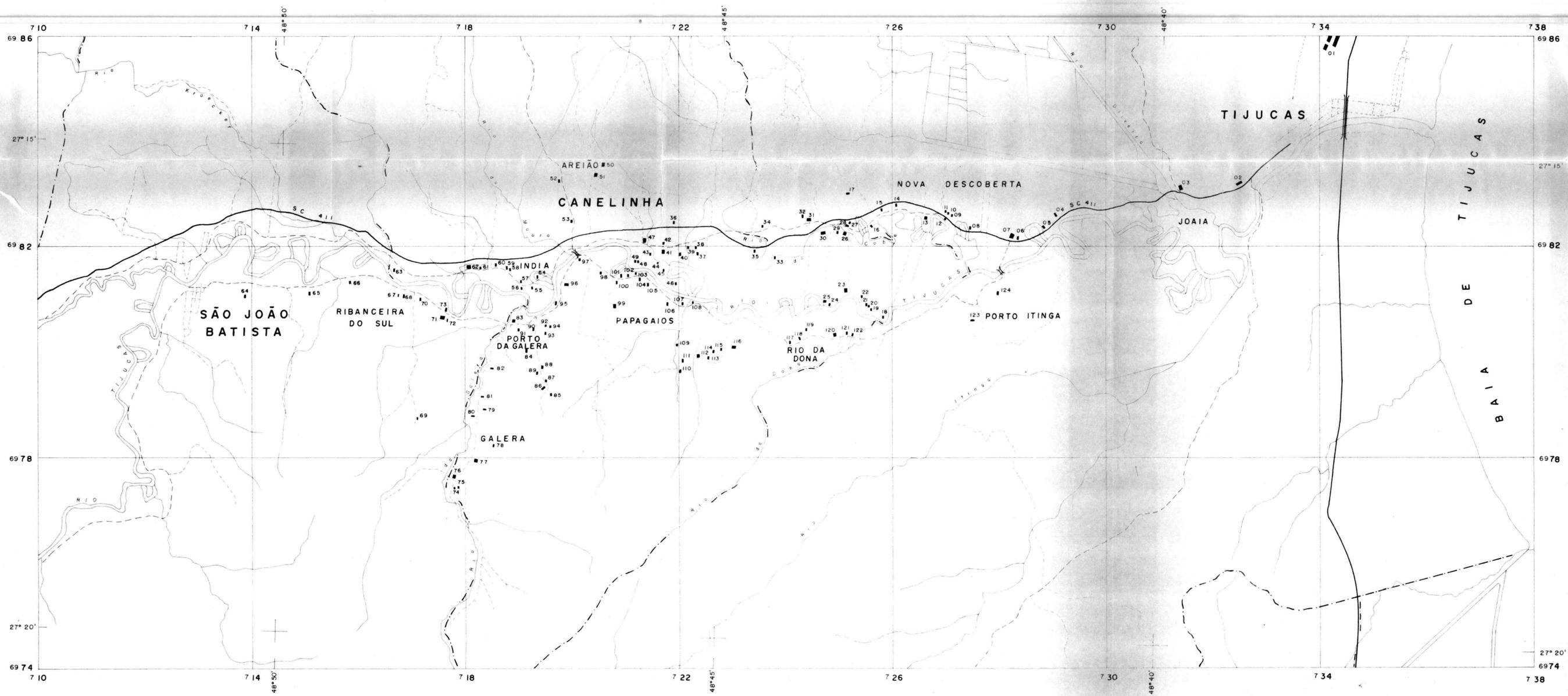
Município	Nº Cerâmicas
Tijucas	26
Canelinha	88
S. J. Batista	10

FONTE: Pesquisa de Campo.

As empresas são, geralmente, de pequeno a médio porte. Possuem de um a cinco fornos, fato que limita sua produção mensal e trabalham com menos de vinte e cinco empregados. O funcionamento das mesmas, de característica artesanal, se ajusta ao padrão familiar, predominantemente.

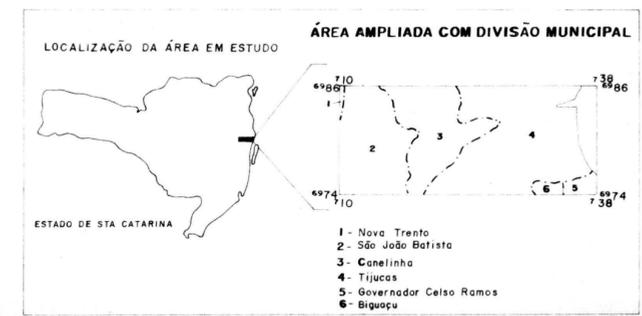
O aprendizado das técnicas inerentes ao desmorte e a produção não obedece a qualquer processo de qualificação educativa formal. O que se aprende, aprende na prática direta das funções que, quase sempre, não comportam especializações.

Ao lado destas empresas menores encontram-se empresas de grande porte.



**CONVENÇÕES**

- RODOVIA PAVIMENTADA
- - - ESTRADA NÃO PAVIMENTADA
- - - LIMITE MUNICIPAL
- ~ DRENAGENS
- PONTE
- INDUSTRIAS CERAMICA



**MAPA LOCALIZAÇÃO DAS CERAMICAS**  
(Baseado em Fotos Aéreas de 1979)

NOME: **EFIGÊNIA SOARES ALMEIDA**

07	MAPA Nº:	DATA: <b>MAIO / 92</b>	ESCALA: <b>1 / 50.000</b>
	MUNICÍPIO - SC:	<b>TIJUCAS</b> <b>CANELINHA</b> <b>S. J. BATISTA</b>	

BASE: FOLHA TOPOGRÁFICA IBGE  
**BRUSQUE: SG-22-Z-D-II-1**  
**CAMBORIÚ: SG-22-Z-D-II-2**  
**S. J. BATISTA: SG-22-Z-D-II-3**  
**BIGUAÇU: SG-22-Z-D-II-4**

Estas investiram em infra-estrutura produtiva, construíram fornos de maior capacidade e eficiência, possuem estufas e adquiriram marombas<sup>4)</sup> - um equipamento fundamental - modernas. Possuem, além disso, maior capacidade de articulação com mercados consumidores, funcionando, inclusive, como revendedoras de produtos dos pequenos estabelecimentos da região.

Independente do tamanho, as empresas são eminentemente do tipo familiar quanto à natureza jurídica da firma e quanto ao gerenciamento das atividades. A estrutura organizacional é, portanto, simplificada, segundo relações de parentesco.

O proprietário é, geralmente, o diretor administrativo. Encarrega-se das mais diversas funções como contratação de mão-de-obra, dimensionamento da produção, aquisição de matérias primas e insumos, realização das vendas, cobranças, definição de valores salariais, enfim, de todo funcionamento da empresa. Exerce, portanto, um gerenciamento do tipo "autoritário", paternalista e absoluto.

### VII.1. Mão-de-Obra

O polo cerâmico do Vale do Rio Tijuca representa, atualmente, a geração de dois mil trezentos e trinta e sete empregos diretos. Do ponto de vista econômico, trata-se da mais importante atividade econômica da região.

A maior concentração da atividade é verificada no município de Tijuca, seguido por Canelinha e São João Batista, conforme mostram a Quadro IV e o Gráfico I.

---

<sup>4)</sup> Maromba: equipamento para fabricação de peças cerâmicas.

## QUADRO IV

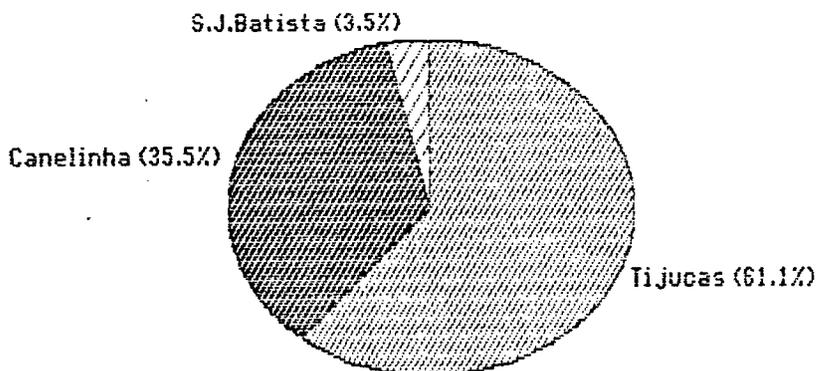
## Mão-de-obra Empregada por Município

Município	Mão-de-Obra Empregada
Tijucas	1.436
Canelinha	834
S. J. Batista	82
T O T A L	2.337

FONTE: Pesquisa de Campo.

## GRÁFICO I

## Mão-de-obra por Município (%)



O Quadro V e o Gráfico II mostram o número de empregados por empresa em cada município, buscando evidenciar o pequeno porte das mesmas.

## QUADRO V

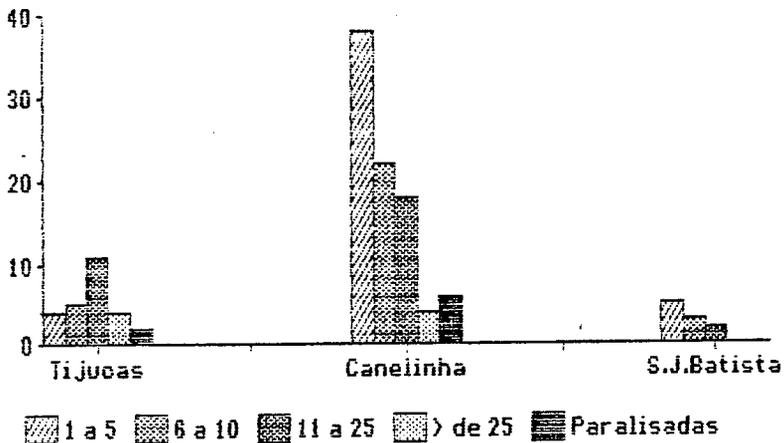
## Distribuição da Mão-de-obra de acordo com o Tamanho da Empresa

Tamanho da empresa e Número de Empregados	Micros 1 !--- 5	Pequenas 6 !--- 10	Médias 11 !--- 25	Grandes > 25	Paralisadas -
Tijucas	4	5	11	4	2
Canelinha	38	22	18	4	6
S.J.Batista	5	3	2	-	-

FORTE: Pesquisa de Campo.

## GRÁFICO II

## Mão-de-obra por Empresa (%)



Conforme já se aludiu, a mão-de-obra não apresenta formação técnica específica. Os empregados têm, frequentemente, atuação em várias funções, de acordo com imediatas necessidades de funcionamento da empresa produtiva. Não há, portanto, uma divisão de trabalho com

base na especialização funcional, embora esta circunstância, que aparenta certa desordem, apenas reflita os termos da simplicidade do processo produtivo.

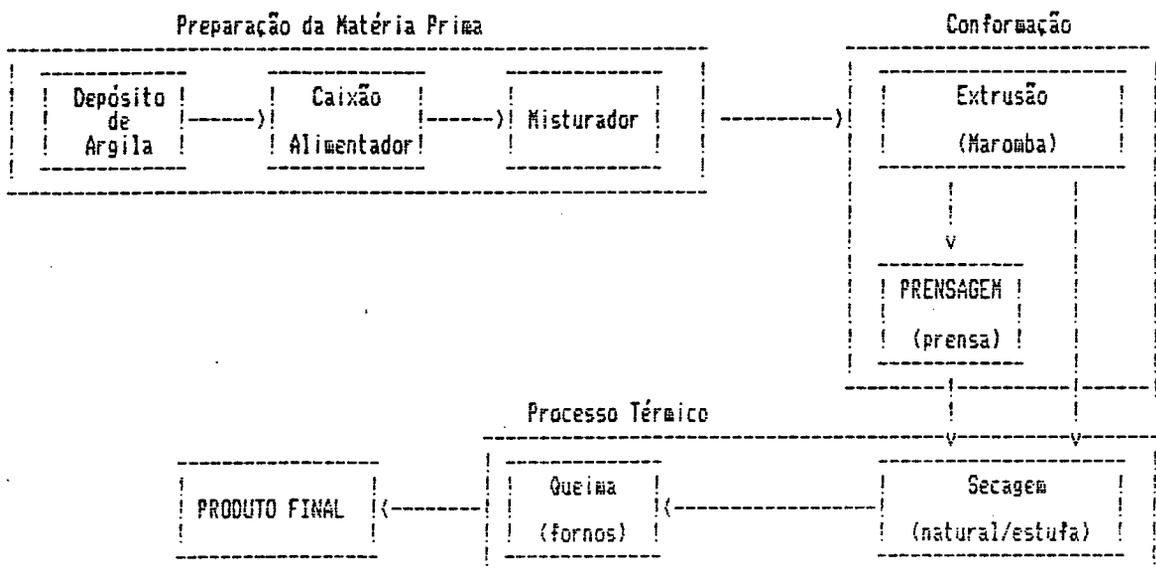
Nos estabelecimentos de maior porte, devido a maior diversidade e níveis de modernização, já ocorre a tendência de especialização funcional ainda que restrita a determinadas funções.

## VII.2. O Processo Produtivo

O processo produtivo utilizado pelas empresas da região é bastante simples e segue basicamente a mesma estrutura para todas as indústrias.

Muitas delas ainda utilizam maquinários antigos e rudimentares. Outras utilizam equipamentos mais modernos e eficientes.

O processo básico é o seguinte:



## Preparação da Matéria Prima

Nesta etapa é efetuada a preparação da "pré-massa", que consiste na pré-mistura de dois ou mais tipos de argilas.

Em muitas cerâmicas a pré-mistura é realizada mecanicamente, em grandes pátios, onde as argilas são acondicionadas para descansar e secar. Posteriormente, a pré-massa obtida é transportada por caminhões basculantes ou por pá carregadeiras até o caixão alimentador.

Entretanto, na maioria das cerâmicas, a pré-mistura é efetuada manualmente e, a pré-massa assim obtida é diretamente levada ao caixão alimentador, sem qualquer preparo.

Do caixão alimentador as argilas seguem para o misturador que efetua a homogeneização da massa, tornando-a uniforme em composição. Durante esta operação é borrifada água sobre as argilas para facilitar a mistura. Para obtenção de produtos com aspecto limpo e liso, algumas empresas utilizam, na sequência, um laminador.

## Conformação Mecânica

Nesta fase o produto recebe a forma desejada.

Esta operação denominada "extrusão" é realizada por marombas e consiste na compressão da massa contra orifícios de formato definido (boquilha), formando blocos com características dimensionais que dependem do produto a ser fabricado (tijolos, lajes, elementos vazados, etc.).

Algumas empresas utilizam marombas a vácuo. Estas, mais modernas e eficientes, retiram o ar existente na massa, oferecendo produtos mais resistentes e de melhor qualidade. Uma visão geral da sequência de montagem desses vários

equipamentos em uma indústria pode ser observado na Figura 03.

A grande maioria das empresas utiliza maromba simples.

