

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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dissertação apresentada para titulação de Mestre

**SUINOCULTURA, TECNOLOGIA E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**A EXPERIÊNCIA DO PROJETO GESTÃO DE RESÍDUOS DA
SUINOCULTURA COM ENFOQUE NA INTEGRAÇÃO
E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA
BRAÇO DO NORTE/SC.**

Por

Lavínia Adriana Soares Bomsucesso

**ORIENTADOR:
PROF. DR. DANIEL JOSÉ DA SILVA**

**Florianópolis, SC.
Inverno de 2004.**

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

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, na linha de pesquisa Planejamento de Bacias Hidrográficas.

Aprovado por:

Prof. Dr. Paulo Belli Filho

Prof. Dr. Sérgio Martins

Prof. Dr. Daniel José da Silva
Orientador

Prof. Dr. Armando Castilhos Borges
Coordenador da Pós-Graduação

LAVÍNIA ADRIANA SOARES BOMSUCCESSO

**SUINOCULTURA, TECNOLOGIA E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**A EXPERIÊNCIA DO PROJETO GESTÃO DE RESÍDUOS DA
SUINOCULTURA COM ENFOQUE NA INTEGRAÇÃO
E EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA
BRAÇO DO NORTE/SC.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, na linha de pesquisa Planejamento de Bacias Hidrográficas.

Orientador: Prof. Dr. Daniel José da Silva.

**Florianópolis
2004**

**Esta dissertação é dedicada ao
meu pai que está no céu e dentro de mim,
a minha mãe, a minha maior incentivadora,
a minha família, meus grandes apoiadores
e aos amigos queridos que tanto amo
e que tanto me fazem feliz.**

AGRADECIMENTO

Do ponto de partida institucional, agradeço aos colegas do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina pela colaboração e presteza durante todo o andamento do curso. Agradeço ao Mestre querido, Daniel Silva pelo grande homem e professor que é, e por aceitar corajosamente o convite do destino abrindo-me espaço para a construção da minha vida pessoal, acadêmica e profissional como um legítimo outro na relação, permitindo fazer com que o amor falasse sem palavras. Serei sempre grata a essa oportunidade! Ao professor Paulo Belli Filho pela abertura para o diálogo, pela confiança no processo e pelo apoio em todas as fases da pesquisa, e ao Sérgio Martins, professor do curso de Agronomia da UFPEL, pela máxima atenção e o interesse em vivenciar a aplicação do Modelo PEDS durante a execução do Componente de Educação Ambiental do Projeto.

Esse trabalho tem uma característica social muito intensa. Agradeço as crianças, aos jovens, aos professores, aos técnicos, aos suinocultores e a toda comunidade da bacia do rio Cachoeirinhas, Braço do Norte/SC, pois sem a abertura e disposição da comunidade e dos representantes dos setores público e privado, seria impossível realizá-lo.

Do ponto de partida pessoal, muitas pessoas me ajudaram na concretização desse desafio. Agradeço aos amigos conterrâneos e catarinenses e a equipe do Instituto Autopoiésis Brasilis, pela sorte de ser mais um nó nessa teia que deseja construir um mundo igualitário, justo e amoroso. Estas relações fazem a diferença na minha vida! Agradeço ao amigo Rogério pelo apoio nos momentos finais desse ciclo, ao Pedro pelo desprendimento em me confiar seu cantinho para finalizar esse trabalho e a Carla, Helena e Daiani pelo privilégio dessas amizades.

Agradeço a maravilhosa ilha de Santa Catarina que calmamente conquistou minha inesgotável admiração através das pessoas inesquecíveis que conheci e dos lugares sagrados que, hoje além de referência de beleza, são exemplo para as grandes metrópoles que se impermeabilizam com asfalto e concreto diante da arquitetura perfeita da natureza. Agradeço a Cláudia Santos, bióloga “manezinha” que me recebeu de coração aberto num gesto solidário assim que cheguei em Florianópolis e a Cíntia, socióloga super apaixonada pela Bahia.

Agradeço a família Cameu, guardiões do Rio Tavares, um bairro especial da ilha, pelos cuidados, carinho e atenção. Aos meus pais, Helenita e Expedito, um casal apicultor apaixonado pela natureza, agradeço aos seus ensinamentos e pelo presente da vida. Agradeço os meus maravilhosos irmãos Esdras, Ângelo, Eubulo e Fred e as minhas irmãs, Ana, Luzia, Sara e Lina que com compreensão, esforço, incentivo e amor, me apoiaram durante o processo. Agradeço especialmente ao carinho dos meus sobrinhos, Sophia, Açucena, Levi, Pedro, Vitória e Ícaro, por serem uma fonte de inspiração e legítimos representantes das gerações futuras. E por fim, agradeço também ao meu querido cunhado Marquinhos, uma pessoa nobre e admirável pela capacidade realizadora e pelo desprendimento.

A oportunidade da formação pessoal e da capacitação acadêmica e profissional envolvendo os pares de contraditórios das dimensões de complexidade em uma realidade tão distante da minha experiência primeira, não teria sido possível sem a força e a confiança em Deus para vencer os desafios que se atualizavam no caminhar e me resignar diante de dificuldades. Durante o processo de escrita da dissertação, consegui perceber que se nos mantivermos alinhados com a natureza ganhamos mais velocidade e encontramos um caminho único para cumprirmos a nossa missão, mesmo que esta, hora ou outra, fique embaçada aos nossos olhos.

RESUMO

*BOMSUCCESSO, Lavínia. A S. Suinocultura, Tecnologia e Educação Ambiental
A Experiência do Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque na
Integração e Eficiência do Uso da Água - Braço do Norte/SC, 2004. 182 p.
Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental - Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.*

Orientador: Prof. Dr. Daniel José da Silva

Defesa: 16/08/2004

*Palavras-Chave: Bacia Hidrográfica; Educação Ambiental, Tecnologia de
Saneamento.*

A presente pesquisa utilizou a experiência obtida no desenvolvimento do Componente de Educação Ambiental e Tecnológica do *Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque no Uso Eficiente e Integrado da Água*, CT-Hidro/ CNPq/UFSC para apresentar a aplicação completa de um modelo cognitivo de construção de conhecimento, PEDS – *Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável* aliado a metodologia de Pesquisa-Ação. Buscou-se observar a realidade da suinocultura dentro de uma abordagem complexa, apoiada nas Leis Federais Nº 9.433 e Nº 9.795 e em paradigmas tais como a Teoria da Autopoiésis, Complexidade e Transdisciplinaridade, como estratégia de mediar conflitos ambientais para a construção da sustentabilidade. Esta combinação entre pedagogia e tecnologia foi desenvolvida junto ao processo de formação e capacitação da comunidade de suinocultores da bacia hidrográfica do Rio Cachoeirinhas, município de Braço do Norte/SC, local onde ocorrem às obras do Projeto.

ABSTRACT

The present research is a result of the experience obtained through the development of Environmental and Technological Education Component of the Pork production residues Management Project focusing on the Efficient and Integrated Use of Water CT-Hidro/CNPq/UFSC. It shows a complete application of a cognitive model of knowledge construction PEDS - Strategic Planning of Sustainable Development. The pork production reality was observed through a complex approach, with following two Federal laws Nº 9.433 and Nº 9.795. The Autopoiesis, Complexity and Transdisciplinarity paradigms were used as strategies to mediate the environmental conflicts of a sustainable construction. This combination of pedagogy and technology was developed to join the formation and capability pork producers community of the hydrographic basin, Rio Cachoeirinhas, municipality of Braço do Norte/SC, where the project has been carried out.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS
RESUMO
ABSTRACT
SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 - Definição do Tema-----	2
2 – Objetivos-----	4
3 – Justificativa-----	5

CAPÍTULO II - PANORAMA DA SUINOCULTURA

2.0 – O Panorama da Suinocultura-----	10
2.1 – O Passivo Ambiental da Suinocultura Catarinense-----	13
2.2 – O Desafio da Suinocultura-----	16
2.3 – Os Efeitos da Suinocultura na Biosfera-----	17
2.4 – Tendência do Agronegócio e seus Impactos no Ambiente-----	19

CAPÍTULO III - MARCO TEORICO E METODOLÓGICO

3.0 - Pesquisa-ação-----	23
3.1 – A Estrutura da Pesquisa-Ação -----	24
3.2 - Planejamento Estratégico do Desenvolvimento Sustentável – PEDS -----	25
3.3 - As Teorias do Modelo PEDS-----	30
3.4 – O Universo da Pesquisa-----	42

CAPÍTULO IV- RESULTADOS

ANÁLISE DAS DIMENSÕES DE COMPLEXIDADE DA BACIA

4.0 – A Complexidade da Questão Ambiental-----	44
4.1 - Metodologia Específica para Análise do Empírico-----	48
4.2 - Dimensão Ecológica-----	53
4.3 - Dimensão Social-----	60
4.4 - Dimensão Cultural-----	69
4.5 - Dimensão Política-----	77
4.6 - Dimensão Jurídica-----	85
4.7 - Dimensão Tecnológica-----	96
4.8 - Dimensão Econômica-----	109
4.9 - Síntese do Empírico-----	119

COMPONENTE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.0 – A Pesquisa-Ação Acoplada ao Modelo PEDS-----	121
4.1 – Processo de Mobilização Social -----	122
4.2 – A Oficina de Educação Ambiental e Tecnológica -----	123
4.3 – As Estratégias da Capacitação-----	133
4.4 – O Gerenciamento-----	140
4.5 – Síntese dos Resultados -----	145