Para a conformação de telhas, a operação anterior sofre algumas alterações. O formato definido pela boquilha da maromba é a de um bastão contínuo que é cortado do tamanho de uma telha e levado para a prensagem. A prensa molda o bastão, fazendo com que o mesmo tome a forma final da telha.

### Processamento Térmico

É composto por duas operações distintas: a secagem e a queima.

#### a) A Secagem

A secagem tem como objetivo a redução da umidade do produto antes da queima.

O tipo mais primitivo é secagem natural, que utiliza o calor ambiente e depende diretamente do clima. Os produtos moldados são depositados em prateleiras de madeira onde permanecem por períodos variados (de duas a quatro semanas). Nos períodos de chuvas e de inverno, este processo torna-se demorado, acarretando queda de produção em muitas indústrias.

O tipo mais moderno é a estufa, os produtos moldados são depositados em prateleiras no interior de grandes câmaras fechadas, para onde são conduzidos os gases quentes recuperados dos fornos através de canais subterrâneos. O tempo de secagem é reduzido para um ou dois dias. Somente as

# SEQUÊNCIA DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NAS INDÚSTRIAS

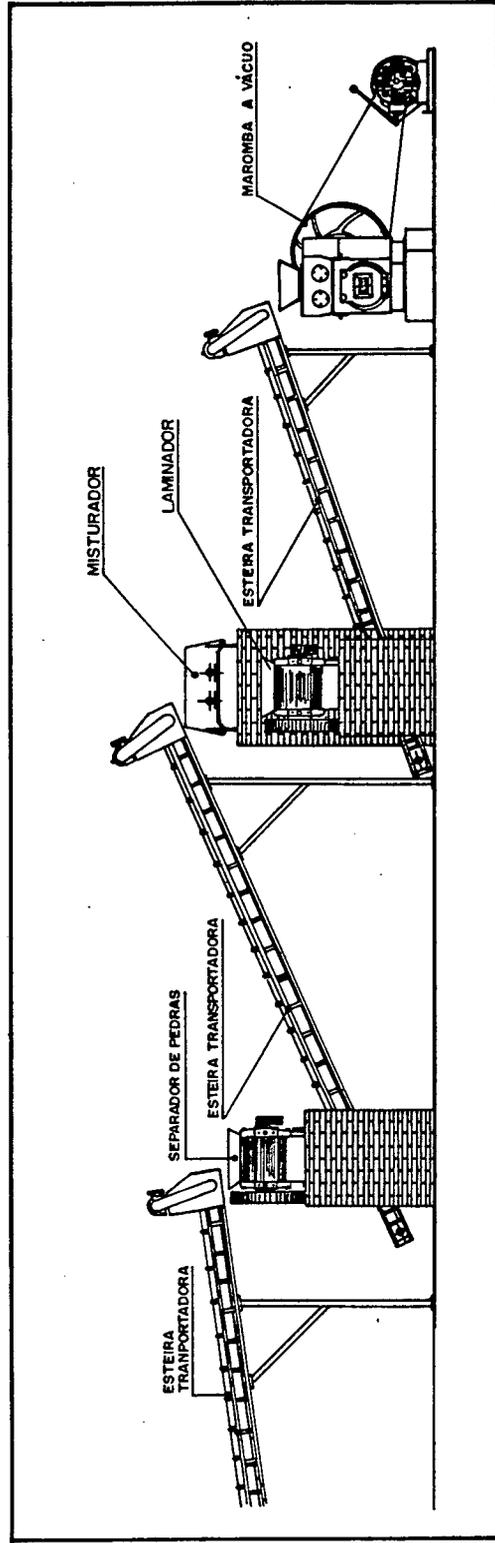


FIGURA 03

maiores e mais modernas empresas possuem espaço e estrutura para utilizarem este tipo de secador.

### b) A Queima

A queima dos produtos na região é realizada em fornos do tipo intermitente<sup>(\*)</sup>, geralmente a lenha, de concepção bastante primitiva, construídos de materiais rústicos e operados de forma empírica, com controles apenas visuais.

São de tipos e tamanhos variados os fornos utilizados pelas indústrias cerâmicas do Vale do Rio Tijuca (Figura 04). Foram encontrados os seguintes tipos:

#### 1) Forno "Boca Aberta"

É o tipo mais antigo e rudimentar. As câmaras são retangulares, construídas em alvenaria de tijolos comuns e não possuem teto. O piso interno da câmara possui aberturas (crivos) e sob o mesmo estão as fornalhas. Os gases quentes passam para cima por tiragem natural. Seu rendimento é baixo e o consumo de lenha, devido a perda de calor, é grande.

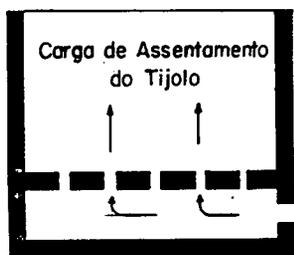
#### 2) Forno tipo "Corujinha"

São retangulares, com paredes e teto construídos em alvenaria de tijolos comuns. As fornalhas situam-se nas paredes laterais da câmara. No piso interno são encontradas aberturas (crivos) sob as quais existem canais subterrâneos

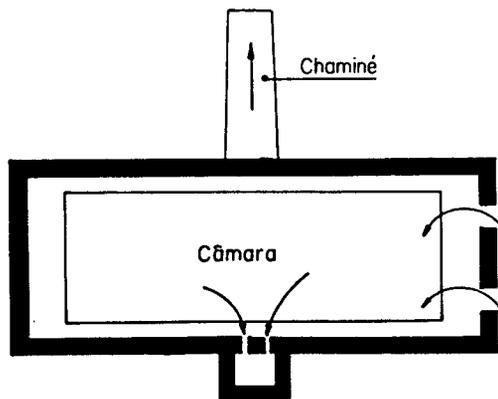
---

<sup>(\*)</sup> Fornos Intermitentes ou periódicos: fornos no qual o processo de queima consiste em carregar o forno, queimar até a temperatura de maturação, resfriar e então retirar as peças.

# TIPOS DE FORNOS

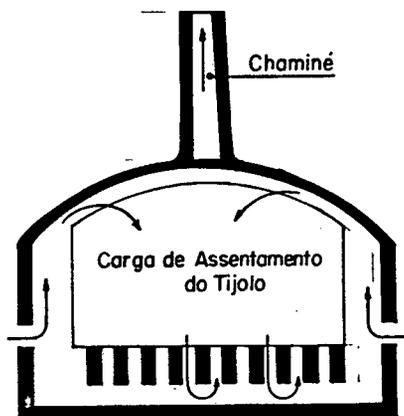


a) Forno Tipo "BOCA ABERTA"

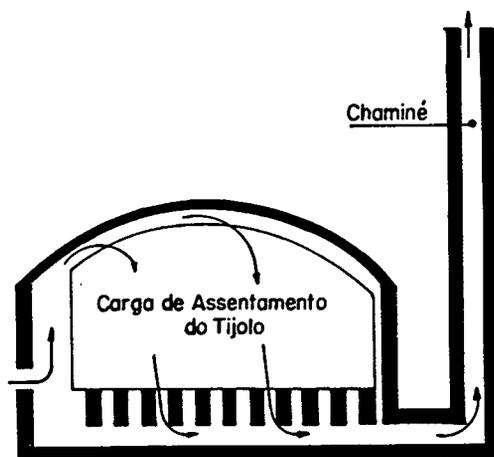


b) Forno Tipo "CORUJINHA"

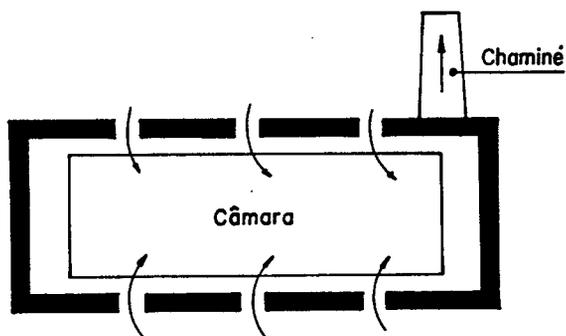
## c) Fornos Tipo "REVERSÍVEL"



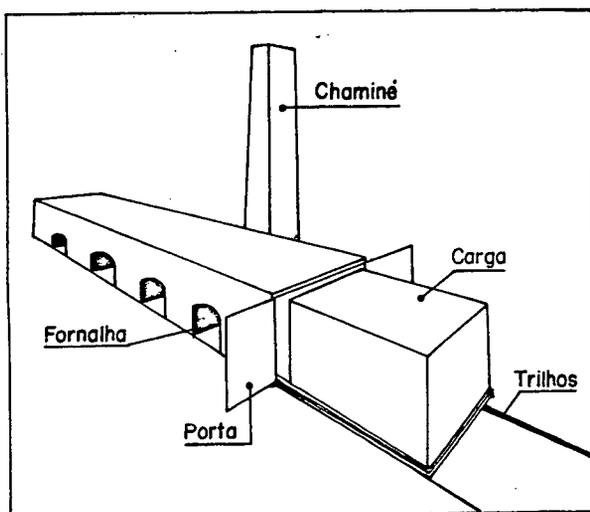
"GARRAFÃO"



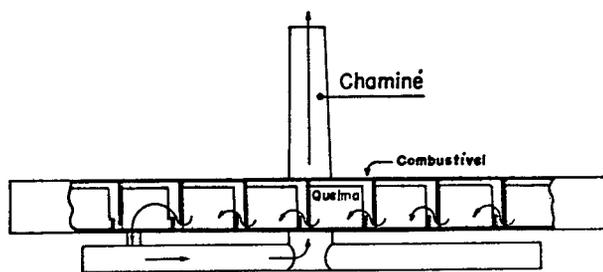
"PAULISTA"



"RETANGULAR"



d) Forno Tipo "PLATAFORMA"



e) Forno Tipo "TUNEL"

que interligam o forno à chaminé construída ao lado. Seu rendimento é superior ao modelo anterior, mas também são considerados rudimentares.

### 3) Forno tipo "Reversível"

Foram encontradas algumas variações na forma de construção deste tipo de forno, mas sempre com o mesmo processo de funcionamento.

As variações de modelos encontradas foram:

- câmaras retangulares com fornalhas situadas nas paredes laterais e chaminé construída ao lado.
- câmaras circulares com o teto em forma de abóboda, fornalhas situadas nas paredes laterais, dispostas radialmente e chaminé construída ao lado. Na região é denominado forno "paulista".
- câmaras circulares com teto em forma de abóboda, fornalhas situadas nas paredes laterais, dispostas radialmente. A chaminé é construída logo acima da abóboda do teto, formando uma parede dupla e emprestando ao forno o formato de uma "garrafão".

Esses tipos de fornos funcionam da seguinte maneira:

Os gases quentes gerados pelas fornalhas são introduzidos no interior da câmara através de aberturas nas paredes laterais, entre a abóboda e o topo da carga. Esses gases atravessam a câmara no sentido descendente, passando pelos "crivos" e, daí, são conduzidos pelos canais para a chaminé. A admissão de ar necessário à combustão na fornalha e o escoamento dos gases através da carga, crivos e canais é induzido pelo "efeito chaminé", provocado pela diferença de densidade dos gases no seu interior e do ar no ambiente externo.

#### 4) Forno tipo "Plataforma"

Consistem de grandes câmaras retangulares, com uma porta em cada extremidade. As paredes e o teto são construídas em tijolos refratários para maior retenção do calor. As fornalhas são construídas nas paredes laterais. São equipados com trilhos e dois vagões onde é feito o carregamento. Após resfriamento parcial, as portas são abertas e enquanto o vagão carregado é puxado para dentro por uma porta, o vagão "queimado" é retirado pela outra. Trata-se de um modelo moderno, econômico e apresenta inúmeras vantagens em relação aos modelos anteriores. Apesar das vantagens, trata-se de um investimento alto e só foram encontrados dois fornos deste tipo, representando 0,6% do total de fornos da região.

#### 5) Forno Contínuo ou "Túnel"

Trata-se de um forno contínuo, comprido, construído em tijolos refratários, com uma fonte de calor no centro que funciona continuamente. A carga é feita em vagonetas que se movimentam ao longo do comprimento do forno. O ciclo (pré-aquecimento, queima e resfriamento) é completado em poucas horas. Trata-se de um forno moderno, onde o calor gerado ininterruptamente é bem aproveitado, resultando em economia de combustível. Foram encontrados três fornos deste tipo, representando apenas 0,9% do total de fornos da região.

A distribuição dos tipos de fornos por município e na região pode ser acompanhada através do Quadro VI e Gráfico III.

## QUADRO VI

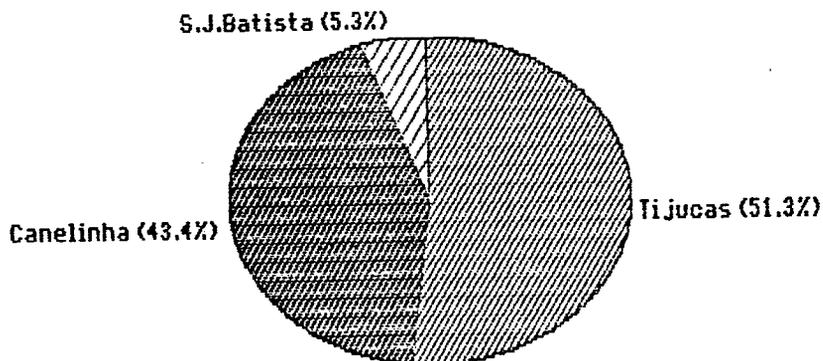
## Tipos de Fornos por Município

Tipos de Fornos Municípios	Boca Aberta	Corujinha	Reversível	Plataforma	Túnel	TOTAIS
Tijucas	2	6	164	1	2	175
Canelinha	10	15	121	1	1	148
S.J.Batista	1	4	13	-	-	18
Região	13	25	298	2	3	341

FORTE: Pesquisa de Campo.

## GRÁFICO III

## Número de Fornos - % por Município



Os fornos do tipo "Boca Aberta" e "Corujinha" são pequenos, com capacidade que variam de 5.000 a 10.000 peças.

O consumo de lenha é alto e seu principal defeito consiste na falta de uniformidade de temperatura durante a queima.

Nos fornos "Reversíveis" as capacidades podem variar de 10.000 a 40.000 peças, dependendo das dimensões do forno, da forma de empilhamento e dos tamanhos dos produtos a serem queimados. Devido a maior uniformidade da temperatura durante a queima, apresentam melhor rendimento. Esses tipos de fornos, juntamente com os dois anteriores, são classificados de convencionais.

Depois de secas, as peças a serem queimadas são carregadas manualmente para o interior das câmaras através de portas laterais e empilhadas sobre o piso até preencherem todo espaço disponível. As portas são fechadas com tijolos e vedadas com argila.

Os fornos do tipo "Plataforma" e "Contínuo" apresentam uma série de vantagens quando comparados com os modelos anteriores. A principal delas é a economia de combustível através do aproveitamento total do calor. Além disto, o produto cerâmico a ser cozido é empilhado fora do forno, com melhor condição de trabalho e produtividade.

O processo de queima se realiza em três etapas distintas:

- 1ª - "Reesquente" - caracterizada por um aquecimento gradual. Seu objetivo é a retirada da água residual ainda existente nas peças cerâmicas;
- 2ª - "Fogo Forte" - consiste na queima propriamente dita. As temperaturas são elevadas a ritmos maiores até temperaturas da ordem de 950 °C;
- 3ª - "Resfriamento" - nesta última fase o material no interior do forno é submetido a um resfriamento gradual.

O ciclo (Reesquente - Queima - Resfriamento) em fornos convencionais, se completa em aproximadamente 60 horas.

### VII.3. Energéticos

A grande maioria das indústrias do setor cerâmico do Vale do Rio Tijuca utiliza lenha como combustível para queima de seus produtos em fornos do tipo intermitente ou periódicos.

O óleo BPF e a serragem são os outros energéticos utilizados pelo setor, mas são poucas as indústrias que os utilizam. Este fato pode ser observado no Quadro VII e no Gráfico IV.

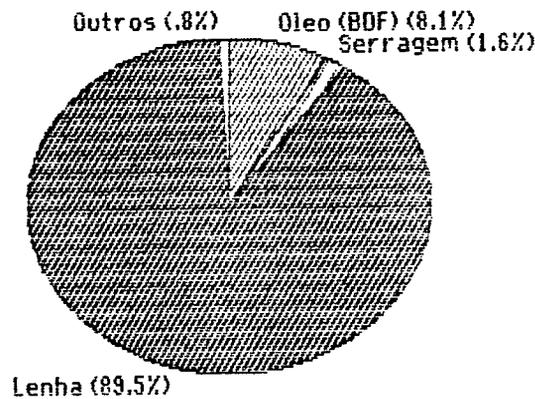
#### QUADRO VII

Energético utilizado por cerâmica em cada município

MUNICÍPIOS	ENERGÉTICO	Lenha	Óleo (BDF)	Serragem	Outros
Tijuca		23	-	2	1
Canelinha		80	8	-	-
S.J.Batista		8	2	-	-
Região		111	10	2	1

FONTE: Pesquisa de Campo.

GRÁFICO IV  
Energético Utilizado na Região



Conforme o gráfico, a lenha é o insumo energético responsável pelo dinamismo do polo cerâmico da região. Pode-se afirmar que é condição de sua existência, pois a participação de outros insumos energéticos é ínfima.

A dependência de um combustível vegetal indica que a modernização apenas se manifesta na utilização de alguns equipamentos mecânicos na moldagem, na lavra, transporte e, também em tipos de fornos mais econômicos.

Ademais, a dependência da lenha representa a permanência da escalada da destruição dos recursos arbóreos da região e de áreas além de seus limites.

O esforço de renovação deste recurso natural, mediante a formação de maciços florestais energéticos, é medida cujo adiamento aponta para trágicos resultados.

## **A Eficiência Térmica dos Fornos Periódicos**

Segundo NORTON (1973), a eficiência térmica dos fornos periódicos depende de muitos fatores, tais como a temperatura máxima, uniformidade de temperatura, tipos de empilhamento da carga a ser queimada, isolamento térmico e o conteúdo térmico do próprio forno.

Já se tem conhecimento que, neste tipo de forno, uma grande parte do calor fornecido pelo combustível é perdida em vários pontos e somente uma pequena parcela que gira em torno de 20% é utilizada para a queima das peças.

Além disto, as demandas de energia exigida pelas várias etapas da queima desses fornos são reconhecidamente superiores quando comparadas às verificadas em fornos do tipo contínuo (túnel), onde a queima é feita de uma forma simples, despejando o combustível através de orifícios do topo da câmara em que deve ser atingida a temperatura máxima.

Durante a pesquisa, pode-se perceber também, grandes variações no consumo de lenha e no rendimento de um mesmo tipo de forno. Isto ocorre não só pelo fato da concepção destes fornos ser bastante primitiva, mas principalmente pela forma de operação dos mesmos. Geralmente, a operacionalidade é baseada apenas na experiência do empregado que realiza a queima e, dificilmente são utilizados aparelhos que permitam a leitura da temperatura no interior dos fornos.

## **Medidas Imediatas de Conservação de Energia**

A adoção de procedimentos corretos e simples cuidados durante a operação de queima, poderia reduzir, conforme estudos desenvolvidos pelo IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas, em até 20% o consumo de lenha em cada ciclo de

queima. Como exemplos de medidas a serem adotadas podemos citar:

- Instalação de portas nas fornalhas, objetivando evitar maiores perdas de calor pelas mesmas.
- Instalação de indicadores de temperatura, que permitirá ao operador do forno melhor controle sobre a alimentação de combustível.
- Isolamento externo da abóboda, visando reduzir a parcela de calor que se perde por ela.
- Seleção de peças mais secas para o carregamento do forno. Este fato resultaria na diminuição do tempo gasto no pré-aquecimento, economizando combustível.

#### Consumo Mensal de Lenha nas Indústrias Cerâmicas da Região

O consumo mensal de lenha nas indústrias cerâmicas da região em dezembro de 1991, quando foi feita a pesquisa, era de 24.693m<sup>3</sup>. Este valor sofre pequenas variações mensais relacionadas, principalmente, às quedas de produção nos meses chuvosos do ano. Com relação ao consumo por município, os valores obtidos foram os constantes do Quadro VIII.

#### QUADRO VIII

#### Consumo Total de Lenha nas Indústrias Cerâmicas por Município

MUNICÍPIOS	CONSUMO (m <sup>3</sup> )	Lenha Nativa	Reflorestamento	TOTAIS
Tijucas		7.655	3.435	11.090
Canelinha		11.947	156	12.103
S.J.Batista		1.380	120	1.500
Região		20.982	3.711	24.693

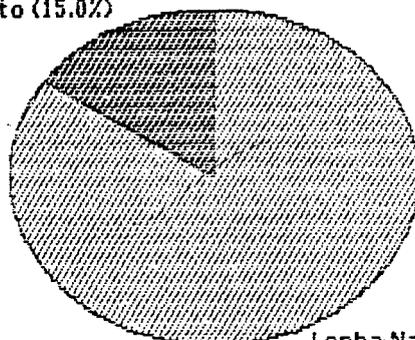
FONTE: Pesquisa de Campo.

Os dados levantados pela pesquisa revelam ainda que:

- o consumo mensal de lenha nas indústrias cerâmicas da região é alto, girando em torno dos 24.000 m<sup>3</sup>;
- é muito pequena a parcela de lenha proveniente de reflorestamentos usada na região, conforme mostra o gráfico V).

**GRÁFICO V**  
**Tipo de Lenha Queimada**

Reflorestamento (15.0%)



Lenha Nativa (85.0%)

### **Problemas e Alternativas**

Dentre os problemas apontados pelos ceramistas durante as entrevistas, a dificuldade de obtenção da lenha e seu preço elevado, foram os principais.

Hoje, a demanda de lenha do setor vem aos poucos sendo atendida por regiões distantes.

A escassez deste recurso na região e as leis que regulam os desmatamentos, são os principais motivos dos custos elevados.

Em função da menor disponibilidade de lenha e das dificuldades atuais envolvidas na sua obtenção, alguns ceramistas vêm buscando alternativas energéticas.

A efetivação de alternativas requer, porém, grandes investimentos para adaptação dos fornos.

Algumas cerâmicas vêm testando a utilização de carvão mineral e chegaram a investir na adaptação de seus fornos. Mas, o preço atual deste tipo de carvão vem dificultando seu uso.

Duas cerâmicas da região já estão utilizando, com sucesso, a serragem através de um equipamento denominado Biochamm. Por combustão pirolítica, este interessante equipamento transforma serragem (ou outro tipo de resíduo) em energia térmica. Com regulagem eletrônica, opera automaticamente e alcança a plena potência em poucos segundos. Trabalha independentemente, pode ser levado de um forno ao outro e não produz fumaça.

Por falta de capital, são raros, entretanto, os ceramistas que arriscam investimentos em inovações ou em alguma melhoria em sua indústria.

Para estes, tendo em vista os muitos problemas, o ciclo cerâmico do Vale vem apresentando sinais de esgotamento.

Mas, parece ser mais correto admitir-se que o mercado futuro pertence àquelas que estão investindo em tecnologia e controle de qualidade de seus produtos.

#### **VII.4 - Produto Final**

Terminada a última etapa da queima, tem-se o produto final.

A produção total das cento e vinte e quatro indústrias cerâmicas pesquisadas atinge 17.150.200 peças/mês.

Os produtos produzidos na região podem ser classificados em quatro grandes grupos:

- a) Tijolos maciços;
- b) Tijolos (furados, lajes, elementos vazados);
- c) Telhas (francesas, coloniais, romanas, duplanas, etc.);
- d) Pisos (lajotas coloniais esmaltadas).

A produção mensal destes grupos na região encontra-se apresentada no Quadro IX e no Gráfico VI.

Os estabelecimentos industriais cerâmicos da região estudada apresentam, em geral, características tecnológicas rudimentares, em que pese o nível de modernização da etapa de conformação dos produtos, pelo emprego de equipamentos eficientes.

As etapas de preparação da massa e os processos de cocção necessitam de implementações para que se obtenha melhor rendimento operacional e produtos de melhor qualidade, com poder competitivo.

#### QUADRO IX

##### Produção Mensal por Município

Municípios	Produtos	Tijolo Maciço	Tijolo Furado/Laje	Telhas	Pisos	TOTAIS
Tijucas		95.000	5.580.000	1.464.000		7.139.000
Canelinha		576.000	4.698.000	2.646.900	852.500	8.773.400
S.J.Batista		100.000	952.000	185.800	-	1.237.800
Região		771.000	11.230.000	4.296.700	852.500	17.150.200

FONTE: Pesquisa de Campo.

GRÁFICO VI  
Produção Mensal da Região

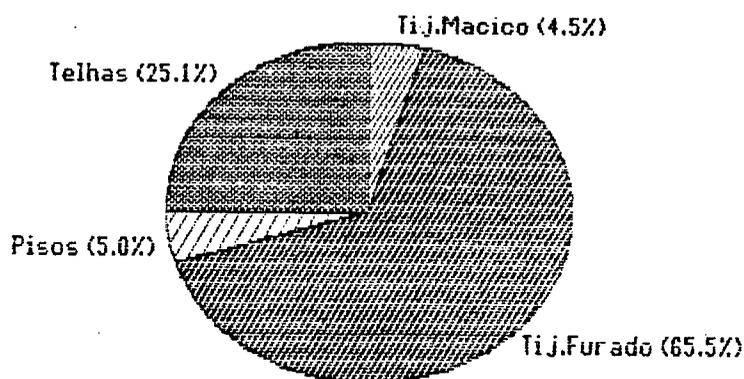
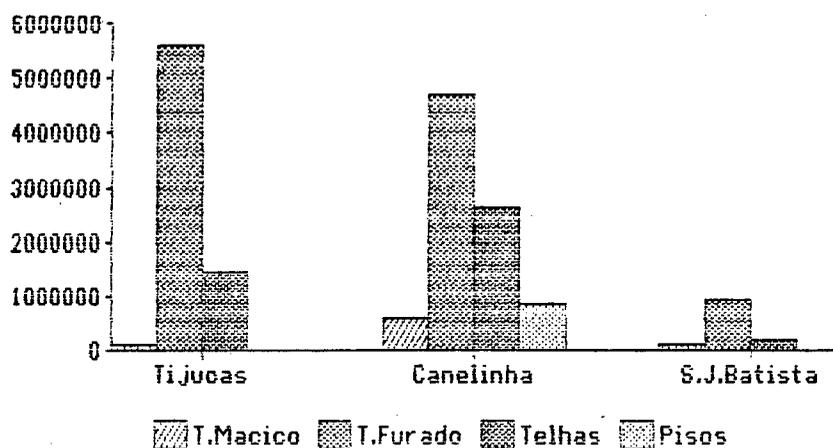


GRÁFICO VII  
Produção por Produto em cada Município



As empresas não têm logrado lucros significativos que lhes permitam imprimir maior aceleração da produção, mediante investimentos em imobilizados técnicos. Assim, vêm se distanciando da tecnologia disponível no mercado.

Tais circunstâncias representam ameaça à própria sobrevivência de empresas e o ciclo cerâmico do vale já apresenta sinais de esgotamento, como falências e desativação do empreendimento.

Em virtude da admitida impotência sócio-econômica da atividade cerâmica na região, depreende-se que uma política de estimulação e incentivo governamental deva ter certo caráter de prioridade visando, sobretudo ampliar o poder competitivo do parque cerâmico regional.

### **Distribuição Comercial**

Os produtos de cerâmica vermelha do Vale do Rio Tijucas são totalmente distribuídos por via rodoviária. São poucas as empresas que possuem meios de transporte próprios. Na sua grande maioria o transporte é feito por fretamento de transporte de terceiros.

Uma grande parte da produção, especialmente a de telhas, é comercializada fora do Estado. Os principais consumidores são o Paraná e São Paulo. O restante da produção é comercializada em várias regiões do Estado de Santa Catarina.

**CAPITULO VIII**

**MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

Considerar-se-á, preliminarmente, relações gerais entre mineração e meio ambiente e aspectos da legislação brasileira que mais diretamente interessam à questão do uso de recursos minerais de argilas na região estudada.

As atividades humanas, notadamente as econômicas, se manifestam em alterações de condições ambientais, fato que as situam dentro da regra geral de toda atividade biológica.

Depreende-se que, como ser biológico, a sobrevivência do homem se coloca em um processo natural de mudança ambiental, na medida de simples alteração de sua biomassa, resultado que implica em aumento de utilização de recursos naturais, sobretudo alimentares.

Como ser tecnológico, capaz de transformar materiais em instrumentos de utilidades diversas, o homem exaltou seu papel nos ambientes, tendendo a alterá-los profunda e extensamente.

Dependendo do grau de tipologia da alteração efetuada, avalia-se a atividade humana como causadora de impactos ambientais, segundo uma escala de maior ou menor gravidade em relação ao conjunto de atributos que lhes dão qualidade.

As atividades econômicas humanas são de grande diversidade, de uma forma ou de outra baseadas na utilização de recursos dos reinos vegetal, animal e mineral. Habitualmente, são agrupadas em extrativismo, agricultura, pecuária, processamento industrial e, enfim, uma gama de operações intermediárias.

A mineração está compreendida na atividade extrativista, que agrupa ainda o extrativismo vegetal e o animal, este último subdividido em caça e pesca.

A agricultura, quase sempre sob o binômio agropecuária, implica necessariamente em mudanças da cobertura vegetal original e, conseqüentemente, gera muitas alterações também na fauna dita "selvagem", quer a que têm desenvolvimento externo quer a que tem sede no ambiente do solo (macro, meso e microfauna).

Entretanto, as alterações provocadas pela agropecuária não se restringem aos fatos biológicos. Referem-se aos recursos hídricos, à morfologia e, mesmo, às condições climáticas do ambiente.

As mudanças acarretadas pela mineração apresentam diferenças em relação às mudanças ambientais resultantes da agropecuária. Mas, igualmente, afetam o conjunto de componentes ambientais, não se restringindo ao desmonte e transferência de materiais minerais.