CAPÍTULO V - CONCLUSÕES

5.0 – A Pesquisa-----	146
5.1 – A Crítica-----	148
5.2 – Recomendações-----	151

CAPÍTULO VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----204

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Fractal das Palavras-chave da pesquisa -----	8
Figura 2 : Mapa de abrangência da suinocultura em Santa Catarina-----	14
Figura 3 : Fractal do Padrão de mercado da suinocultura-----	21
Figura 4 : Relação Unidade e Ambiente-----	36
Figura 5 : Verticalidade do Acesso Transdisciplinar-----	40
Figura 6 : Geometria Fractal do padrão da complexidade -----	51
Figura 7: Mapa de localização da área de estudo -----	53
Figura 8: Fractal do padrão de complexidade da dimensão ecológica-----	58
Figura 9: Fractal do padrão de complexidade da dimensão social-----	67
Figura 10: Fractal do padrão de complexidade da dimensão cultural-----	75
Figura 11: Fractal do padrão de complexidade da dimensão política-----	83
Figura 12: Fractal do padrão de complexidade da dimensão jurídica-----	94
Figura 13: Armazenamento e tratamento seguido disposição no solo-----	99
Figura 14: Digestão anaeróbica integrado à produção de biogás -----	100
Figura 15: Fractal do padrão de complexidade da dimensão tecnológica-----	107
Figura 16: Fractal do padrão de complexidade da dimensão econômica-----	117
Figura 17: Círculo com os participantes-----	123
Figura 18: Diálogo da dupla-----	124
Figura 19: Resultado da dinâmica da criatividade-----	126
Figura 20: Mural da dinâmica do belo-----	127
Figura 21: Conceito final de gerenciamento da água-----	129
Figura 22: Fractal do núcleo de sensibilização-----	129
Figura 23 e 24 : Capacitação do grupo-----	131
Figura 25: Grupo na Serra do Corvo Branco-----	132
Figura 26: Significado essencial do conceito de saneamento-----	134
Figura 27: Dinâmica da tecnologia sustentável-----	135
Figura 28: Mosaico da tecnologia-----	135
Figura 29: Mapa da dinâmica da ação convergente-----	139
Figura 30: Missão do participante-----	137
Figura 31: Suinocultora da bacia-----	141
Figura 32 e 33: Imagem do gerenciamento-----	144

LISTA DE ABREVEATURAS

CEDIBH – Centro de Disseminação de Informações para a Gestão de Bacias Hidrográficas

CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CTC – Centro Tecnológico

EA – Educação Ambiental

ECO 92 – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

ENS – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

EUA – Estados Unidos da América

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

IBD – Associação de Certificação Instituto Biodinâmico

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICEPA – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDS – Índice de Desenvolvimento Social

MEC – Ministério da Educação e Desporto

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NOP – National Organic Program

OFPA – Ato de Produção de Alimentos Orgânicos

ONG – Organização Não-Governamental

OGM – Organismos Geneticamente Modificados

OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

OMS - Organização Mundial da Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PIEA – Programa Internacional de Educação Ambiental

PEDS – Planejamento Estratégico do Desenvolvimento Sustentável

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental

SC – Santa Catarina

SDM – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Santa Catarina

SDS – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente

SISCAL – Sistema de Criação de Suínos ao Ar Livre

TAC – Termo de Ajuste de Conduta

USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

USP – Universidade de São Paulo

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação e a Cultura

CAPÍTULO I.

1 - DEFINIÇÃO DO TEMA-----2

2 – OBJETIVOS-----4

3 – JUSTIFICATIVA-----5

1 – Definição do Tema

Este trabalho utilizou a experiência obtida no desenvolvimento do Componente de Educação Ambiental e Tecnológica do *Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque no Uso Eficiente e Integrado da Água*, financiado pelo Fundo Setorial de Ciência e Tecnologia para os Recursos Hídricos - CT-Hidro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq do Ministério de Ciência e Tecnologia e pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Este projeto é realizado nas sub-bacias hidrográficas do rio Corujas e rio Cachoeirinhas, ambas no município de Braço do Norte /SC, sendo que a bacia hidrográfica do Rio Cachoeirinhas, apresenta o maior adensamento de suínos por km² do Estado. A proposição do Projeto está apresentada no Capítulo IV, no item dimensão tecnológica. O Componente aqui apresentado responde ao objetivo de sensibilizar e capacitar as comunidades situadas na área de abrangência dos mananciais, sobre a importância da preservação das riquezas hídricas, bem como da bacia como um todo.

O interesse na formação e capacitação em educação ambiental com base filosófica e metodológica consolidada, juntamente com a necessidade de agregar pedagogia a um projeto tecnológico proporcionou a realização de uma pesquisa acadêmica desafiadora. A presente pesquisa trata da inserção da educação ambiental em todos os níveis e modalidades através de processos pedagógicos participativos e qualificadores, buscando fazer emergir nas pessoas participantes do processo, uma nova maneira de agir no espaço local, contextualizado com a sustentabilidade do ambiente global.

A relação existente entre as tecnologias e a pedagogia apresentada neste trabalho, busca evidenciar como as alternativas tecnológicas para o saneamento ambiental podem ser mais efetivas quando envolve a mobilização, sensibilização e capacitação dos participantes, com a finalidade de empoderá-los em conhecimentos necessários para a gestão sustentável do espaço que ocupam.

Ao dissertar sobre a suinocultura, abre-se um caminho que se situa no coração da dualidade. Um olhar sobre um pedaço do contraditório existente no mundo, como também o tocar em um espinhoso problema que, de forma silenciosa, perturba a saúde da biosfera. A educação ambiental para o ambiente rural é um desafio a ser também inserido nas pesquisas e projetos tecnológicos, pois proporciona as comunidades das bacias hidrográficas rurais, bem como a equipe executora, a oportunidade de construção de conhecimentos e valores civilizatórios para uma sociedade sustentável, além de promover uma episteme que favoreça a mediação de conflitos ambientais.

Algumas palavras e terminologias presentes no corpo de trabalho são fruto do domínio lingüístico das teorias do Modelo *Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável* – PEDS. Sabemos que os desafios dos novos tempos nos impulsionam a saltos cognitivos capazes de ligar dimensões de complexidade do ambiente, antes disjuntivas e perceber a implicação das nossas escolhas e o nosso poder de transformação sobre a realidade.

O tema central da pesquisa é apresentar a experiência da inserção do Componente de Educação Ambiental dentro de um projeto tecnológico de saneamento para suinocultura. Este componente utilizou o modelo PEDS a cima referido, que possui uma metodologia de planejamento estratégico, participativa e qualificadora com respeito às pessoas participantes no processo. Este Modelo foi aplicado no processo de formação e capacitação desenvolvido com a comunidade e os demais participantes do município, com finalidade de mediar os conflitos da suinocultura, com vistas à construção da sustentabilidade da bacia.

2 – Objetivo Geral da Pesquisa

• Construir com a comunidade da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeirinhas e com os representantes dos setor público e organizações sociais e privadas, um processo de educação ambiental, aliando um conjunto de abordagens pedagógicas aos conteúdos de tecnológicas de saneamento ambiental para suinocultura, mediante a aplicação de um modelo cognitivo, visando à mediação de conflitos, com vistas a alcançar a sustentabilidade das bacias hidrográficas.

Objetivos Específicos

- Avaliar a ação mobilizadora do PEDS quanto à organização e a participação dos representantes do setor social, público e privado no processo de pesquisa-ação do Componente de Educação Ambiental de um projeto de saneamento para suinocultura.
- Avaliar a efetividade do PEDS como processo participativo e qualificador nas estratégias de gerenciamento do ambiente, bem como instrumento de mediação de conflitos da realidade.
- Construir com a comunidade da bacia hidrográfica do Rio Cachoeirinhas, por meio de um processo participativo e qualificador, estratégias e ações para a sustentabilidade da bacia.
- Analisar a atividade da suinocultura através de uma leitura complexa do ambiente utilizando sete dimensões de complexidade.

3- Justificativa

Tendo em vista a poluição provocada pelo adensamento da produção da suinocultura em bacias hidrográficas e pela necessidade de desenvolver pesquisas que busquem alternativas tecnológicas para o manejo e tratamento de dejetos de suínos, surge o Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque no Uso Eficiente e Integrado da Água CT-Hidro/CNPq/UFSC. Desde de 1992, vários estudos vêm sendo realizados através de parcerias entre a UFSC/ENS/PPGEA, a Embrapa/CNPQA, a Epagri e outras instituições para concepção, implementação e validação de projetos tecnológicos para suinocultura nas bacias hidrográficas com foco de poluição causado pela suinocultura.

O homem ao longo da sua história sempre utilizou as riquezas naturais gerando resíduos com baixo nível de preocupação com suas implicações ao ambiente. Ao se organizar em sociedades sedentárias, as alternativas para controlar, gerenciar a produção e o destino dos resíduos, cresceu inversamente quanto à população, ao consumo e à inclusão do tema saneamento contextualizado na educação. A Lei Federal Nº 9.433 de 1997, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos coloca a bacia hidrográfica como unidade legal de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos e os comitês de bacia hidrográfica como espaço legítimo para os representantes da sociedade civil, usuários e órgãos não governamentais participarem e construir estratégias para a recuperação ambiental e monitoramento da qualidade das águas da bacia. As atividades humanas ocorrem em bacias hidrográficas, seus impactos interferem e modificam o ambiente, raramente melhorando, quase sempre degradando. *“Não importa aonde você vá, você sempre estará nos limites de uma bacia hidrográfica. O relevo do planeta assim determina¹”*

¹ ALBUQUERQUE. José Leitão Filho. Educação Ambiental para a Sustentabilidade dos Recursos Hídricos. a integração das políticas públicas de recursos hídricos e educação ambiental. Dissertação de Mestrado Pós- Graduação de Engenharia Ambiental – UFSC, 2003. p. 1.