Segundo FONSECA (1991) pode-se distinguir dois aspectos gerais do impacto ambiental: a densidade e a extensão do mesmo.

Para distinguir com clareza o significado destes impactos, o autor faz uma comparação entre a mineração e a agricultura.

Na mineração, o impacto é muito denso e pouco extenso, é como coloca a questão, conforme se insistirá.

A mineração altera intensamente a área minerada e as áreas vizinhas. Mas, a alteração não atinge um extensão geográfica muito grande, como regra geral. Assim, a alteração resultante da atividade mineradora se manifesta em áreas geograficamente restritas, espacialmente localizadas.

Com a agricultura ocorre um resultado que tende a ser inverso. O impacto ambiental é pouco denso, porém muito

extenso quanto à abrangência da área mais diretamente afetada.

Assim, considerando-se a extensão, pode-se afirmar que a agricultura tende a acarretar impacto ambiental global muito grande, ainda que não exiba conseqüentes "paisagens de escombros" (LAGO, 1988), típicas de áreas de mineração.

Conquanto localmente restrita, a mineração causa consideráveis impactos sobre o meio ambiente, em seu conceito mais globalizado, conforme exemplos conhecidos, entre os quais o da bacia carbonífera catarinense.

A intensidade e a extensividade da degradação provocada pela mineração dependem do volume de materiais desmontados e aproveitados, do tipo de mineração quanto à tecnologia empregada, da natureza dos minerais e dos rejeitos produzidos.

No caso específico da mineração de argilas na região estudada pode-se observar tanto um resultado de impacto denso quanto extenso, circunstância que será depois melhor esclarecida. Mas, adiantando, deve-se ao fato de grande quantidade de pequenos mineradores atuantes, do tipo de material extraído que se encontra difusamente localizado e, também, da tecnologia incipiente que predomina.

Independentemente da intensidade do impacto, com a adoção de medidas técnicas, é possível conduzir a operação de lavra no sentido de se recuperar a aparência e o equilíbrio anterior das áreas lavradas.

Estas medidas, visando a minimização do impacto da mineração sobre o meio ambiente, devem ser inseridas em toda a extensão da atividade mineradora, desde a pesquisa, o planejamento, a preparação da mina, a realização da lavra até a reabilitação parcial da área atingida.

### VIII.1 - Estrutura Legal para Recuperação de Áreas Mineradas

No Brasil, a estrutura regulamentar básica para recuperação de áreas mineradas é estabelecida por dois atos legislativos: o Código de Mineração (1967) e a Lei de Controle Nacional do Meio Ambiente (1975).

O Código de Mineração estabelece que durante a pesquisa mineral, os direitos de terceiros devem ser respeitados e que o indivíduo ou empresa que faz a prospecção é responsável pelos prejuízos. No entanto, não foram estabelecidos padrões ambientais para execução e a recuperação ambiental não foi especificamente mencionada.

No início da década de setenta foi estabelecida a SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente e a Lei de Controle Nacional do Meio Ambiente foi promulgada em 1975.

Em 1981, uma resolução do DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral, exigiu que o plano de lavra deveria conter uma demonstração de compatibilidade da mineração com a preservação do meio ambiente e exigiu das companhias mineradoras que o relatório anual incluísse uma seção sobre a recuperação ambiental.

Uma resolução do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente de 1986, exigiu um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para vários tipos de atividades, inclusive a mineração.

Embora a maior autoridade sobre regulamentação ambiental seja o Governo Federal, os estados podem criar órgãos para estabelecer padrões específicos de controle ambiental, exigir medidas corretivas e cobrar multas.

Em Santa Catarina, o órgão responsável pelo controle ambiental é a FATMA - Fundação de Amparo à Tecnologia e

Meio Ambiente. A Lei estadual número 5.793 de 15/10/80, dispõe sobre proteção e melhoria da qualidade ambiental:

Artigo 2º - Para os fins previstos nesta Lei:

- I - Meio Ambiente é a interação de fatores físicos, químicos e biológicos que condicionam a existência de seres vivos e de recursos naturais e culturais.
- II - Degradação da Qualidade Ambiental é a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de energia ou substâncias sólidas, líquidas ou gasosas, ou combinação de elementos produzidos por atividades humanas ou delas decorrentes, em níveis capazes de, direta ou indiretamente:
  - a) prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população.
  - b) criar condições adversas às atividades sociais e econômicas.
  - c) ocasionar danos relevantes à flora, fauna e outros recursos naturais.
- III - Recursos Naturais são a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, a fauna e a flora.

## VIII.2 - Brasil: A Tradição Mineradora de Impactos Ambientais

A atividade mineradora no Brasil somente se intensificou após o início da economia aurífera nos "sertões das Gerais", no século XVII. Formas de garimpagem, visando o ouro de aluvião e pedras preciosas anteciparam a mineração de quartzito aurífero. Antes disso, porém, há que se reportar aos grupos indígenas que usaram materiais líticos para confecção de armas e ferramentas e, sobretudo, de argilas, para utensílios e peças ornamentais.

A mineração de minerais metálicos, notadamente o ferro e o manganês, é questão mais recente e está muito relacionada com a fase de esboço da industrialização, cujos sinais de delinearão no século XIX.

Outros recursos minerais, incluindo combustíveis fósseis, passaram a compor o quadro de atividades de mineração no Brasil, acelerada sobretudo após a II Guerra Mundial.

A mineração é atividade crescente e seus produtos representam imensa importância no rol das exportações brasileiras.

O que importa aqui assinalar, se refere ao fato de que as preocupações de empresas de mineração, sejam oficiais ou privadas, não abrangiam a questão de impactos ambientais.

Somente em anos muito recentes é que surgiram esforços de se mitigar efeitos danosos da mineração sobre os ambientes. Mesmo assim, são ainda aleatórios, pois muitas empresas, de pequeno ou grande porte, não investem mínimos recursos no sentido de se atenuar a densidade de impactos ambientais.

De modo geral, as áreas mineradas são abandonadas e raramente são objetos de medidas que visam resultados de recuperação de algumas de suas qualidades, como as estéticas, as de reposição de coberturas vegetais ou de ordenamento da drenagem modificada pelas lavras.

Assim, muitos problemas ambientais são devidos à ausência de medidas preventivas e de esforços de restauração de componentes ambientais danificados.

### VIII.3 - Efeitos da Lavra no Vale do Rio Tijuca

No caso do Vale do Rio Tijuca, a mineração a céu aberto causa intensa e extensa degradação.

O descaso por parte dos mineradores da região com relação a questão ambiental em muito contribui para agravar o quadro de degradação em que se encontra o vale.

Durante a pesquisa, as áreas lavradas levantadas em campo foram divididas em dois grupos:

- 1 - áreas de lavras antigas (abandonadas)
- 2 - áreas de lavra em atividade.

Foram necessários exaustivos trabalhos de campo para atualização dos contornos das cavas ocorridos nos últimos anos e correta delimitação das frentes de lavras atuais.

As áreas relativas a cada um destes grupos em cada município são apresentadas no Quadro X.

#### QUADRO X

##### Áreas de Lavra por Município

MUNICÍPIOS	ÁREAS (m <sup>2</sup> )	Lavras Antigas	Lavras em Atividades	Area Total
Tijuca		559.425	90.800	650.225
Canelinha		1.585.050	164.275	1.749.325
S.J.Batista		857.675	76.825	934.500
Região		3.002.150	331.900	3.334.050

FONTE: Pesquisa de Campo

Da análise do quadro acima, constata-se que uma área equivalente a 3.334.050 m<sup>2</sup> encontra-se degradada pelas atividades de mineração.

O município de Canelinha é o mais atingido pelos danos ambientais causados pela mineração com 1.749.325 m<sup>2</sup>, seguido por São João Batista com 934.500 m<sup>2</sup> e Tijuca com 650.225 m<sup>2</sup>.

Os principais aspectos degradantes decorrentes da lavra de argila na região são:

- remoção da cobertura vegetal;
- destruição do solo fértil;
- formação de cavas para extração.

Os problemas mais graves foram observados nos municípios de Canelinha e São João Batista, onde as cavas para extração de argila alcançam grandes profundidades e estão, a passos largos, desfigurando as áreas rurais e urbanas, gerando sérios problemas ambientais.

As consequências mais imediatas são a perda de áreas agricultáveis, o empobrecimento gradual dos recursos naturais e a modificação do relevo pelas cavas de dimensões e profundidades variadas que, geralmente, transformam-se em banhados e verdadeiras lagoas (Fotos 3 a 10, Anexo VI).

#### **VIII.4 - Áreas Desmatadas**

A rápida expansão do parque cerâmico regional necessitava de volumes cada vez maiores de lenha para suprimento de energia de seus fornos. Conseqüentemente, os desmatamentos na região intensificaram-se rapidamente.

Dados levantados durante a pesquisa mostram que o setor cerâmico do Vale do Rio Tijuças, utiliza a lenha como principal energético na alimentação de seus fornos.

A forte concentração de cerâmicas na região requer grandes quantidades de lenha para suprimento de energia de seus fornos e o consumo mensal alcança o total de 24.693 m<sup>3</sup>. A maior parte deste total consumido é oriunda de mata nativa, fato que pode ser observado no Quadro XI.

### QUADRO XI

#### Consumo de Lenha nas Indústrias Cerâmicas por Município

CONSUMO LENHA (m <sup>3</sup> )	Mata Nativa	Reflorestamento
MUNICÍPIOS		
Tijuças	7.655	3.435
Canelinha	11.947	156
S.J.Batista	1.380	120
Região	20.982	3.711

FONTE: Pesquisa de Campo

Como consequência do consumo elevado de lenha, os desmatamentos avançam rapidamente, provocando profundas alterações no quadro geral da vegetação do vale, já se estendendo a áreas vizinhas. Além dos problemas ambientais relativos ao deflorestamento, tais como menor retenção de água, diminuição da fauna silvestre, destruição do solo exposto pela erosão acelerada, entulhamento de canais pelos materiais carregados pela água, etc. Este processo de alteração da cobertura vegetal apresenta hoje um dos mais graves problemas para a sustentação da indústria cerâmica,

que sofre com os custos cada vez mais elevados da lenha devido ao esgotamento de reservas lenhosas da região.

#### VIII.4.1 - Alteração da Cobertura Vegetal 1957-1979

A crescente evolução do desmatamento no período de 1957 a 1979 pode ser observada nos mapas de vegetação baseados em reconstituição de fotografias aéreas (Mapas 08 e 09).

Foram indentificados durante a interpretação cinco tipos de situações, cujas legendas relacionam os diferentes tipos de cobertura vegetal encontrados na região:

(m<sub>1</sub>) Mata Densa com desmatamentos seletivos e/ou moderados.

Geralmente nas partes mais elevadas da região. De difícil acesso, essas áreas vêm sofrendo desmatamentos seletivos e/ou moderados.

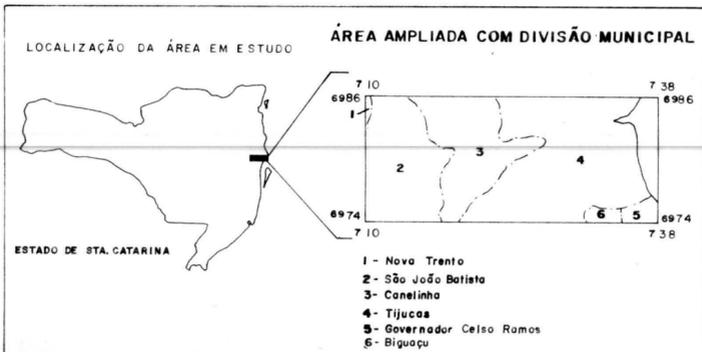
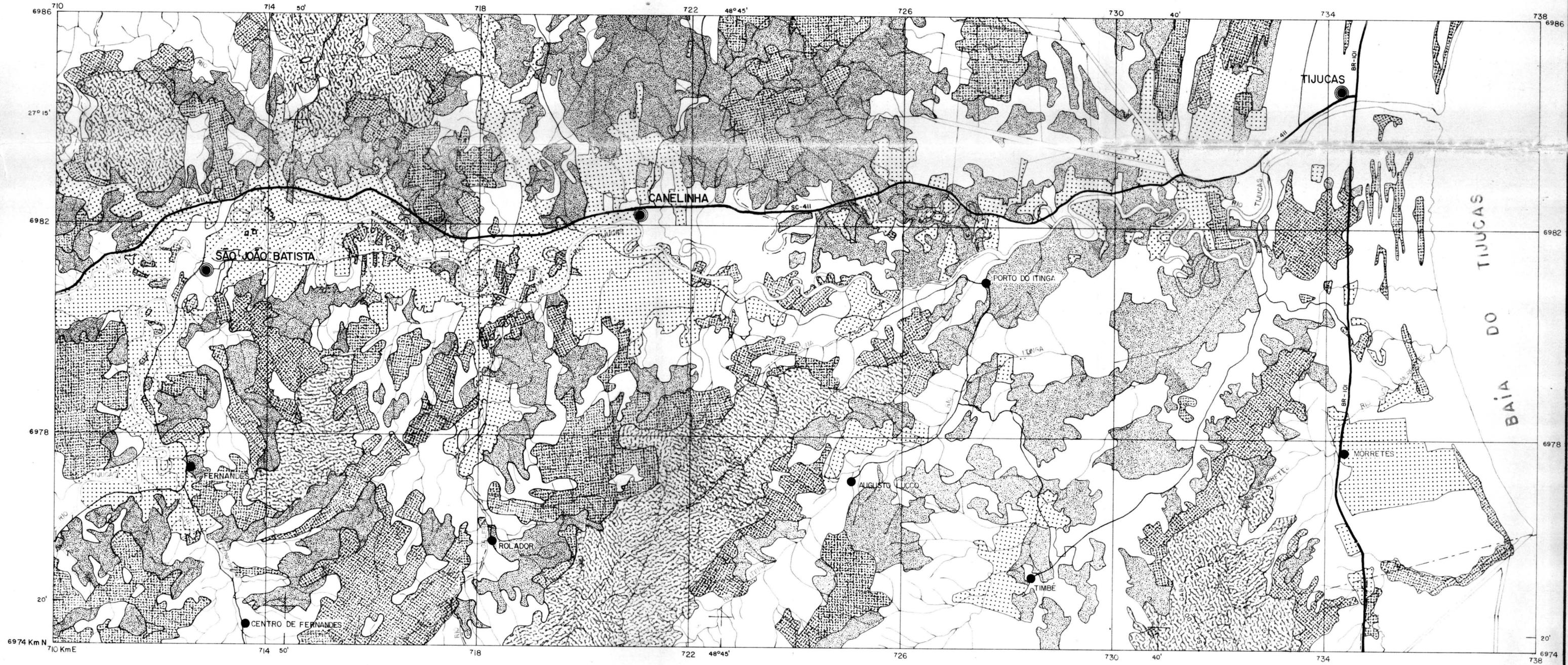
(m<sub>2</sub>) Mata com desmatamentos evidentes.

Predominam nas encostas das serras da região. De acesso relativamente mais fácil, os desmatamentos nessas áreas são maiores e mais evidentes.

(m<sub>3</sub>) Mata com desmatamentos intensos.

Correspondem aos pequenos morros e/ou partes mais baixas da região. Estas áreas vêm sendo palcos de desmatamentos intensos ao longo dos anos. A vegetação nelas encontrada, hoje, é arbustiva, com árvores de pequeno porte, resultado da regeneração espontânea.

(Cp) Zona de vegetação rasteira arbustiva e pastagens. Correspondem às áreas de desmatamentos completos, hoje ocupadas por pastagens ou recobertas por vegetação rasteira.



CONVENÇÕES

- LIMITE MUNICIPAL
- DRENAGENS
- RODOVIA PAVIMENTADA
- RODOVIA S/ PAVIMENTAÇÃO
- CIDADE
- LOCALIDADE

LEGENDA TEMÁTICA

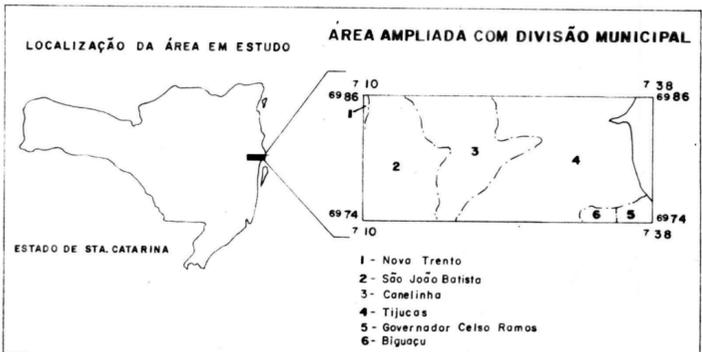
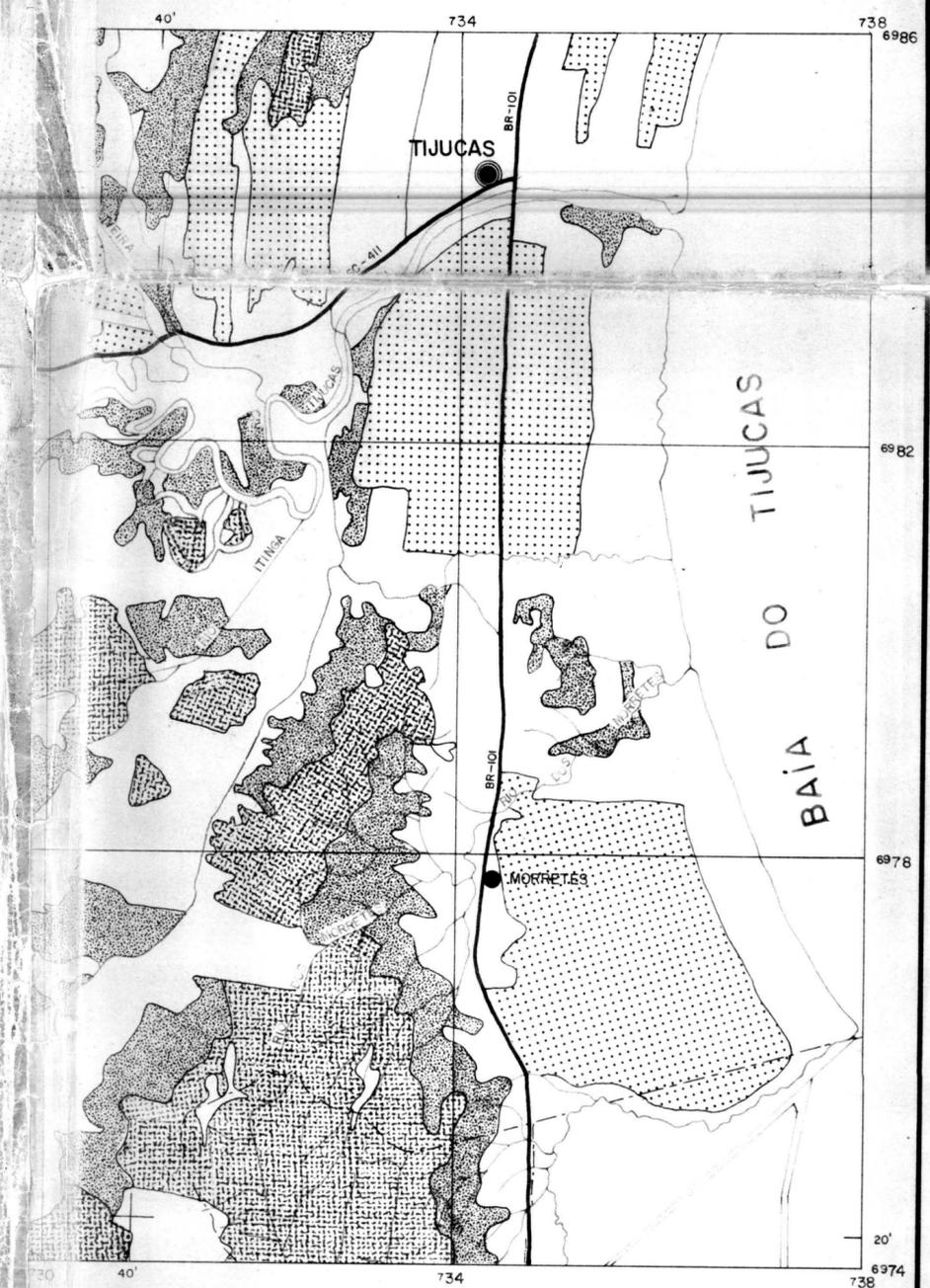
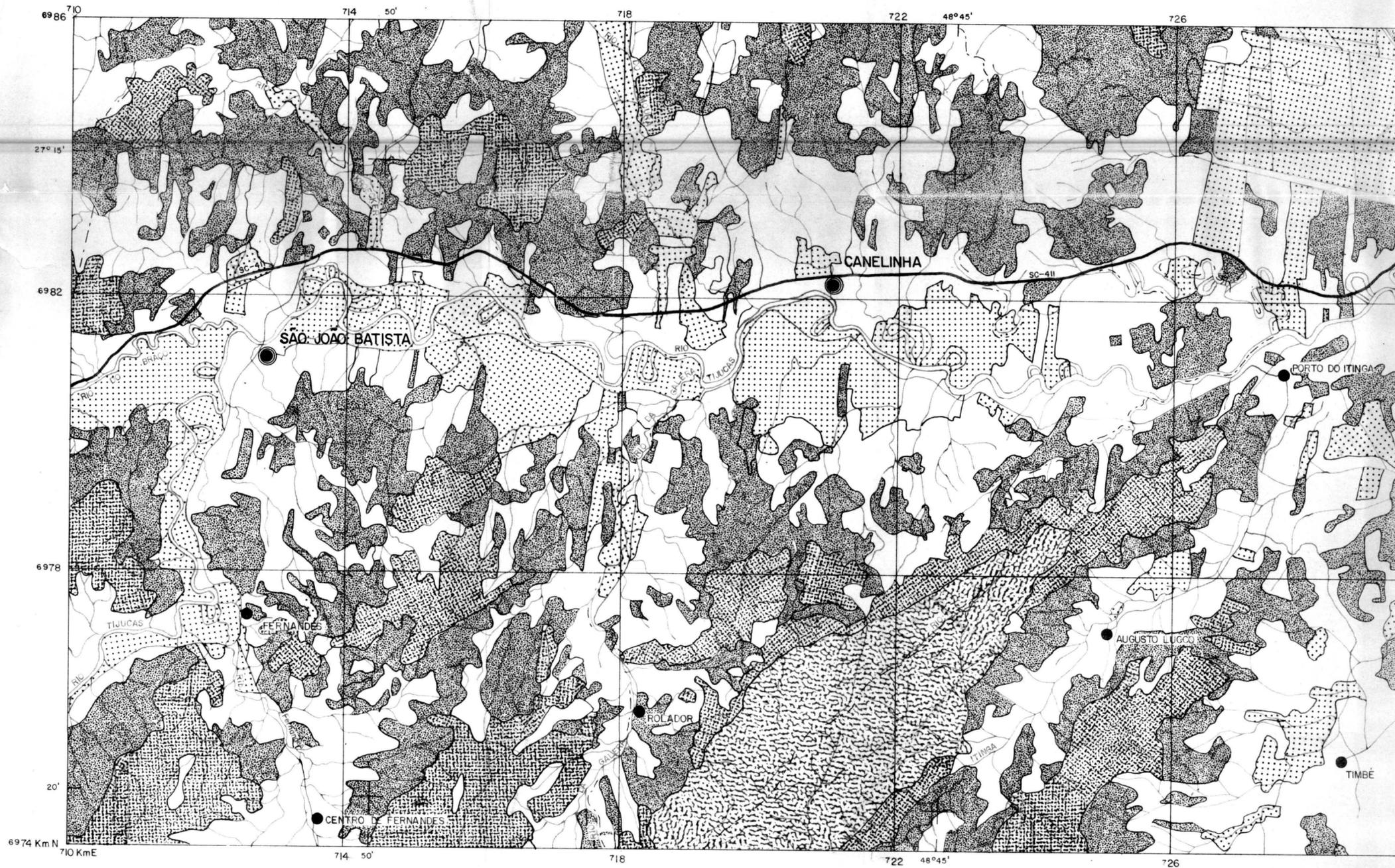
- (m<sub>1</sub>) MATA COM DESMATAMENTOS SELETIVOS E/OU MODERADOS. GERALMENTE NAS PARTES MAIS ELEVADAS DA REGIÃO. DE DIFÍCIL ACESSO, ESSAS ÁREAS VEM SOFREDO DESMATAMENTOS SELETIVOS E/OU MODERADOS.
- (m<sub>2</sub>) MATA COM DESMATAMENTOS EVIDENTE. PREDOMINAM NAS ENCOSTAS DAS SERRAS DA REGIÃO. DE ACESSO RELATIVAMENTE MAIS FÁCIL, OS DESMATAMENTOS NESSAS ÁREAS SÃO MAIORES E MAIS EVIDENTES.
- (m<sub>3</sub>) MATA COM DESMATAMENTOS INTENSOS. CORRESPONDEM AOS PEQUENOS MORROS E/OU PARTES MAIS BAIXAS DA REGIÃO. ESSAS ÁREAS VEM SENDO PALCO DE DESMATAMENTOS INTENSOS AO LONGO DOS ANOS.
- (C<sub>p</sub>) ZONA DE VEGETAÇÃO RASTEIRA ARBUSTIVA E PASTAGENS. CORRESPONDEM AS ÁREAS COM DESMATAMENTOS COMPLETOS, HOJE OCUPADAS POR PASTAGENS OU RECOBERTOS POR VEGETAÇÃO RASTEIRA ARBUSTIVA.
- (C) ZONAS CULTIVADAS. GERALMENTE RELACIONADAS ÀS ÁREAS DE PLANÍCIE, CORRESPONDEM ÀS ÁREAS TOTALMENTE DESMATADAS E OCUPADAS POR CULTURAS.



MAPA DE COBERTURA VEGETAL 1957

(Baseado em Fotos Aéreas de 1957)

NOME: EFIGÊNIA SOARES ALMEIDA		
MAPA Nº: 08	DATA: MAIO / 92	ESCALA: 1/50.000
MUNICÍPIO - SC: TIJUCAS CANELINHA S. J. BATISTA		BASE: FOLHA TOPOGRÁFICA IBGE BRUSQUE: SG-22-Z-D-II-1 CAMBORIÚ: SG-22-Z-D-II-2 S. J. BATISTA: SG-22-Z-D-II-3 BIGUAÇU: SG-22-Z-D-II-4



CONVENÇÕES

- LIMITE MUNICIPAL
- DRENAGENS
- RODOVIA PAVIMENTADA
- RODOVIA S/ PAVIMENTAÇÃO
- CIDADE
- LOCALIDADE

LEGENDA TEMÁTICA

- (m<sub>1</sub>) MATA COM DESMATAMENTOS SELETIVOS E/OU MODERADOS, GERALMENTE NAS PARTES MAIS ELEVADAS DA REGIÃO DE DIFÍCIL ACESSO, ESSAS ÁREAS VEM SENDO FRENO DESMATAMENTOS SELETIVOS E/OU MODERADOS.
- (m<sub>2</sub>) MATA COM DESMATAMENTOS EVIDENTE, PREDOMINAM NAS ENCOSTAS DAS SERRAS DA REGIÃO, DE ACESSO RELATIVAMENTE MAIS FÁCIL, OS DESMATAMENTOS NESSAS ÁREAS SÃO MAIORES E MAIS EVIDENTES.
- (m<sub>3</sub>) MATA COM DESMATAMENTOS INTENSOS, CORRESPONDEM AOS PEQUENOS MORROS E/OU PARTES MAIS BAIXAS DA REGIÃO, ESSAS ÁREAS VEM SENDO PALCO DE DESMATAMENTOS INTENSOS AO LONGO DOS ANOS.
- (C<sub>p</sub>) ZONA DE VEGETAÇÃO RASTEIRA ARBUSTIVA E PASTAGENS, CORRESPONDEM AS ÁREAS COM DESMATAMENTOS COMPLETOS, HOJE OCUPADAS POR PASTAGENS OU RECOBERTOS POR VEGETAÇÃO RASTEIRA ARBUSTIVA.
- (C) ZONAS CULTIVADAS, GERALMENTE RELACIONADAS ÀS ÁREAS DE PLANÍCIE, CORRESPONDEM ÀS ÁREAS TOTALMENTE DESMATADAS E OCUPADAS POR CULTURAS.



MAPA DE COBERTURA VEGETAL 1979

(Baseado em Fotos Aéreas de 1979)

NOME: EFIGÊNIA SOARES ALMEIDA

MAPA Nº: 09

DATA: MAIO / 92

MUNICÍPIO - SC:  
TIJUCAS  
CANELINHA  
S. J. BATISTA

ESCALA: 1 / 50.000

BASE: FOLHA TOPOGRÁFICA IBGE  
BRUSQUE: SG-22-Z-D-II-1  
CAMBORIÚ: SG-22-Z-D-II-2  
S. J. BATISTA: SG-22-Z-D-II-3  
BIGUAÇU: SG-22-Z-D-II-4

## (c) Zonas cultivadas

Geralmente relacionadas às áreas de planície, correspondem às áreas totalmente desmatadas e ocupadas por culturas. As mais comuns são a cana e o fumo.

Com o passar dos anos as áreas desmatadas avançam consideravelmente, alcançando partes cada vez mais altas das serras e dominando a paisagem do vale. Essa evolução pode ser acompanhada no Quadro XII onde se pode observar o recuo de áreas antes ocupadas por formações vegetais mais densas e, conseqüentemente, o avanço de formações vegetais degradadas, no referido período.