Tudo que ocorrer nos limites de uma bacia hidrográfica, de algum modo e em algum tempo recairá sobre as águas dessa bacia. A inserção do conceito bacia hidrográfica associado a poluição ambiental causada pela suinocultura, visa construir com as pessoas participantes no processo, o contexto ampliado de ambiente e da necessidade da inclusão do saneamento em escala coletiva para as comunidades produtoras de suínos.

A Engenharia Ambiental é das engenharias aquela que se ocupa em construir propostas de tecnologias sustentáveis para tornar o mundo mais saudável. Mas, para garantir o aumento da saúde ambiental e a coerência científica das invenções tecnológicas no que tange aos quatro objetivos fundamentais do saneamento: eficiência dos sistemas de abastecimento de água, tratamento de efluentes, resíduos sólidos e sistema de drenagem, impõe-se a esta engenharia a reflexão sobre o comprometimento social dos projetos tecnológicos concebidos, implementados e validados na realidade de uma comunidade em particular.

A qualidade que emerge de uma engenharia ambiental que assume a educação ambiental em seu fazer é a produção de informações, a construção de conhecimentos e a disseminação destes, no aprender com o operar junto às obras. Este conjunto de elementos, aplicados de forma coerente à condição social e econômica das comunidades de bacia, resulta na saúde do ambiente. Saneamento é um conceito construído pelas pessoas através de um processo pedagógico e pode ser mais efetivo, se realizado durante a execução de projetos tecnológicos de saneamento ambiental.

A Eco-92, foi um marco que determinou o início da era das relações sustentáveis. Naquela ocasião, o conceito de desenvolvimento sustentável foi deflagrado publicamente como uma diretriz política, social e econômica para a humanidade e alimentou a construção do ideal da educação ambiental no Brasil e no mundo. De lá pra cá, o Brasil avançou na formulação do marco legal para alcançarmos uma convivência solidária entre a sociedade e a natureza. A Lei Federal Nº 9.795 de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental é um exemplo desse avanço. Ela traz em seu Art. 1º:

“Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade².”

Esta lei determina a articulação da educação ambiental em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal, e não formal e como princípio básico, o fomento e o fortalecimento da integração desta, com a ciência e a tecnologia. Vivemos em um momento em que as instituições de pesquisa e extensão no Brasil, reconhecem e já vêm desenvolvendo programas e projetos ambientais onde o componente de educação ambiental ocupa um papel de destaque nos objetivos da proposta. Neste sentido, podemos citar o exemplo do Programa de Saneamento Ambiental Baía Azul³, no município de Salvador/BA.

² BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro, Brasília, 1988.

³ Programa de Saneamento Ambiental Baía Azul executado pelo Consórcio GEO-HIDRO/RECITEC foi o maior programa de despoluição realizado na América Latina. Ele atingiu toda a região metropolitana da cidade de Salvador e mais onze municípios do entorno da Baía de Todos os Santos. Neste Programa, o componente de educação ambiental aconteceu em cinco bacias de esgotamento sanitário da região periférica onde participaram oitocentas escolas e mais de mil e quinhentas pessoas foram capacitadas como multiplicadores por meio da aplicação do Modelo PEDS. Este componente foi realizado no período de 1998 a 2000, com a missão de *viabilizar socialmente o programa a partir da qualificação das comunidades residentes no entorno da baía de todos os Santos, para a manutenção e preservação dos sistemas de saneamento implantados.*

A educação ambiental é defendida nos documentos como instrumento crítico para a promoção do desenvolvimento sustentável. Entendemos Educação Ambiental como um esforço pedagógico que visa, no aprender com o operar entre as pessoas, em seus ambientes, a compreensão do fenômeno criado pela preponderância da dimensão econômica sobre as demais, provocando a degradação do ambiente social e natural. Educação ambiental é um processo que se caracteriza por incorporar as dimensões de realidade, a qual todos os seres da biosfera estão inseridos, bem como promover a compreensão dos mecanismos de inter-relação homem-natureza, construindo permanentemente as bases para um desenvolvimento sustentável. Este trabalho se enquadra na linha de pesquisa da área de concentração em Planejamento de Bacias Hidrográficas, do curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, no momento em que busca, através de uma inserção pedagógica ligada a tecnologia promover um processo participativo e qualificador, capacitando a comunidade em conhecimentos da engenharia ambiental e da tecnologia proposta pelo projeto. Esta combinação entre pedagogia e tecnologia visou preparar a comunidade para a gestão social do ambiente e o gerenciamento da suinocultura, visando a sustentabilidade da bacia.

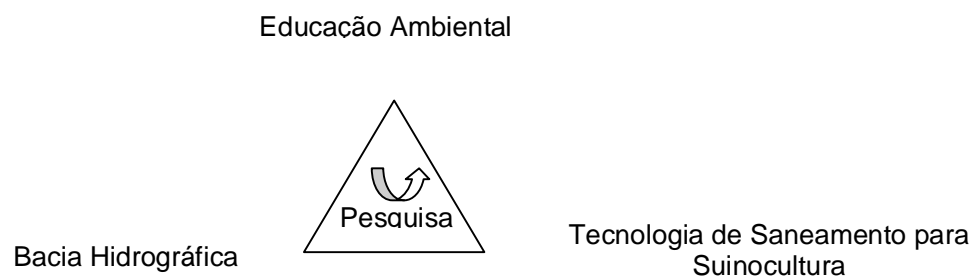


Figura 1: Fractal das Palavras-Chave da Pesquisa.

CAPÍTULO II – OS CONFLITOS AMBIENTAIS DA SUINOCULTURA

2.0 – O PANORAMA DA SUINOCULTURA -----	10
2.1 – O PASSIVO AMBIENTAL DA SUINOCULTURA-----	13
2.2 – O DESAFIO DA SUINOCULTURA-----	16
2.3 - OS EFEITOS DA SUINOCULTURA NA BIOSFERA-----	17
2.4 - TENDÊNCIA DO AGRONEGÓCIO E SEUS IMPACTOS NO AMBIENTE-----	19

2.0 – O Panorama da Suinocultura

A forma mais difundida de produção animal da modernidade como os suínos, por exemplo, é aquela realizada em escala industrial. Os países mais industrializados são responsáveis por 52% da produção industrial global de suínos. A produção animal hoje é 30% mais elevada que há duas décadas atrás. A carne suína com 44% da preferência do mercado consumidor representa a proteína animal mais consumida no mundo. A Ásia, com 9% de crescimento da produção industrial de suínos sobre a última década, contribui com 31% da produção de proteína suína⁴.

O aumento da população mundial e a crescente taxa de urbanização das metrópoles são as duas maiores forças que determinam o aumento da produção intensiva de animais em ritmo industrial. Em âmbito global, a produção industrial de suínos é um ramo com crescimentos em torno de 4 % por ano. No ranking mundial de produção de suínos, a China lidera com a marca de 41,600 toneladas, seguida pelos Estados Unidos com 8,596 e a Alemanha com 3,976. A França, terceiro maior produtor de suínos da Europa, com 25 milhões de cabeças por ano, aparece em quarto lugar e o Brasil em sexto com a produção de 1,950 ton/ano⁵.

A agroindústria francesa já adquiriu suficiência em relação à produção, rastreamento e monitoramento da saúde animal, dinamizando a exportação⁶. Segundo a Revista *Virtual Porc de France*, o Ministério da Agricultura Francês coordena medidas de segurança no controle, focado em três importantes aspectos: saúde pública, bem estar animal e proteção ambiental.

⁴ STEINFELD, Henning. Livestock- Environment Interactions In Industrial Productions Systems. Senior Officer Livestock Development Planning, Animal Production and Health Division, FAO, Rome, Italy, 2002.

⁵ National Pork Board. Pork Chckoff at Workers. Pork Facts 2001/2002. www.porkboard.org. 11/08/2002.

⁶SAUVANT, Daniel. Strong International Presence. Porc de France. www.inap.inra.fr/dsa/cours/porc/france. 22/03/2003

Segundo dados do Conselho Nacional dos Produtores de Suínos dos Estados Unidos - NPPC, a produção de carne suína aumentou 10,1% e a demanda cresceu em torno de 6,7%. O consumo per capita aumentou 8%, o maior entre todas as proteínas de origem animal em todos os tempos⁷. Com esses valores, os Estados Unidos é hoje o segundo maior país exportador. Os aspectos fundamentais que contribuíram para a ascensão da suinocultura nos EUA, foram ações implantadas em 2000, tais como, investimentos em melhoramento genético visando à criação de um animal com baixo percentual de gordura na musculatura, manejo sanitário, adoção de programas de certificação de rebanhos e a disseminação de boas práticas animais entre os produtores.