## QUADRO XII

## Alteração da Cobertura Vegetal (1957-1979)

TIPOS	1 9 5 7		1 9 7 9	
	Área (Km <sup>2</sup> )	%	Área (Km <sup>2</sup> )	%
m1	32.994	10,40	12.283	3,87
m2	53.686	16,92	39.842	12,56
m3	69.558	21,92	75.210	23,70
Cp	117.614	37,07	135.055	42,57
c	43.428	13,69	54.890	17,30

FONTE: Reconstituição aerofotogramétrica dos anos 1957 e 1979.

## VIII.4.2 - Cobertura Vegetal Atual

Para interpretação digital da imagem TM/LANDSAT o conhecimento da área e os trabalhos anteriores de interpretação de fotografias aéreas foram de fundamental importância.

Para classificação por Máxima Verosimilhança - MAXVER, foram definidas e amostradas as seguintes classes: (1) Reflorestamentos (eucaliptos); (2) Culturas; (3) Mata 1 (mais densa, relacionada às partes mais altas da região); (4) Mata 2 (menos densa, relacionada às partes mais baixas e sujeitas a desmatamentos mais frequentes); (5) Pastagens (incluindo zonas de vegetação rasteira e arbustiva); (6) Solo Exposto; (7) Água.

Foram então realizadas duas classificações a partir do arquivo MAXVER:

a) classificação supervisionada de máxima verosimilhança - MAXVER (Foto 1, Anexo VI).

Da análise dessa classificação, chegou-se aos seguintes resultados:

- A classe Reflorestamento (eucalipto) foi bem individualizada e pode ser observada com clareza.
- Na classe Culturas, grandes canaviais da região foram delimitados.
- A classe Pastagens aparece confundida com culturas menores e com partes da classe Mata 2.
- As áreas não classificadas (em preto) ocorrem devido a zonas de sombras e ao grau de umidade do solo.
- As classes Mata 1 e Mata 2 foram razoavelmente bem classificadas, mas aparecem mascaradas pelas áreas não classificadas.

b) Classificação baseada no método da Distância Euclidiana (Foto 2, Anexo VI).

Essa classificação apresentou resultados visivelmente melhores que a anterior. De sua análise chegou-se aos seguintes resultados:

- A classe Reflorestamento não foi classificada de forma precisa, havendo confusão com culturas e Mata 1.
- A classe Cultura aparece recobrimdo grande área, tendo sido confundida, principalmente, com solo úmido e vegetação rasteira.
- As classes Mata 1 e Mata 2 aparecem bem classificadas.

Terminada a classificação, as áreas atuais em Km<sup>2</sup> de cada classe foram apresentadas e podem ser observadas no Quadro XIII.

### QUADRO XIII

#### Áreas Referentes à Classificação Euclidiana

C L A S S E S	Á R E A S (Km <sup>2</sup> )
(1) Reflorestamento	18,5913
(2) Culturas	120,7809
(3) Mata 1	31,9599
(4) Mata 2	45,8784
(5) Pastagens	73,3968
(6) Solo Exposto	28,9179
(7) Água	17,5554
(8) Área não Classificada	0,0000

Dos fatos apresentados conclui-se que:

Devido a diferença dos métodos utilizados para identificação dos diferentes tipos de cobertura vegetal encontrados na região, torna-se difícil a comparação dos resultados obtidos.

Entretanto, as classificações baseadas em imagens LANDSAT permitiram boa identificação de diferentes tipos de cobertura vegetal atual, podendo vir a ser utilizado futuramente pelas comunidades locais, para mapeamento e monitoramento da cobertura vegetal da região.

#### **VIII.5 - Reflorestamentos**

Apesar da completa dependência da lenha e da escassez das reservas, são poucos os ceramistas que têm a preocupação de fazer reflorestamentos.

Comparados com o desmatamento que já eliminou grande parte da vegetação nativa da região, os pequenos reflorestamentos distribuídos pelo vale tornam-se insignificantes (Vide Foto 1).

Mas convem salientar que já existiu por parte de alguns ceramistas do vale, a tentativa de se fazer uma cooperativa florestal. A AREVAT - Associação dos Reflorestadores do Vale do Rio Tijuca, hoje inativa, foi fundada por volta de 1982 e mantida por contribuições dos ceramistas associados.

Ao proprietário do terreno disposto a plantar, a associação oferecia mudas, adubos e orientação técnica necessária ao desenvolvimento do projeto.

Segundo informações do senhor Pedro Pereira, que faz parte da diretoria da associação, faltou mudas e capital para manutenção da mesma.

Na realidade, faltou aos empresários a percepção de que somente a união dos pequenos e grandes ceramistas da região pode levá-los às soluções de problemas comuns como este da escassez de energético.

As leis e regulamentos do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e o dos Recursos Naturais Renováveis contribuem e orientam a recuperação das florestas, uma vez que têm poderes de regulamentação e execução referentes ao desmatamento. Esses regulamentos visam a preservação das encostas, das áreas adjacentes dos cursos de água e prevê ainda que após o corte de florestas naturais, deve ser feito o reflorestamento.

Além disto, a Legislação Ambiental Estadual em muito colabora para preservação florestal.

Infelizmente, na prática as leis têm pouca influência sobre a ideologia da recuperação. Os órgãos reguladores por sua vez, possuem pouco pessoal com adequada experiência e treinamento na recuperação florestal.

Entretanto, no caso específico do vale, o principal fato que contribui para agravar o problema é a falta de consciência ecológica e de compromisso de muitos empresários e mineradores da região. Geralmente, eles vêem as leis que objetivam a preservação e racionalização do bem natural como um obstáculo ao desenvolvimento de suas atividades.

## **IX - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O Vale do Rio Tijuca vem sendo submetido a um acelerado processo de degradação ambiental provocado, principalmente, pela lavra de argila e sucessivos desmatamentos para fornecimento de energéticos às indústrias cerâmicas.

Dados levantados durante a pesquisa mostram que a forte concentração de cerâmicas na região, hoje composta por 124 estabelecimentos industriais dos mais variados portes, requer grandes quantidades de lenha para suprimento de energia de seus fornos e o consumo mensal alcança o total de 24.693 m<sup>3</sup>. Deste total, 85% é proveniente de mata nativa.

Com relação a extração de argila, o consumo mensal pelas cerâmicas da região atinge 47.363 toneladas, das quais 44.890,95 toneladas são extraídas no próprio vale. A lavra a céu aberto, modifica completamente o relevo das áreas mineradas provocando além disto, a destruição da vegetação, do solo fértil e da paisagem de um modo geral.

A não recuperação das áreas mineradas contribuem para agravar o quadro de degradação ambiental do vale. Os municípios mais atingidos devido a intensificação do processo de retirada de argila são Canelinha e São João Batista.

A análise da degradação ambiental da região evidenciou a aceleração do processo nos últimos anos provocado, principalmente, pela implantação de novas cerâmicas e utilização de equipamentos mais eficientes na extração mineral e vegetal. As inovações tecnológicas têm visado sobretudo aumentar a produtividade, mas sem levar em consideração as conseqüências sobre o meio ambiente e sobre a utilização dos recursos naturais.

Acreditamos que a adoção de simples medidas técnicas em muito poderia contribuir para minimização dos problemas ambientais decorrentes da lavra. Dentre elas, apontamos como principais as enumeradas abaixo:

1. O planejamento da mineração (produção prevista, duração de vida da mina, custos, etc.) deve ser elaborado antes de qualquer serviço preparativo ou de lavra.
2. A terra vegetal inicialmente removida e apropriada para recultivação, deve ser estocada separadamente no final do perímetro de lavra.
3. Este material estocado deve ser colocado nos cortes realizados tão logo que possível, afim de preencher as cavas e recuperar por partes a área já lavrada, isto é, à medida que a lavra avança, o terreno deve ser reaterrado e recuperado com materiais que estão sendo removidos na frente da mineração.

Quanto aos problemas relativos ao desmatamento da região, apesar da fracassada tentativa da cooperativa florestal, acreditamos ser este o melhor caminho para resolução dos problemas e reflorestamento da região.

Além disto, se faz necessária uma política de defesa da qualidade ambiental acionada e tecnicamente orientada pelo setor oficial, a nível de governos locais, entidades estaduais ligadas à questão e com a participação do setor empresarial.

A formulação desta política deverá incluir operações de educação técnica, visando o melhor rendimento da atividade produtiva e, conseqüentemente, a redução dos impactos que esta atividade exerce no meio ambiente.

X - BIBLIOGRAFIA

- ABDE - Sistema Nacional de Apoio ao Setor de Geologia, Mineração e Transformação de Minério. Rio de Janeiro, Guymara Editora Ltda., 1974
- AUMOND, J.J. A Indústria Cerâmica do Vale do Tijuca no Contexto Histórico da Industrialização Brasileira. Blumenau, FURB, 1982.
- BAGNOULS, F & GAUSSEN, H. Os Climas Biológicos e sua Classificação. Rio de Janeiro, Boletim Geográfico - IBGE, (176): 545-566, 1963.
- BARBOSA, M.P. Tratamento Automático de Imagem. São José dos Campos, INPE, 1984.
- BATISTA FILHO, O. O Homem e a Ecologia: Atualidade sobre problemas brasileiros. São Paulo, Editora Pioneira, 1977.
- BOITEUX, H. Os Municípios do Tijuca Grande e Porto Belo. Florianópolis, Livraria Central, 1928.
- BRASIL - M.M.E. - Código de Mineração e Legislação Correlativa. Edição Revisada por Humberto Matos - Brasília, Divisão de Fomento da Produção Mineral, 1987.
- CODESUL. Extrativas Mineraias e Transformação dos não Metálicos em Santa Catarina. Florianópolis, Trabalho Coordenado por Paulo Fernando Lago, 1970.
- COSTA, R.R. Projeto de Mineração. Ouro Preto, Imprensa da Universidade Federal de Ouro Preto, 1979. Vol. 1 e 2.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo, Editora Edigard Blucher, 1980.
- DORST, J. Antes que a Natureza Morra. Tradução de Rita Buongermino. São Paulo, Editora Edigard Blucher, 1973.
- FERREIRA, J.B. Dicionário de Geociências. Ouro Preto, Ed. Fundação Garceix, 1980.

- FONSECA, F.F.A. Mineração e Meio Ambiente. In: Análise Ambiental: uma visão Multidisciplinar. São Paulo, Editora da Universidade Estadual Paulista, 1991.
- KLEIN, R.M. Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. Itajaí (em Flora Ilustrada Catarinense, nº 5), 1978.
- LAGO, P.F. Gente da Terra Catarinense. Florianópolis, Editora Lunardelli, 1988.
- MAIA, J. Curso de Lavra de Minas - Desenvolvimento. Ouro Preto, Ed. Fundação Gorceix, 1980.
- MANZOLLI, J.I. & FERREIRA, S.B. Diagramas Ombrotérmicos segundo Gaussen - Modificados. Revista Geografia - Ensino & Pesquisa, Santa Maria, UFSM.
- MARCHETTI, D.A.B. & GARCIA, G.J. Princípios de Fotogrametria e Fotointerpretação. São Paulo, Editora Nobel, 1977.
- MESSIAS, L.S. Uso Racional de Energia na Indústria. Boletim nº 12 - IPT-CNP-FINEP. São Paulo, novembro de 1988.
- M.M.E. - Coletânea de Trabalhos Técnicos sobre Controle Ambiental na Mineração. Trabalho Organizado por BenHur Luttenbarck Batalha e Adalberto Soares da Silva. Brasília, 1985.
- M.M.E. - Curso de Controle da Poluição na Mineração: Alguns Aspectos. Vol. 1 e 2. Trabalho Organizado por BenHur Luttenbarck Batalha. Brasília, 1986.
- M.M.E. - Métodos e Técnicas de Pesquisa Mineral. Trabalho Organizado por Luiz Antonio Oliva. Brasília, Divisão de Fomento da Produção Mineral, 1985.
- M.M.E. - Projeto Brusque - Serra do Tabuleiro. Convênio DNPM-CPRM. Porto Alegre, 1976.

- M.M.E. - Projeto Vidal Ramos - Biguaçu. Convênio DNPM-CPRM. Porto Alegre, 1978.
- NORTON, F.H. Introdução à Tecnologia Cerâmica. Tradução de Jefferson Vieira de Souza. São Paulo, EDUSP e Editora Edgard Blucher Ltda., 1973.
- OLIVEIRA, C. Curso de Cartografia Moderna. Rio de Janeiro, IBGE, 1988.
- ORSELLI, L. & SILVA, J.T.N. Contribuição ao Estudo do Balanço Hídrico em Santa Catarina. Florianópolis, Imprensa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 1988.
- ORUS, F. Materiales de Construcción. Madrid, Editorial Dossat S.A., 1965.
- PRADO FILHO, J.F. Aspectos Ecológicos na Mineração e Medidas de Controle Ambiental. Rio de Janeiro, Revista Mineração nº 503, p. 61-70.
- REIS, D.V. Operações Mineiras. Ouro Preto. Imprensa da Universidade Federal de Ouro Preto, 1982.
- Revista Brasil Mineral. Especial: Meio Ambiente. São Paulo, Editora Signus, Outubro de 1989.
- RIBEIRO, M.A. Mineração e Meio Ambiente: Problemas e Perspectivas. Belo Horizonte, Revista Fundação João Pinheiro nº 7/8, p. 3-19.
- ROUVER, V. Canelinha do Tijucas Grande. Canelinha, Ed. Prefeitura Municipal de Canelinha, 1988.
- SANCHEZ, L.H. A Avaliação do Impacto Ambiental na Mineração. São Paulo, Revista Brasil Mineral nº 48, p. 116-121.
- SANTA CATARINA - SEDUMA - FATMA - Legislação Ambiental Básica. Florianópolis, 1989.

- SECTME, Diagnóstico do Setor de Cerâmica Vermelha em Santa Catarina. Florianópolis, Trabalho Coordenado por Henry Uliano Quaresma, 1990.
- SEPLAN - Atlas Escolar de Santa Catarina. Florianópolis, 1991.
- SOUZA SANTOS, P. Tecnologia das Argilas. Vol. 1 e 2. São Paulo, EDUSP, 1975.
- SUGUIO, et alii. Mapa do Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Brasília, DNPM, 1988.
- VÁRIOS AUTORES. Análise Automática de Imagens Multiespectrais. INPE, 1981.
- VÁRIOS AUTORES. Sensoriamento Remoto: Princípios Físicos; Sensores e Produtos e Sistema LANDSAT. INPE, 1981.
- WALTER, W. Vegetação e Zonas Climáticas. São Paulo, Editora Pedagógica Universitária, 1986.

A N E X O S

## ANEXO I

## Relação das Cerâmicas Pesquisadas

NÚMERO	NOME	LOCAL	MUNICÍPIO
1	Portobello	BR 101	Tijucas
2	Aranha	Joaia	Tijucas
3	Ternes	Joaia	Tijucas
4	Santos	Nova Descoberta	Tijucas
5	Souza	Nova Descoberta	Tijucas
6	Dragão	Nova Descoberta	Tijucas
7	Irmãos Dadam	Nova Descoberta	Tijucas
8	Santa Terezinha	Nova Descoberta	Tijucas
9	Irmãos Pacheco	Nova Descoberta	Tijucas
10	Real	Nova Descoberta	Tijucas
11	Alexandre	Nova Descoberta	Tijucas
12	Alvorada	Nova Descoberta	Tijucas
13	Tupi	Nova Descoberta	Tijucas
14	Andorinha	Nova Descoberta	Tijucas
15	Lorenzetti	Nova Descoberta	Tijucas
16	Ipiranga	Nova Descoberta	Tijucas
17	Perci Reis	Nova Descoberta	Tijucas
18	Zancanaro	Beira Rio	Canelinha
19	João Camatini	Beira Rio	Canelinha
20	Giacomossi	Beira Rio	Canelinha
21	Salma Samatini	Beira Rio	Canelinha
22	Saul Batista Souza	Beira Rio	Canelinha
23	Juventino Nunes	Beira Rio	Canelinha
24	José Camatini	Beira Rio	Canelinha
25	São Carlos	Beira Rio	Canelinha
26	Guro Preto	Nova Descoberta	Tijucas
27	Bernardete Orsi	Nova Descoberta	Tijucas
28	Eucapiso	Nova Descoberta	Tijucas
29	Pereira	Nova Descoberta	Canelinha
30	Santo Antonio	Nova Descoberta	Canelinha
31	Josimas	Nova Descoberta	Tijucas
32	Soares	Nova Descoberta	Tijucas
33	Santa Maria	Nova Descoberta	Canelinha
34	São Nicolau	Nova Descoberta	Tijucas
35	São Paulo	Nova Descoberta	Tijucas
36	Josimas	Centro	Canelinha
37	Michele	Centro	Canelinha
38	Posso Fundo	Centro	Canelinha
39	Santo Weber	Centro	Canelinha
40	Osvaldo Correia	Centro	Canelinha
41	Aurora	Centro	Canelinha
42	Continental	Centro	Canelinha
43	Bernardete Orsi	Centro	Canelinha
44	Porto Sul	Centro	Canelinha
45	Santana	Centro	Canelinha
46	Resende	Centro	Canelinha
47	União	Centro	Canelinha
48	São Luiz	Centro	Canelinha
49	Pratana	Centro	Canelinha
50	Real Cerâmica	Areião	Canelinha
51	Canelinha (PROCECAL)	Areião	Canelinha
52	José Barnabé	Areião	Canelinha
53	Três Reis	Areião	Canelinha
54	Irmãos Colzoni	India	Canelinha
55	São Sebastião	India	Canelinha
56	Luiz Venier Filho	India	Canelinha
57	Irmãos Orlandi	India	Canelinha
58	Katilde Tridapalli Venier	India	Canelinha
59	Claudino Venier	India	Canelinha
60	Indo Telha	India	Canelinha
61	Irmãos Amorim LTDA.	India	Canelinha

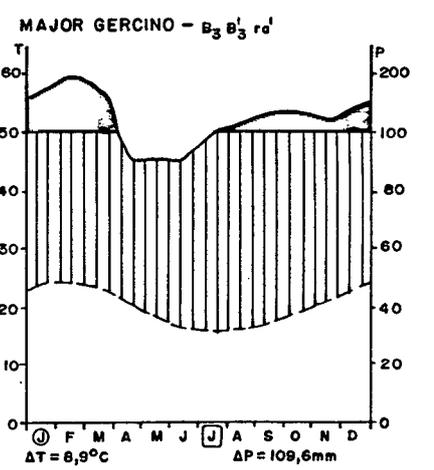
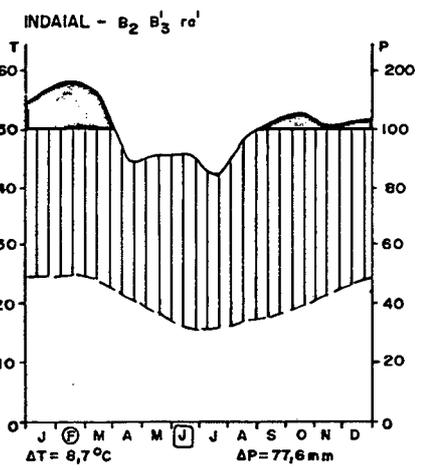
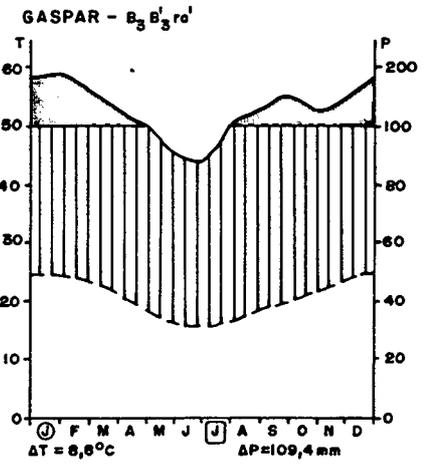
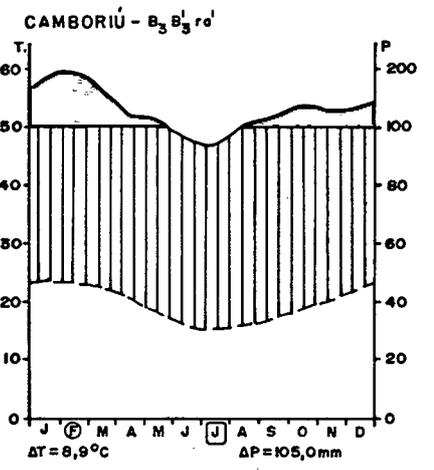
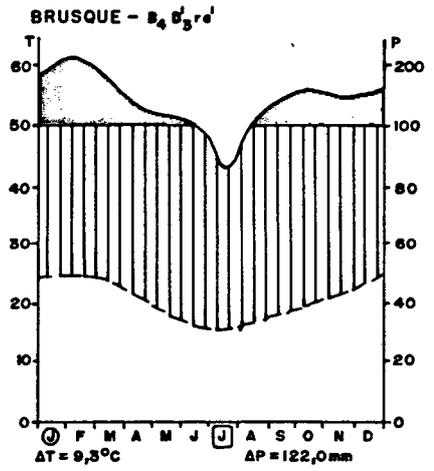
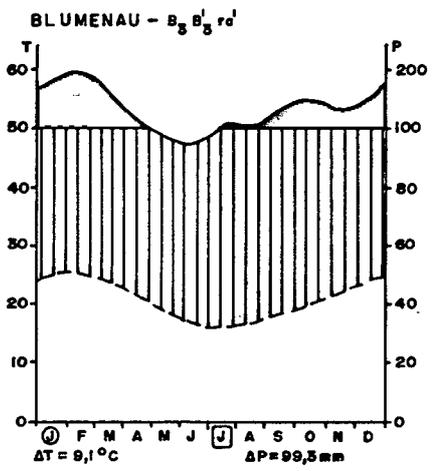
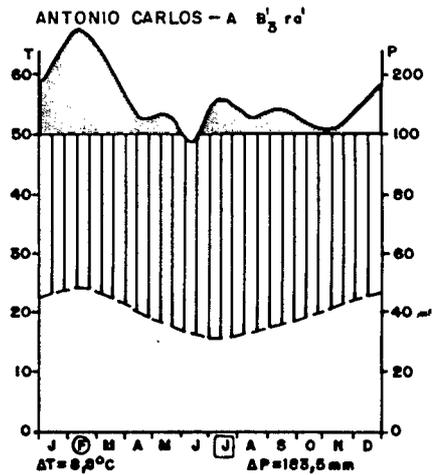
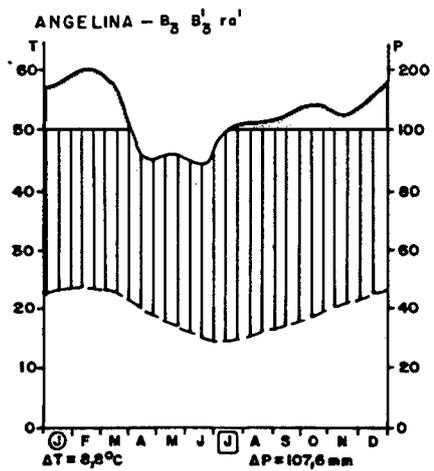
NÚMERO	NOME	LOCAL	MUNICÍPIO
62	Leonel Pereira LTDA.	India	Canelinha
63	Soares LTDA.	India	Canelinha
64	Cosdan LTDA	Centro	S.J.Batista
65	Franciele	Ribanceira	S.J.Batista
66	Ouro Verde LTDA.	Ribanceira	S.J.Batista
67	Valdecir Soares	Ribanceira	S.J.Batista
68	Zolmar LTDA.	Ribanceira	S.J.Batista
69	Jucélio Pereira	Ribanceira	S.J.Batista
70	Gilvan Rosa	Ribanceira	S.J.Batista
71	Deka LTDA.	Ribanceira	S.J.Batista
72	Lucélio Lucinda	Ribanceira	S.J.Batista
73	Genésio Simas	Ribanceira	S.J.Batista
74	Pedro Martins	Galera	Canelinha
75	Claudio Lidio Nunes	Galera	Canelinha
76	Galcera LTDA.	Galera	Canelinha
77	Jovina LTDA.	Galera	Canelinha
78	Maneca Soares	Galera	Canelinha
79	José Grim	Galera	Canelinha
80	Oswaldo Moreira	Galera	Canelinha
81	Abel Grim	Galera	Canelinha
82	Erivaldo Nunes	Galera	Canelinha
83	Josimas LTDA.	Porto da Galera	Canelinha
84	Alvin Mafezoli	Porto da Galera	Canelinha
85	Odair Lopes	Porto da Galera	Canelinha
86	Hilton Silva	Porto da Galera	Canelinha
87	Pedro Zau	Porto da Galera	Canelinha
88	Luiz Gonzaga	Porto da Galera	Canelinha
89	Cinézio Cardoso	Porto da Galera	Canelinha
90	João Santana Serpa	Porto da Galera	Canelinha
91	Silço Vicente Pereira	Porto da Galera	Canelinha
92	José Bento Santos	Porto da Galera	Canelinha
93	João Dos Santos	Porto da Galera	Canelinha
94	Francisco Dias	Porto da Galera	Canelinha
95	Pedro Severino	Porto da Galera	Canelinha
96	Bga Esperança LTDA.	Porto da Galera	Canelinha
97	São Pedro LTDA.	Papagaios	Canelinha
98	Marabi LTDA.	Papagaios	Canelinha
99	São Bento LTDA.	Papagaios	Canelinha
100	Apolo LTDA.	Papagaios	Canelinha
101	Rodrigo LTDA.	Papagaios	Canelinha
102	Samuel Giacomossi	Papagaios	Canelinha
103	Arte Cerâmica LTDA.	Papagaios	Canelinha
104	Irmãos Costa LTDA.	Papagaios	Canelinha
105	Irmãos Furtado LTDA.	Papagaios	Canelinha
106	Oliveira LTDA.	Papagaios	Canelinha
107	Vitor Borati	Papagaios	Canelinha
108	Sônia Borati	Papagaios	Canelinha
109	Otávio dos Santos	Papagaios	Canelinha
110	Irmãos Vicente	Papagaios	Canelinha
111	Irmãos Sarawento	Papagaios	Canelinha
112	Letícia	Papagaios	Canelinha
113	Dina	Papagaios	Canelinha
114	Pedro Lopes	Papagaios	Canelinha
115	Pedron LTDA.	Papagaios	Canelinha
116	Papagaios	Papagaios	Canelinha
117	Luiz	Rio da Dona	Canelinha
118	São José	Rio da Dona	Canelinha
119	Créus LTDA.	Rio da Dona	Canelinha
120	Steil LTDA.	Rio da Dona	Canelinha
121	Tanázia LTDA.	Rio da Dona	Canelinha
122	Rio Donense	Rio da Dona	Canelinha
123	Martins	Porto Itinga	Tijucas
124	Pacheco	Porto Itinga	Tijucas

## ANEXO II

**PESQUISA SÓCIO-ECONÔMICA**  
**Setor Cerâmica Vermelha do Vale do Rio Tijucas-SC**

**Q U E S T I O N Á R I O**

1. Razão Social: .....
- Endereço: .....
- Telefone: .....
2. Início da Atividade: .....
3. Número de Funcionários: .....
- Técnicos: .....
4. Produtos Fabricados: .....
- Produção Mensal: .....
- Peso do Produto "cru": .....
- Consumo Mensal de Matéria Prima: .....
5. Número de Fornos: .....
- Tipos de Fornos: .....
- Capacidade de cada Forno: .....
6. Energético Utilizado: .....
- De onde Vem? .....
- Consumo por "Fornada": .....
7. Local de Extração de Matéria Prima: .....
- Consumo Mensal: .....
8. Mercado: .....
- Principais Locais de Comercialização: .....
9. Número de Requerimentos de Pesquisa: .....
- Número de Portarias de Lavra: .....
10. Observações e Problemas Atuais: .....
- .....
- .....