A suinocultura americana prevê que serão necessárias mudanças nos processos de produção, processamento e distribuição de alimentos. Essas modificações serão influenciadas, sobretudo pelas atitudes e necessidades dos consumidores, pelos avanços tecnológicos e pela pressão exercida pelas regulamentações nacionais e internacionais relativas ao bem estar animal. A revisão do modelo bem como a antecipação das tendências de ordem sanitária e ambiental será crucial para o sucesso ou vulnerabilidade de todos os elos da teia das atividades de criação intensiva⁸.

A estratégia americana para atingir os consumidores de outros países é a criação de um selo que associará o produto a uma indústria comprometida com a qualidade e “segurança alimentar”, com o emprego de métodos modernos de destinação dos dejetos da produção. Para o mercado americano, seus processos de produção produzem a melhor carne suína do mundo. Este é um padrão de que considera legítimo a adoção ao sistema de superconfinamento e as alterações na genética animal para o melhor devir humano.

⁷ National Pork Board. Pork Chckoff at Workers. Pork Facts 2001/2002. HYPERLINK "<http://www.porkboard.org>" www.porkboard.org. 11/08/2002

⁸ PADILHA, Terezinha. Tendências da Suinocultura Americana. Artigos Embrapa. Coletânea Rumos & Debates. www.cnpsa.embrapa.br 20/06/2000.

Parte do sucesso da estratégia deve-se ao fato da implementação de um programa de incentivos pelo congresso americano. Este programa determina o recolhimento de uma porcentagem na comercialização de cada suíno para um fundo destinado à pesquisa e análise das tendências no mundo. O programa paga também pesquisa com a sociedade para identificar o perfil do consumidor.

Um dos resultados comprovou que 62% dos consumidores estão dispostos a pagar um valor maior pela carne produzida em sistemas de produção que considerem aspectos de preservação ambiental relacionados à qualidade das águas e emissão de odores, principalmente. Essas pesquisas fizeram com que a suinocultura americana e mundial se transformasse em um objeto de pesquisa de mercado, cujos resultados determinaram a transformação da “carne de porco” para “carne suína magra e saudável”.

Atualmente, 80% do milho plantado nos Estados Unidos é para atender as demandas domésticas, sendo a suinocultura a maior consumidora, variando de 30 a 53% da produção. Na Holanda, o governo fixou um objetivo ambicioso, multiplicar por 20 a produção orgânica de suínos dentro de cinco anos. O fator limitante para atender a este objetivo não é a falta de alimentação de origem orgânica para suínos, mas a pouca superfície necessária para distribuir o dejetos dos animais⁹.

A China investe na diversificação genética e no bem-estar animal. Segundo Roppa¹⁰, mais de 80% da suinocultura chinesa está distribuída em pequenas granjas de origem familiar, com média de dez matrizes por criador.

⁹ DAROLT, Moacir Roberto. Produção de Suínos ao Ar Livre: Alternativa para Produtores Orgânicos. IAPAR, Ponta Grossa/PR. www.planetaorganico.com.br/trabdsuino.htm. 19/11/02

¹⁰ ROPPA, L. O Vice-Versa da Criação de Suínos. Revista Globo Rural. Ed: Globo. Ano 14, N. 165, Julho, 1999. p. 46-50.

O segredo do sucesso da alta produção chinesa está nas mais de quarenta espécies nativas utilizadas. Fato que vem ao encontro com os princípios da agroecologia, mas, de encontro com os princípios de melhoramentos propostos pela engenharia genética.

No Brasil e no mundo, se for considerado as interfaces da problemática agrícola desde a sua totalidade, logo percebe-se, que algo está errado com o modelo de produção com base na monocultura, seja ela animal ou vegetal. Soma-se a esses determinantes, a falta de uma legislação que normatize a atividade e a implementação de um plano de saneamento ambiental adequado à realidade das comunidades, onde a bacia hidrográfica seja a unidade de planejamento para projetos de saneamento e seus habitantes capacitados para realizar a gestão social do ambiente, considerando o manejo sustentável da produção na bacia.

2.1 – O Passivo Ambiental da Suinocultura Catarinense

A suinocultura ocorre nas cinco regiões brasileiras. A região sul do Brasil, registra 35% do rebanho total do país. Este valor representa 65% da produção nacional de carne suína. Santa Catarina, com 29,6% é a maior produção do país. A atividade da suinocultura é uma importante fonte de arrecadação financeira. O incremento considerável que essa atividade proporciona com a comercialização de produtos industrializados e a exportação da carne gera e movimenta a economia, mas, traz consigo um reverso de conseqüências desastrosas com respeito ao passivo ambiental.

A suinocultura em Santa Catarina caracteriza-se pela baixa qualidade ambiental em todas as regiões em que é desenvolvida dada pela produção de 18 milhões de metros cúbicos de resíduos por ano.

Desse montante, apenas 15% possui manejo sustentável, sendo o restante lançado na natureza, sem o tempo estipulado pelas normas sanitárias para eliminação da matéria orgânica¹¹. Isso resulta em uma situação de degradação da qualidade ambiental, e influi diretamente nas águas superficiais e subterrâneas. O Município de Braço do Norte localizado na região Sul do estado de Santa Catarina, alcança mais de 400 suínos/km², como observado na figura 2.

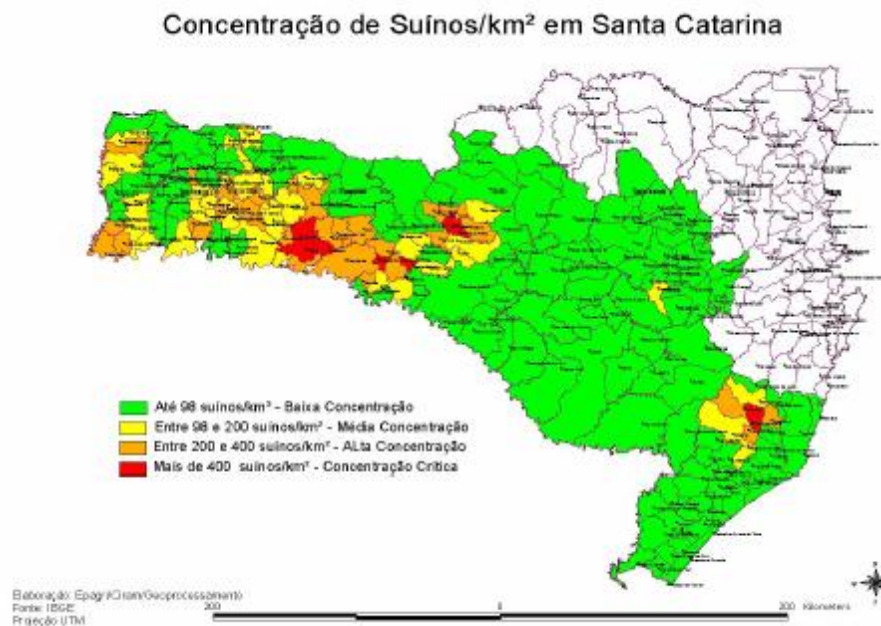


Fig 2: Mapa de Abrangência da Suinocultura em Santa Catarina

A implicação deste fato é a produção de quantidades alarmantes de resíduo, colocando em cheque o custo benefício da atividade. O subdimensionamento das unidades de armazenamento, a falta de um sistema de tratamento adequado que aproveite a potencialidade dos resíduos como, por exemplo, a geração de biogás, a característica pastosa do resíduo e a seu volume dada pelo intenso adensamento dos animais, tornou a suinocultura a maior fonte poluidora dos mananciais de água no estado.

¹¹ BELLI, Paulo Filho, et all. Projeto Aplicação de Modelo de Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque na Integração e Eficiência do Uso da Água. CT-Hidro/CNPq/UFSC. Ago/2002.

O estado de Santa Catarina tem na suinocultura e nas atividades da indústria carbonífera o seu maior passivo ambiental. Passivo ambiental é o saldo negativo de uma produção, resultado da poluição gerada no processo, e é também chamado de externalidade, ou seja, o valor relativo aos resíduos poluentes de uma determinada produção liberado sobre a natureza. A suinocultura sozinha não consegue absorver o passivo ambiental gerado pela produção.

Dentre as propriedades rurais do estado de Santa Catarina, 27,3% desenvolvem a atividade da suinocultura. Isto representa um universo de 5,5 milhões de cabeças distribuídas em mais de sessenta mil propriedades. A suinocultura catarinense é realizada principalmente em pequenas e médias propriedades. Os dois métodos mais empregados para o armazenamento dos dejetos são as esterqueiras¹² e as bioesterqueiras¹³. Nestas unidades de armazenamento, os dejetos devem ficar retidos, por cento e vinte dias, para eliminação de patogênicos, segundo as normas da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina – FATMA.

O sistema de criação em confinamento é estruturado para reduzir o espaço necessário de mão de obra e possibilitar também maior controle dos animais. Essa alternativa de criação teve origem em pesquisas voltadas para o aumento na produtividade, visando o rápido retorno econômico. O bem-estar animal deve ser visto de forma ampla, desde aspectos genéticos, cuidados sanitários, alimentação, transporte e o abate em estabelecimentos adequados.

¹² Esterqueiras são sistemas de armazenamento de dejetos e tem o objetivo de fermentar anaerobicamente a biomassa e reduzir patógenos, podendo funcionar como uma fase preliminar do sistema de tratamento. Na bioesterqueira tem-se uma melhor eficiência no aproveitamento da potencialidade do dejetos, por funcionar como um biodigestor. Vale lembrar que o dimensionamento de ambas deve ser compatível ao número de animais criados e a eliminação de patogênicos esta relacionada com o tempo de armazenagem.

¹³ BELLI, Paulo Filho, et al. Tecnologias para o Tratamento de Dejetos de Suínos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, UFPB.V.5, n.1, p166-170,2001.

Em países desenvolvidos e lentamente no Brasil vêm ocorrendo uma série de exigência quanto ao alívio das circunstâncias de estresse e sofrimento dos animais, com implicações nas práticas dos criadores, transportadores e agroindústrias. O bem-estar animal tem influência na qualidade da proteína animal consumida. O sistema de confinamento intensivo de suínos reproduz a lógica competitiva do mercado em que vivemos. Os animais são meros seres máquinas, robôs vivos, programados para crescer, engordar e serem abatidos. Sentimento? Proibido sentir. Proporcionar bem-estar animal é um dos grandes desafios a que a produção animal terá que ser submetida nos próximos anos.

2.2 Desafios da Suinocultura

A região sul registra 35% do rebanho total do país. Este valor representa 65% da produção nacional de carne suína, mas, responde por menos de 2% da produção mundial. Os efluentes da suinocultura possuem alta taxa de nitrogênio e fosfato, elementos com alto potencial poluente, e se administrados de forma inadequada, acarretam riscos à biodiversidade¹⁴. A partir da revolução industrial, a quantidade de poluentes jogados na atmosfera e nas águas cresceu exponencialmente. Vive-se um momento onde não mais é possível aceitar o antigo princípio “diluir para dispersar”.

O adensamento de unidades de suinocultura por bacias hidrográficas é o grande problema que a intensificação da produção de suínos trouxe para o ambiente. O grande desafio ambiental para este setor é estabelecer políticas públicas que limitem a produção por bacias e a disseminação de tecnologias eficientes que minimizem o impacto, desde a produção até o sistema de tratamento. A escala industrial de produção de animais implica em um alto grau de confinamento, largo volume de produção de dejetos, vulnerabilidade à saúde animal e freqüentemente menor atenção ao seu bem estar.

¹⁴ ANA – Agencia Nacional de Águas. A Suinocultura Intensiva e a Qualidade das Águas. Relatório Inicial. Superintendência de Conservação da Água e Solo – SAS. Jun/2002.

Qualquer sistema de produção industrial está relacionado diretamente com o consumo de energia, água, terra e ar, além de influenciar na biodiversidade. Em se tratando de suinocultura, deve-se considerar além desses, além da alta geração de resíduos com potencial poluente os efeitos do consumo intenso dessa proteína na saúde humana.

2.3 - Os Efeitos da Suinocultura na Biosfera

A fortuna da biosfera é possuir dois componentes com alta capacidade de mistura: a atmosfera e os oceanos. A poluição ambiental das regiões produtoras de suínos é extremamente alta. Enquanto a DBO¹⁵ do esgoto doméstico é de cerca de 200-500 mg/l, a DBO dos dejetos suínos está entre 30.000 e 52.000 mg/l, aproximadamente duzentos e sessenta vezes maior que a do esgoto doméstico¹⁶. Elevadas taxas de nitrogênio nos efluentes acarretam queda do nível de oxigênio dissolvido na água, apresentam riscos de toxicidade para a vida aquática e perigos para saúde pública¹⁷.

As condições do planeta Terra são adequadas para a vida, além desta resistir bravamente a toda carga de poluição a qual é ininterruptamente lançada sobre ela. Os dejetos de suínos são uma fonte capaz de acelerar o processo de degradação das águas. O ambiente líquido eutrofizado interfere na utilização da água para alimentação, abastecimento público e recreação, por exemplo.

¹⁵ DBO -Demanda Bioquímica de Oxigênio. Retrata a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar a matéria orgânica através de processos bioquímicos. DQO-Demanda Química de Oxigênio. Mede o consumo de oxigênio ocorrido durante a oxidação química da matéria orgânica. VON SPERLING, Marcos. Introdução à qualidade de água e ao Tratamento de Esgoto. 2º Ed, Belo Horizonte – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1996. p. 66 e 69.

¹⁶ OLIVEIRA, P. A. V.et al. Manual de Manejo e Utilização dos Dejetos de Suínos. Concórdia. EMBRAPA/CNPISA, 1993, 1881p.

¹⁷ METCALF e EDDY. Wastewater Engineering. Treatment, disposal and reuse. Third Edition, New York: McGraw-Hill International Editions, 1991. APUD in ZANOTELLI. CLAUDIR Teresinha. Modelagem Matemática de Nitrogênio e Fósforo em Lagoas Facultativas e de Aguapês para o Tratamento de Dejetos de Suínos. Exame de Qualificação de Doutorado. UFSC. Engenharia de Produção, 2001.p. 3.

Somos nós, enquanto espécie homo sapiens, que estamos permitindo a queda da qualidade de vida e saúde no planeta. Poluição é entendida como perdas do processo produtivo, e, quase sempre é o resultado do ciclo incompleto ou pouco eficiente da queima das riquezas naturais, significando também desperdício. O sistema de produção industrial de animais propulsiona três constatações para a organização da vida.

Temos as mudanças na biosfera provocada pela manutenção de um sistema que sustenta a criação intensiva em ritmo de confinamento, causando contínuos danos aos ecossistemas; a alta produção de resíduos e os seus efeitos deletérios nos solos e nas águas, acidificando e eutrofizando-as, respectivamente, e, por fim, a determinação quase oficial para a modificação e padronização da genética animal para o devir humano, em qualquer parte do mundo.

Será que a suinocultura pode apresentar novos resultados a partir de um enfoque agroecológico? Para Altieri, agroecologia

“representa uma abordagem agrícola que incorpora cuidados especiais relativos ao ambiente, assim como aos problemas sociais, enfocando não somente a produção, mas também a sustentabilidade ecológica do sistema de produção¹⁸”.

Ele ainda complementa ressaltando que agroecologia refere-se ao estudo de fenômenos puramente ecológicos que ocorrem na produção agrícola e seu objetivo é compreender melhor a forma, a dinâmica e a função destas relações.

¹⁸ ALTIERI, Miguel A. Agroecologia – Bases Científicas para uma Agricultura Sustentável. Ed: Guaíba. Agropecuária, 2002. p.26

2.4 - Tendência do Agronegócio e seus Impactos no Ambiente

No contexto atual, uma tendência que está sendo adotada para a suinocultura é a fragmentação das várias fases de crescimento animal em propriedades. Neste sistema alguns mantêm as matrizes e geram os leitões, outros criam os animais durante a fase da creche, seguido da engorda até a terminação.

A genética animal é uma outra tendência instituída nos processos produtivos e significa *“técnicas que usam organismos vivos ou partes deles para elaborar ou modificar produtos, plantas e animais ou desenvolver microrganismos destinados a usos específicos”*¹⁹. A biotecnologia é uma ciência que foi criada para através da manipulação de genes, realizar desde simples melhoramentos até a modificação genética de espécies.

A poluição ambiental proveniente da suinocultura é dada pela combinação entre a produção em escala industrial e a alta demanda de consumo. Até o ano 2030, a população humana terá crescido dos seis para dez bilhões de habitantes. Este crescimento pode determinar maiores taxas de concentração de pessoas em cidades, aumentando a demanda de produção e consumo. Países desenvolvidos questionam como conseguir manter a produção se é sabido que a mesma, está associada a uma complexidade de interações entre as dimensões compreendidas entre a ecológicas e a econômica.

Se o ritmo de consumo continuar num crescente, esta expectativa revela o quanto à biosfera irá se modificar para atender as demandas industriais de oferta de proteína suína para a humanidade.

¹⁹ ZAMBERLAM, Jurandir. Agricultura ecológica: preservação do pequeno produtor e do meio ambiente. Ed: Vozes, Petrópolis, 2001.

À superação das contínuas crises da atividade e a proteção da capacidade de suporte dos ecossistemas em relação à produção dos dejetos, mesmo com sofisticados sistemas de tratamento é remota. O resultado de uma pesquisa realizada pela FAO em 1995 mostrou que em 2010, a carne de aves e suínos abrangerá 70% do total da produção de carne no mundo. Para entender as implicações da produção animal é necessário considerar a demanda alimentar por pessoa com a demanda de elementos necessários para manter a produção. A suinocultura, assim como outros sistemas de criação em confinamento passam por uma crise estrutural. Segundo Martins,

“Estas crises revelam-se através dos conhecidos dados sobre concentração de riqueza, aumento da pobreza, crescente desemprego estrutural, esgotamento dos recursos hídricos e energéticos não renováveis e comprometimento da biosfera. Superar tais crises significa entendê-las como inseparáveis²⁰”.

O Agronegócio vigente provoca uma mais valia no ambiente rural. Desde a década de 90, este regime que hora atrás beneficiou os suinocultores trazendo riqueza e *status* social, começou a declinar, causando a exclusão de muitos suinocultores do mercado pela falta de condições de adequação as novas exigências das agroindústrias. Na “agricultura moderna” o agricultor apenas produz o alimento, ficando a agroindústria com a parte mais segura e lucrativa da transação.

As agroindústrias subsidiam a produção das famílias suinocultoras fornecendo os insumos necessários à produção e informações quanto à técnica de criação.

²⁰ MARTINS. Sérgio Roberto. Estratégia para a construção do ideário da sustentabilidade agrícola. Texto referente à palestra proferida pelo autor no Seminário Manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental - 8 a 9/09/99, CPATU/EMBRAPA, Belém (PA).