**ANEXO IV**

LOCAL: Angelino ALT.: 215,00			LOCAL: Antonio Carlos ALT.: 34,00		
LAT.: 27° 29'		LONG.: 48° 59'	LAT.: 27° 31'		LONG.: 48° 46'
MES	T (°C)	P (mm)	MES	T (°C)	P (mm)
JAN	23,5	181,9	JAN	23,2	230,8
FEV	23,4	197,6	FEV	24,1	281,3
MAR	22,4	174,4	MAR	23,1	216,6
ABR	19,8	90,0	ABR	20,6	128,1
MAI	17,1	92,6	MAI	17,8	139,3
JUN	15,3	88,3	JUN	16,0	97,8
JUL	14,7	105,5	JUL	15,3	167,4
AGO	15,5	104,4	AGO	16,0	127,1
SET	16,9	129,6	SET	17,4	146,4
OUT	18,6	145,1	OUT	19,2	212,6
NOV	20,4	119,1	NOV	21,0	207,4
DEZ	22,2	157,0	DEZ	22,9	252,9
MÉDIA ANUAL	19,1		MÉDIA ANUAL	19,7	
LOCAL: Blumenau ALT.: 40,00			LOCAL: Brusque ALT.: 46,34		
LAT.: 26° 58'		LONG.: 49° 04'	LAT.: 27° 06'		LONG.: 48° 56'
MES	T (°C)	P (mm)	MES	T (°C)	P (mm)
JAN	24,5	185,5	JAN	24,3	200,5
FEV	24,3	194,0	FEV	24,0	210,3
MAR	23,2	162,0	MAR	23,2	174,8
ABR	20,9	105,7	ABR	20,5	133,1
MAI	18,0	97,2	MAI	17,7	113,9
JUN	16,2	94,7	JUN	15,7	106,4
JUL	15,4	105,0	JUL	15,0	88,3
AGO	16,3	100,2	AGO	16,0	115,4
SET	17,8	136,3	SET	17,5	148,8
OUT	19,6	151,7	OUT	19,2	163,8
NOV	21,4	131,5	NOV	21,1	143,1
DEZ	23,3	158,6	DEZ	22,9	153,1
MÉDIA ANUAL	20,1		MÉDIA ANUAL	19,8	
LOCAL: Camboriú ALT.: 5,00			LOCAL: Gaspar ALT.: 11,00		
LAT.: 27° 00'		LONG.: 48° 38'	LAT.: 26° 55'		LONG.: 48° 57'
MES	T (°C)	P (mm)	MES	T (°C)	P (mm)
JAN	23,4	190,0	JAN	24,6	184,1
FEV	23,8	198,0	FEV	24,6	196,6
MAR	23,1	166,0	MAR	23,5	166,8
ABR	20,6	116,0	ABR	21,1	123,7
MAI	17,9	110,0	MAI	18,2	103,4
JUN	16,0	96,0	JUN	16,3	90,4
JUL	14,9	93,0	JUL	15,8	87,2
AGO	15,7	104,0	AGO	16,4	104,0
SET	16,9	119,0	SET	17,8	128,3
OUT	18,5	146,0	OUT	19,7	155,0
NOV	20,4	124,0	NOV	21,4	126,5
DEZ	22,3	138,0	DEZ	23,3	150,3
MÉDIA ANUAL	19,3		MÉDIA ANUAL	20,2	
LOCAL: Indaial ALT.: 60,00			LOCAL: Major Gercino ALT.: 40,00		
LAT.: 26° 53'		LONG.: 49° 14'	LAT.: 27° 24'		LONG.: 48° 56'
MES	T (°C)	P (mm)	MES	T (°C)	P (mm)
JAN	24,4	161,2	JAN	24,2	175,00
FEV	24,7	184,3	FEV	24,1	198,9
MAR	23,7	152,8	MAR	23,1	170,3
ABR	20,5	88,1	ABR	20,6	90,8
MAI	18,1	91,7	MAI	17,8	93,8
JUN	15,5	94,1	JUN	16,0	89,3
JUL	15,7	83,1	JUL	15,3	104,1
AGO	16,7	96,1	AGO	16,0	113,9
SET	17,9	117,6	SET	17,4	135,8
OUT	20,0	138,8	OUT	19,2	143,6
NOV	21,5	109,8	NOV	21,0	122,1
DEZ	23,6	116,3	DEZ	22,9	147,4
MÉDIA ANUAL	20,2		MÉDIA ANUAL	19,8	

## NEXO V

## Relação/Situação Processos - DNPM

NÚMERO	TITULAR	TÍTULO	SUBSTÂNCIA
815.002/91	Extração de Areia Vale Norte	Licenciamento	Areia
815.006/90	Pedro Dadam	Pedido de Pesquisa	Argila
815.297/90	Sta. Rosa Extr. Areia	Licenciamento	Areia
815.298/90	Sta. Rosa Extr. Areia	Licenciamento	Areia
815.270/89	CEAP Extr. de Areia	Licenciamento	Areia
815.377/86	J. J. Vieira	Licenciamento	Areia
815.272/89	CEAP Extr. Areia	Licenciamento	Areia
815.301/89	CEAP Extr. Areia	Licenciamento	Areia
815.313/89	Min. Dadam	Licenciamento	Areia
810.192/80	Min. Dadam	Concessão de Lavra	Argila
815.526/87	Min. Dadam	Alvará de Pesquisa	Argila
816.432/73	Cerâmica Duro Preto	Concessão de Lavra	Argila
815.198/90	Min. Dadam	Pedido de Pesquisa	Argila
815.254/90	Alceu Caetano	Pedido de Pesquisa	Quartzito
815.085/90	J. J. Vieira	Licenciamento	Areia
810.142/79	Min. Dadam	Concessão de Lavra	Argila
815.064/90	Min. Dadam	Licenciamento	Areia
815.338/89	Nelson L. Giacomossi	Licenciamento	Areia
815.550/88	Levi L. Pacheco Lima	Pedido de Pesquisa	Argila Refratária
822.916/72	Cerâmica Aurora	Concessão de Lavra	Argila
815.526/87	Min. Dadam	Alvará de Pesquisa	Argila
815.515/83	Cia. Pesq. Rec. Min.	Alvará de Pesquisa	Argila
822.915/72	Arthur A. Jachowicz	Alvará de Pesquisa	Argila
815.514/83	CPRM	Indeferido	Argila
822.917/72	Carlos J. Jachowicz	Alvará de Pesquisa	Argila
815.276/83	Tab. Emp. Min.	Alvará de Pesquisa	Ouro
822.914/72	Arthur A. Jachowicz	Pedido de Lavra	Argila
815.020/84	CPRM	Indeferido	Argila
821.760/72	Arthur A. Jachowicz	Alvará de Pesquisa	Argila
815.277/83	Tab. Emp. Min.	Alvará de Pesquisa	Ouro
815.279/83	Tab. Emp. Min.	Alvará de Pesquisa	Ouro
815.454/88	Min. Don Inácio	Pedido de Pesquisa	Feldspato
815.025/90	Maria Salete Montbeller	Pedido de Pesquisa	Granito
815.065/86	Sandra Terezini	Alvará de Pesquisa	Filito
815.442/86	Rita de Cassia Nunes	Pedido de Pesquisa	Argila
815.057/91	Oscar Del'Antonio	Pedido de Pesquisa	Wolframita
815.006/90	Pedro Dadam	Pedido de Pesquisa	Argila
815.041/90	Cimearte	Licenciamento	Areia
810.093/81	Valmir Zunino	Alvará de Pesquisa	Argila
801.783/76	Cerâmica Aurora	Concessão de Lavra	Argila
815.027/90	Maria Salete Montbeller	Pedido de Pesquisa	Granito
815.022/90	Sergio J. Silva	Pedido de Pesquisa	Granito
815.019/90	Sergio J. Silva	Pedido de Pesquisa	Granito
815.018/90	Sergio J. Silva	Pedido de Pesquisa	Granito
815.021/90	Sergio J. Silva	Pedido de Pesquisa	Granito
815.020/90	Sergio J. Silva	Pedido de Pesquisa	Granito
815.028/90	Maria Salete Montbeller	Pedido de Pesquisa	Granito
815.290/90	Valdelo Mario Melo	Pedido de Pesquisa	Granito
815.029/90	Maria Salete Montbeller	Pedido de Pesquisa	Granito
815.262/89	Luiz J. Damasio	Pedido de Pesquisa	Quartzito
815.263/89	Luiz J. Damasio	Pedido de Pesquisa	Quartzito
815.380/87	Manoel Francisco de Oliveira	Pedido de Pesquisa	Caulim
815.119/86	Cia. Carb. Urussanga	Alvará de Pesquisa	Quartzito
815.122/86	Cia. Carb. Urussanga	Pedido de Pesquisa	Feldspato
802.947/77	Mario H. Dadam	Alvará de Pesquisa	Argila
815.307/87	Valerio Gomes Neto	Pedido de Pesquisa	Turfa
815.308/87	Valerio Gomes Neto	Pedido de Pesquisa	Turfa

**ANEXO VI**

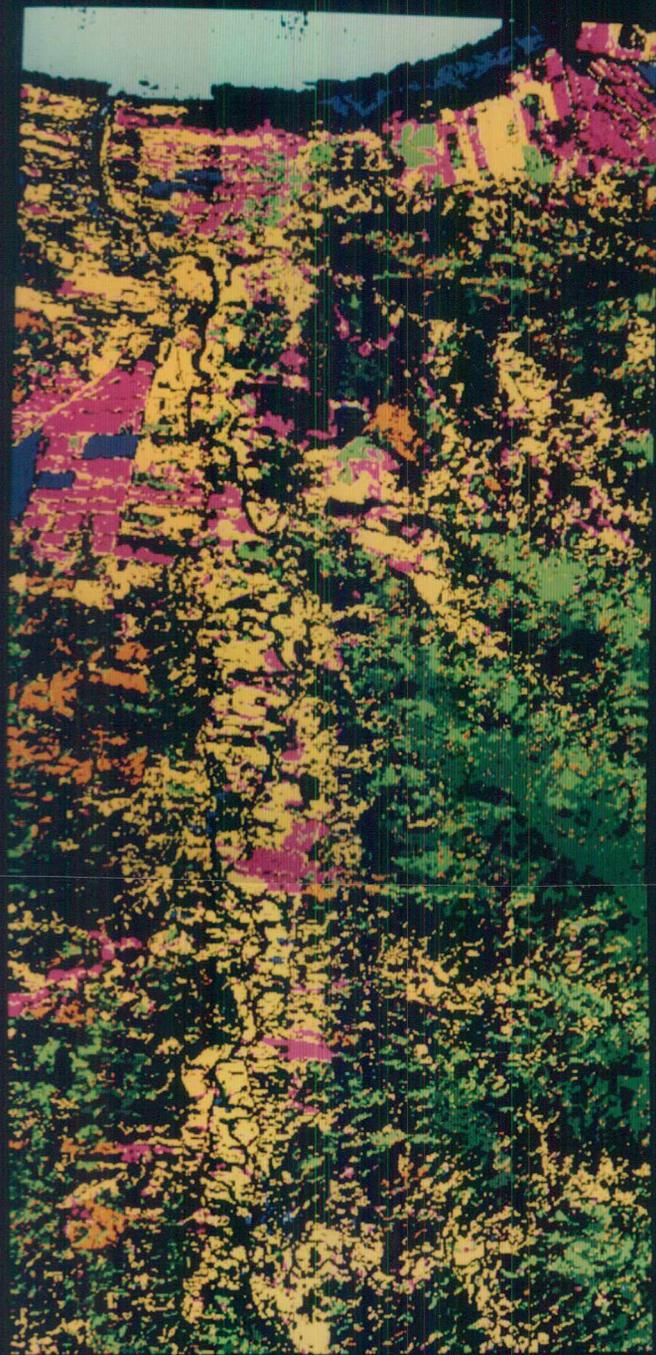
**Fotografias**

LARS-SC  
LANDSAT TM5  
WRS 220.75E  
27/03/1988  
Class:Maxver

2 km

LEGENDA

- Reflorest/o
- Culturas
- Mata.1
- Mata.2
- Pastagens
- Solo exposto
- Agua



LARS-SC  
LANDSAT TM5  
WRS 220.73E  
27/03/1988  
Class. Euclid.

2 km

LEGENDA

- Reflorest/o
- Culturas
- Mata.1
- Mata.2
- Pastagens
- Solo exposto
- Agua



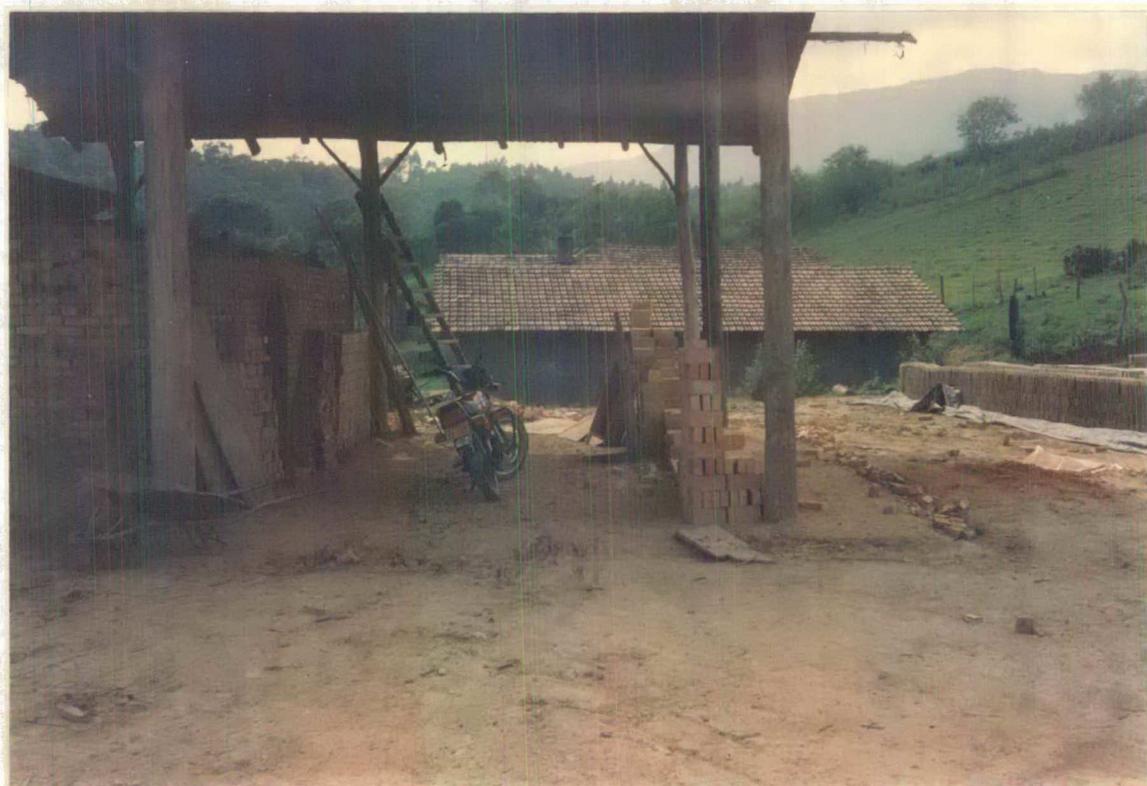


FOTO 3 - Forno tipo "Boca Aberta"

Externamente fechado com tijolos e a parte superior aberta. Este tipo de forno ainda pode ser encontrado vinculado a pequenas propriedades. O produto fabricado é o tijolo maciço ou comum (Galera - Canelinha)



FOTO 4 - Cava de lavra antiga

Inutilizados pela lavra e invadidos por águas pluviais ou resultantes de infiltrações, terrenos como este são comumente encontrados ao lado de culturas. Ao fundo pode-se observar as chaminés de uma indústria cerâmica de porte médio (Papagaios - Canelinha).



FOTO 5 - Área Lavrada

Detalhe do rebaixamento do terreno provocado pela extração de argila. Abandonada, a área é invadida pela água e por vegetação rasteira. Ao fundo, na continuidade do terreno, percebe-se a existência de culturas (Pato Galera - Canelinha).



FOTO 6 - Cava Abandonada

Cava resultante da mineração de argila nas proximidades de moradias, no município de Canelinha.



FOTO 7 - Área de Lavra Atual

A mineração ambiciosa e sem critérios técnicos provoca desperdícios de matéria-prima e dificulta os trabalhos de extração (Ribanceira - São João Batista).



FOTO 8 - Lavra Antiga / Lavra Recente

Lavras antigas e abandonadas (fundo) são encontradas ao lado de lavras recentes.



FOTO 9 - Área de Lavra e os Problemas de Infiltração de Água

Muitas vezes o acúmulo de águas infiltradas sem bombeamento, dificulta o bom desempenho da lavra, provocando desperdícios de matéria-prima (Ribanceira - São João Batista).



FOTO 10 - Extração e Carregamento

Detalhe da extração e carregamento em uma área de "lavra". Percebe-se a deficiente organização durante a execução da lavra (Papagaios - Canelinha).