A exigência desse sistema é que ao final do ciclo de engorda animal, a produção seja destinada ao frigorífico daquela agroindústria, que também determina o valor a ser pago pelo animal. Este é o chamado criador integrado. Este tipo de relação produz um resultado de remuneração pouco expressiva para os criadores, causando dependência, além de inviabilizar o livre comércio. Este tipo de acordo é muito comum no oeste catarinense, contudo a realidade de Braço do Norte expressa um tipo diferente de produção, a de criadores independentes.

O fractal do panorama da suinocultura expressa o padrão de uma atividade caótica do ponto de vista de um sistema complexo. As relações de mercado nacionais e internacionais existentes, o condicionamento dos sistemas de produção voltados ao alto rendimento e a dominação do capital instituída nas relações humanas é a linguagem que se reproduz nas variadas realidades das regiões produtoras de suínos em qualquer parte do planeta.

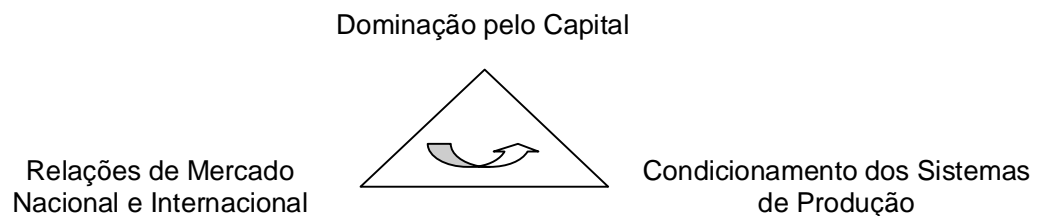


Fig. 3. Fractal do Padrão de Mercado da Suinocultura

CAPÍTULO III – MARCO TEORICO E METODOLÓGICO

3.0 - PESQUISA-AÇÃO -----	23
3.1 - A ESTRUTURA DA PESQUISA-AÇÃO-----	24
3.2 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – PEDS-----	25
3.3 - AS TEORIAS DO MODELO PEDS-----	30
3.4 - O UNIVERSO DA PESQUISA-----	42

3.0 - A Pesquisa-Ação

A engenharia possui a capacidade de inovar, construir e finalizar todos os instrumentos que auxiliam o viver humano em sociedade. Entre tantas existentes, temos a engenharia ambiental, a qual se ocupa em pesquisar o planejamento e o gerenciamento das riquezas naturais e as formas de otimizar o controle, o aproveitamento e a destinação das enormes quantidades de resíduos produzidos num ciclo de 24 horas pelos humanos e seus processos produtivos. Esta engenharia tem como objetivo maior, dar soluções para a entropia produzida pelo estilo de vida das sociedades.

Dada a problemática retratada pela atividade da suinocultura, escolhemos um tipo de metodologia de pesquisa que pudesse contribuir para a construção de conhecimentos ecológicos e sanitários e a difusão de tecnologias de saneamento rural. “As questões tecnológicas não se limitam ao aspecto de difusão ou de adoção de técnicas prontas²¹”. Nesse tipo de metodologia o pesquisador observa os fenômenos, participa e se insere na realidade, como também planeja as ações.

“Entre as diversas definições possíveis daremos a seguinte: a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo²²”.

A pesquisa-ação prevê formas de ação com caráter social e educacional explícito, busca uma interação entre pesquisa e fenômenos observados e, por conseguinte, o compromisso com a resolução dos problemas e ou a elaboração conjunta de um plano de ação para a realidade.

²¹ THIOLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. Ed: São Paulo, 2002, São Paulo. p.89

²² IBDEN, 2002. P.14.

3.1 - A Estrutura da Pesquisa

Foram desenvolvidos dez, dos doze instrumentos metodológicos prescritos por Thiollent para a concepção e organização do roteiro de atividades da Pesquisa-Ação, descritos abaixo. Os instrumentos da pesquisa-ação foram agrupados por grau de pertinência com os núcleos do Modelo PEDS, pois estes são seus instrumentos de controle e aplicação.

O primeiro instrumento elaborado pela equipe de trabalho foi o Plano de Ação, que se recriou a partir do desenrolar das atividades no campo. É inerente ao Modelo PEDS que o conjunto de esforços pedagógicos e investimento no desencadear das atividades, levem a construção de um plano de ação. Os instrumentos: Fase Exploratória, Definição do Tema da Pesquisa e Colocação dos Problemas auxiliaram na inserção do grupo de pesquisa na comunidade, visto ter a mediação de conflitos da suinocultura, através da educação ambiental o tema da pesquisa e o campo social, como a bacia do rio Cachoeirinhas – município de Braço do Norte/SC.

O Lugar da Teoria está inserido no Modelo PEDS, como o suporte de todos os núcleos e abordagens pedagógicas, descrito a seguir. Tivemos como público alvo, os representantes dos setores público, privado e social e como objetivos, a formação e a capacitação das pessoas de acordo com os problemas concretos da realidade e as demandas do Projeto.

Feita a delimitação do Campo de Observação, a fase de Coleta de Dados foi realizada com a elaboração de um roteiro estruturado a partir da relação entre pesquisadores e a realidade. A opção pela Pesquisa-Ação busca transpor a mecanismos fechados dos roteiros lineares. A Pesquisa-Ação respeita a força da autonomia do processo investigado. As informações da realidade, coletadas e sistematizadas compuseram os materiais pedagógicos construídos para as atividades do Componente de Educação Ambiental.

No que tange a Aprendizagem Conjunta, o referencial da Teoria da Autopoiésis, possui no argumento do aprender com o operar, uma chave para a compreensão da capacidade cognitiva que todos os seres biológicos possuem no decorrer da sua ontogenia. Silva, ressalta que

“a aprendizagem conjunta diz respeito ao enfoque cognitivo da pesquisa-ação. Neste tipo de pesquisa, tanto o pesquisador quanto o participante participam do processo sabendo que ele é concebido como uma oportunidade de aprendizagem coletiva, cujos conhecimentos gerados servirão para a solução ou o encaminhamento da problemática²³.”

A etapa Mediação de Saberes foi pautada desde a fase conceitual do processo. A Divulgação Externa dos Resultados, se deu com a construção de um site, a escrita de artigos e materiais pedagógicos, a participação em congressos e a elaboração de um vídeo pedagógico da experiência. Além da elaboração de relatórios e banners. A Divulgação Externa objetiva colocar ao alcance das pessoas a experiência realizada auxiliando na continuidade dos processos.

3.2 – Modelo Planejamento Estratégico do Desenvolvimento Sustentável – PEDS.

O Modelo PEDS – Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável é resultado da tese de doutorado defendida pelo Prof. Dr. Daniel José da Silva, no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, no ano de 1998. O PEDS é um tipo de planejamento estratégico voltado para as organizações públicas e sem fins lucrativos e foi concebido a partir da investigação e análise de correntes de planejamento estratégico mais difundidas no mundo.

²³ SILVA, Daniel. Uma Abordagem Cognitiva ao Planejamento do Desenvolvimento Sustentável. Tese de Doutorado – Florianópolis, UFSC. Deptº. Engenharia de Produção, 1998p. 106

O PEDS é uma proposição metodológica com abordagens cognitivas na perspectiva da construção do desenvolvimento sustentável, em especial, aplicado a bacias hidrográficas e municípios. O PEDS situa-se entre as engenharias cognitiva, quando coloca o conhecimento como o atrator dos processos construtivos, e a ambiental, quando objetiva dar soluções para o esgotamento da capacidade dos sistemas naturais.

Sua estrutura de capacitação esta constituída de três núcleos: Sensibilização, Capacitação e Gerenciamento. O Núcleo de Sensibilização parte primeiramente do emocionar como condição fundamental para a construção cognitiva de conceitos e palavras indispensáveis para sustentabilidade. Além de proporcionar a idéia de *religere* ao universo, facilitando o trabalho cooperativo e solidário em conjunto. Neste núcleo trabalha-se a inserção dos participantes em três diferentes abordagens: a Cooperativa, a Estética e a Cognitiva. Na Abordagem Cooperativa, realizada por meio de três dinâmicas, objetiva-se construir uma rede de relações cooperativas entre os participantes. O conjunto de dinâmicas visa associar um emocionar ao fenômeno da pertinência, como a identificação do fenômeno físico da existência da parte de si no outro, a afinidade, que desperta para o fenômeno espiritual de reconhecer a parte de si no outro, e a solidariedade, que expressa a ação de responsabilizar-se pela parte de si que existe no outro.

Na Abordagem Estética, visa-se construir a confiança no poder pessoal e coletivo transformação da realidade, a partir da reflexão sobre os padrões de ética e estética. Nessa abordagem, o participante pode compreender que só o essencial permanece, através da criação e do exercício do desapego pela obra construída, e que a estética produzida por uma sociedade é o resultado da extensão da sua ética.

A Abordagem Cognitiva tem o propósito de facilitar a compreensão dos mecanismos legais que amparam e regulam o agir do cidadão, como um fundamento estratégico para o empoderamento. Nessa abordagem busca-se a valorização da dimensão jurídica na construção sustentável do que é melhor para todos. Parte-se do princípio de que é preciso conhecer o conjunto de direitos e deveres relativos ao estatuto jurídico, para a formação de um cidadão crítico e de uma comunidade que reconhece seus limites ecológicos e respeita o patrimônio para as presentes e futuras gerações.

No Núcleo de Capacitação são trabalhadas três metodologias qualificadoras do processo de apreensão cognitiva: a pedagógica, a histórica e a estratégica. A Metodologia Pedagógica, com sua característica construtivista, busca qualificar cognitivamente os participantes na construção dos conceitos operativos e, como um recurso pedagógico do próprio modelo, se liga naturalmente à história ambiental. Essa metodologia traz também os conceitos específicos da capacitação ligados à ecologia e à tecnologia. A Metodologia Histórica apresenta um suporte filosófico para compreensão dos processos de intervenção humana no ambiente ao longo das eras civilizatórias.

A Metodologia Histórica ainda evidencia a degradação ambiental como a falta de identidade cultural sustentada das sociedades humanas com a natureza e traz, como elemento construtor para a capacitação, a historicização do ambiente. Nessa metodologia, os participantes produzem conhecimentos e desenvolvem a capacidade de estabelecer um outro olhar para o ambiente que o cerca, dado pela construção do significado essencial da linguagem durante a atividade.

No Núcleo de Capacitação trabalha-se uma máxima: “não enxergamos o mundo com os olhos e sim com os conhecimentos que temos”. Neste sentido, o conhecimento funciona como um portal para ampliação da percepção ambiental da realidade, favorecendo o olhar crítico perante o ambiente em quem se vive.

A Metodologia Estratégica permite que os participantes realizem a análise do ambiente organizacional, listando os pontos fortes e fracos do ambiente interno e as ameaças e oportunidades do ambiente externo. Nesse núcleo, o participante constrói a missão, etapa de alta intensidade, pois é o momento em que o grupo cria identidade e distinção perante aos demais grupos existentes no município e região. Neste momento os valores pessoais e civilizatórios são destacados e afirmam o propósito maior que norteará os trabalhos do grupo.

O valor maior da recorrência entre esses três conjuntos metodológicos está em proporcionar o estabelecimento de relações afetivas entre os participantes, a abertura para o espírito de cooperação e a construção do domínio lingüístico fundamental para a comunicação sem resistências entre os vários saberes co-existentes. Vale considerar que o tempo pedagógico para a assimilação e aprendizagem é relativo para cada pessoa e grupo.

O Núcleo de Gerenciamento visa encaminhar a implementação das estratégias e ações formuladas com os próprios participantes. Esse núcleo possui em seu conjunto três estratégias que atendem a consecução da missão do participante, construída durante o Núcleo de capacitação.

A Estratégia Pedagógica visa implementar um processo permanente de formação e capacitação; a Estratégia Autonomista busca mecanismos de sustentação do grupo e prospecção das parcerias para a realização e continuidade das ações e a Estratégia Informacional objetiva construir uma rede física e virtual entre os multiplicadores e a comunidade em geral para disseminação das informações.

O Modelo PEDS possui uma estrutura cognitiva de construção de conhecimento que permeia todas as atividades. Ela está presente no desenrolar do processo, tanto no sentido *latu senso*, quando se refere à abordagem pedagógica utilizada para a construção dos conceitos da capacitação, por meio dos quatro momentos da pedagogia do amor, quanto no sentido *stricto senso*, quando responde pela metodologia utilizada para a construção de conhecimentos operativos e específicos sobre o tema da capacitação.

A Pedagogia do Amor é o sentido *latu senso*, transversal em todos os núcleos do PEDS. O *strito senso* é teleológico, visa atingir o campo das finalidades, seja as de formular estratégias e ações para a sustentabilidade, através da participação qualificada das pessoas, do reconhecimento da legitimidade do outro e do emocionar como condição básica à transformação da realidade.

A Pedagogia do Amor do Modelo PEDS possui uma episteme complexa, fundada em três níveis, o emocional, o científico e o metodológico. O primeiro nível e também suporte da pedagogia é o emocional. Através das emoções, as pessoas podem ser tocadas intimamente para a mudança de atitudes entre elas e delas com a natureza, além de mostrar que o operar cognitivo é alimentado por um eterno emocionar.

O segundo nível é o científico. A Pedagogia do Amor tem base no Paradigma da Autopoiésis, cuja implicação imediata é o reconhecimento da legitimidade do outro na relação, valorizando a subjetividade e a história de vida de cada um. Esta teoria ainda nos brinda com o reconhecimento da capacidade que todo vivo tem de aprender com o operar, ou seja, a capacidade de aprender com suas experiências e nas relações cotidianas.

O terceiro nível é o metodológico, no qual o conjunto de núcleos e abordagens se inter-relacionam, dando forma e contexto para a construção do conhecimento contido nos conceitos operativos e específicos. O nível metodológico promove a leitura complexa da realidade favorecendo o desenvolvimento de uma episteme complexa entre os participantes, com objetivo de replanejar a realidade, a partir da construção da idéia de relação sustentável entre o local e o global.

A aplicação dos três núcleos cognitivos do Modelo PEDS, proporciona as pessoas participantes do processo, um tipo de planejamento estratégico participativo e qualificador, que tem na educação ambiental uma oportunidade pedagógica para, a partir de uma unidade consensual, construir um plano para a sustentabilidade local. O PEDS é um modelo cognitivo que segue os passos da metodologia Pesquisa-Ação na busca da construção do desenvolvimento sustentável.

3.3 – As Teorias do Modelo PEDS

Neste feixe, está apresentado o suporte teórico da práxis do Modelo PEDS e o seu foco preciso na aceitação do outro como legítima convivência. O diferencial que proporciona flexibilidade à aplicação hermética dos núcleos cognitivos do Modelo PEDS é o reconhecimento do papel fundador das emoções e dos sentimentos na determinação das ações racionais. Uma das emergências da Teoria da Autopoiesis é a idéia de aprender com o operar nas relações das unidades no ambiente.

Teoria como realidade pensada nos ajuda a queimar novos circuitos neurológicos, ampliando a percepção diante do campo epigênico. Selecionamos alguns fundamentos do marco teórico do Modelo PEDS e sua contribuição para o processo de educação ambiental.

Dentro do universo da Teoria da Autopoiésis abordaremos um conjunto de argumentos que a caracteriza a relação unidade/ambiente, e seu respectivo domínio lingüístico. A Teoria da Transdisciplinaridade permeia o trabalho, através do argumento do diálogo entre os diversos saberes. Este que nos permite compreender o avanço do comportamento transdisciplinar no processo de construção da zona de não resistência para a mediação de conflitos na realidade investigada.

Com base na obra dos autores da Teoria da Autopoiésis e também o rigoroso trabalho de pesquisa sobre as ciências cognitivas, exposto na tese de doutorado do Prof. Daniel Silva, falaremos sobre a compreensão do funcionamento dos sistemas vivos e sua capacidade de realizar cognição.

A Teoria da Autopoiésis surgiu em 1970, junto com o livro *A Árvore do Conhecimento*, escrito pelos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela. Autopoiésis é uma palavra grega que significa auto produção de si. O cerne dessa teoria consiste em sustentar que o conhecimento não se limita ao processamento de informações pelos sistemas vivos, pois estes são seres autônomos, autoprodutores dos seus próprios componentes ao interagir com o ambiente.

Autopoiésis, palavra inicialmente difícil e estranha ao nosso vocábulo, explica a capacidade que todo vivo possui de aprender com as suas próprias experiências comportamentais. Ela exprime três qualidades inerentes ao vivo: a capacidade de auto-organizar-se, autodeterminar-se e autocriar-se, seja ele uma árvore, um pássaro ou uma pessoa, por exemplo. Apresentaremos o domínio lingüístico da teoria da autopoiésis, explicando a maneira autonomista com que ocorre a combinação das tais qualidades dentro de um sistema vivo.

A cognição como função prevê o sistema vivo como uma organização autopoietica que possui uma clausura operacional, a qual protege a coerência da diversidade biológica que ocorre dentro da unidade.

Para relacionar-se com as demais, a unidade autopoietica possui o mecanismo de acoplamento estrutural. Um sistema vivo possui uma autonomia de processamento da sua unidade organizacional definida no ambiente em que ela se insere. A cognição é uma propriedade inerente ao sistema autopoietico, dando ao sistema a condição de aprender com as suas experiências. A auto-organização nos sistemas cognitivos é uma combinação de mecanismos, partindo do interior da unidade.

A auto-organização nos sistemas cognitivos pode ser compreendida pelo comportamento autonomista da unidade frente às outras unidades e o ambiente onde ocorrem todas as combinações possíveis de eventos. A clausura operacional e o acoplamento estrutural são características autopoieticas funcionais que emergem da relação unidade-ambiente.

A clausura operacional é uma delimitação física que guarda a individualidade biológica do sistema autopoietico, o qual é fechado para dentro e aberto para fora, permitindo a unidade criar espaço para sua autonomia.

O acoplamento estrutural explica a relação da unidade com o ambiente que lhe rodeia. O que transcende a compreensão binária de *input* e *output* dentro do sistema cibernético para os sistemas autopoieticos é que nesse tipo de sistema as informações são recebidas como perturbações. A condição de vida de uma unidade é dependente da sua capacidade de suportar e superar as eventuais perturbações destrutivas advindas do ambiente que possam afetar sua estrutura e comprometer sua organização. O número de fluxos de energia intra e extra celular e mecanismos retroalimentadores que ocorrem dentro de um sistema proporcionam um movimento permanente chamado diversidade biológica.

Os sistemas vivos são organismos que combinam componentes físicos, químicos e biológicos, são vulneráveis as perturbações do ambiente e possuem capacidade criativa para manterem-se vivos, aprendendo a auto-organizar-se. Segundo Silva, “ *o primeiro passo para a Cognição como Função Biológica está no entendimento da auto-organização dos sistemas vivos como resultado da aprendizagem operacional com as outras unidades num ambiente*²⁴”.

A palavra-chave para compreensão da autodeterminação é a autonomia. Dentro de um sistema autopoietico, a autonomia é relativa ao fluxo energético que transita de forma circular e conectiva dentro do sistema, desencadeado pelas relações de autodeterminação da autopoiesis. A circularidade conectiva do sistema vivo atua como um elemento estabilizador do sistema. A qualidade de autodeterminação dos sistemas cognitivos é dada pela capacidade de auto-referência, que explica o processo de manutenção dos componentes dentro de um sistema vivo.

É no interior dos mecanismos homeostáticos que o sistema aprende com seu operar. Sua emergência confere à unidade autopoietica sua estrutura e organização.

A cognição como processo pedagógico está ligada à capacidade inerente a cada unidade de reconhecer as perturbações advindas das interações condutuais, realizando mudanças estruturais em busca da estabilidade dinâmica do sistema. O domínio de interações condutuais explica a condição da unidade nas suas múltiplas relações e interações no ambiente. A conduta cognitiva de uma unidade constitui sua ontogenia. A história de mudanças estruturais que ocorre com uma unidade é também uma perturbação que repercute sobre o coletivo.

²⁴ SILVA, Daniel José da. Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável. Florianópolis, 1998. 241p. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina

Em processos pedagógicos, a cognição deve emergir com a criação de um ambiente cooperativo e amoroso, onde a emoção e a pertinência, possam favorecer as pessoas ao reconhecimento do outro como legítimo na relação.

Para Silva, a pedagogia representa,

[...] “o primado das emoções e do emocionar como capacidade cognitiva primeira dos seres vivos em geral e dos humanos em particular, em aprender com o operar biológico desencadeado pela consciência e reflexão de suas próprias emoções e do poder de emocionar o outro. É deste círculo virtuoso entre pedagogia, poesia e emoções que os gregos inventaram a idéia de civilização²⁵”.

Estética é definida por Silva, como “*espaço pedagógico de criação cognitiva, vivenciado e experimentado por cada ontogenia²⁶*”. A idéia de estética, aplicada ao empírico da pesquisa favorece identificar o padrão de degradação reproduzida pelas ontogenias pertinentes a realidade da suinocultura. A Cognição como um Processo Pedagógico auxilia as ontogenias a identificar o padrão estético reproduzido e suas implicações na realidade. Cognição como episteme diz respeito à formação e capacitação do ser, pois os valores que norteiam suas condutas implicam em sua aprendizagem. Aprendemos mais rápido quando o espaço relacional permite aflorar a responsabilidade, a liberdade de expressão e o respeito por si mesmo.

²⁵ SILVA, Daniel. O Legado do Brasil na Construção da Cidadania Ambiental. Artigo escrito para o prêmio Embraco de Educação Ambiental. Joinvile/SC. 2002.

²⁶ SILVA, Daniel José da. Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável. Florianópolis, 1998. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. p. 84

Episteme significa as bases conceituais nas quais o nosso conhecimento está fundamentado e diz respeito à maneira com que observamos o mundo. Como não vemos aquilo que não vemos, também não sabemos aquilo que não sabemos. Olhamos a realidade e reconhecemos as informações e as subjetividades já registradas na memória. O conceito de ‘Objetividade entre Parênteses’ criado por Maturana e Varela, expressa que [...] *“todo conhecer faz surgir um mundo [...], e que todo fazer é um conhecer e que todo conhecer é um fazer”*²⁷. Segundo Maturana e Varela, para examinar o fenômeno do conhecer é preciso ter em mente mais um aforismo, *“o de que tudo que é dito é dito por alguém”*. Eles ainda apresentam que

*[...] “embora o homem não seja o único possuidor de um domínio lingüístico, este é muito mais abrangente no ser humano e inclui bem mais dimensões de sua vida do que ocorre com qualquer outro animal”*²⁸.

A noção de domínio lingüístico, proposta por Maturana e Varela, tem a finalidade de aumentar a velocidade na construção do consenso à cerca de conceitos e palavras. Para Maturana e Varela, domínio lingüístico é uma conduta comunicativa para descrever o comportamento de interações subjetivas dos organismos através do acoplamento estrutural entre eles, podendo ser descrito por meio de termos semânticos. Com base em Maturana e Varela, Silva coloca.

*“Um domínio lingüístico é um espaço não material de representação da realidade, no qual os praticantes desse domínio não possuem dificuldade de entendimento ao utilizarem determinadas palavras e seus respectivos conceitos. Paradigmas, saberes e seus respectivos domínios lingüísticos constituem a episteme de um pesquisador, os fundamentos de sua cognição científica”*²⁹.

²⁷ MATURANA, Humberto R. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo, Palas Athenas, 2001. p. 32.

²⁸ IBDEN, 2001, 232.

²⁹ SILVA, Daniel J. O Paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. *Workshop sobre interdisciplinaridade*. INPE, São José dos Campos, SP, 1999. CIAMB/PADCT/MCT.

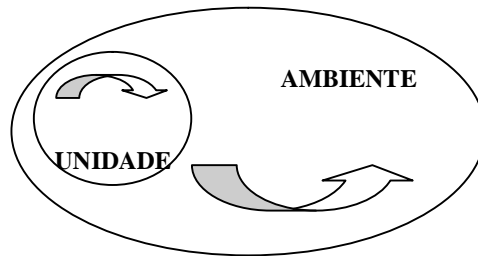


Figura 4: Relação Unidade/Ambiente

O viver é uma relação indissociável entre unidade e ambiente na construção de experiências e conhecimentos. O ambiente é o contexto, é o espaço relacional micro e macro, onde ocorrem às inúmeras possibilidades de deriva natural no operar da unidade junto às demais. Na perspectiva da autopoiesis, um trabalho de educação ambiental, possui *'layers'* cognitivos, que se sobrepõem, até formar uma rede de conhecimentos interligados, necessários para observar a complexidade da realidade. O fundamento pedagógico mediador do processo coletivo é o amor.

A estética da natureza possui três lógicas, ordem, simetria e movimento. Tudo na natureza é simétrico, onde se quebra a simetria você encontra a degradação, como resultado da quebra da lógica. A implicação da autopoiesis na realidade permite perceber que a vida de uma organização social está na capacidade de auto-organizar e auto regular sua própria rede para assimilar a perturbação e aprender com a experiência.

A suinocultura deve desenvolver à capacidade de adaptar-se aos novos tempos, a partir de mudanças estruturais internas que permitam a melhoria de sua organização. A estrutura de uma unidade está em permanente interação com o ambiente onde está inserida. Uma mudança ecológica da suinocultura resultará na possibilidade de um novo acoplamento estrutural entre pessoas, animais e ambiente, onde o equilíbrio dinâmico possa estar restabelecido.

A Transdisciplinaridade é uma ciência nascida num seminário internacional sobre Interdisciplinaridade, em 1972. Nesse evento, Piaget apresentou a palavra transdisciplinar com o argumento de que os procedimentos interdisciplinares deveriam suceder às interações entre os campos disciplinares num espaço sem fronteiras disciplinares. Para compreender o avanço proposto por este método, como também perceber o que a diferencia dos outros modelos de investigação da realidade, descreve-se, sem esgotar o assunto, o multidisciplinar; o pluridisciplinar; o interdisciplinar e o transdisciplinar.

A palavra 'justaposição' descreve o modo multidisciplinar. Este possui um sistema de coordenação de tarefas com o objeto sendo observado pelo universo disciplinar presente, não havendo cooperação no ambiente disciplinar. O papel da coordenação é justapor os respectivos domínios lingüísticos disciplinares presentes nos textos construídos pelos participantes. O resultado do trabalho apresenta uma produção que conserva a justaposição dos objetivos múltiplos de cada especialidade sobre o objeto.

A interdisciplinaridade nasceu da necessidade de questionar o processo histórico de apropriação das riquezas naturais consentido pelos importantes avanços científicos e a proliferação das especializações sobre a realidade.

“Desde el momento em que la ciência comenzó a ser el motor principal de los avances técnicos para el crecimiento industrial, se fragmentó em tantas especialidades como requería el proceso productivo³⁰”.

A 'integração' descreve o modelo interdisciplinar. Este modelo pressupõe a coordenação solidária e a interação entre as diversas percepções das diferentes disciplinas presentes no processo. O interdisciplinar visa superar a fragmentação e a disjunção do campo disciplinar.

³⁰ VITALE. Luis. Hacia Una Historia Del Ambiente em America Latina. México, 1983. p. 12.

Contudo, a forma unidimensional e multireferencial circunscrita, proporciona um resultado de trocas intersubjetivas da realidade. Em processos interdisciplinares ocorre a constituição um grupo de trabalho que estabelece os conceitos-chave, com o objetivo de integrar os respectivos domínios lingüísticos e facilitar a definição de uma temática comum para observação do objeto. Nesse contexto, é formulado o problema da pesquisa de acordo com o universo disciplinar presente e ocorre a repartição das tarefas e a distribuição de coordenações.

Ao final do processo são realizados seminários para apresentação dos resultados disciplinares e discussões da equipe pesquisadora. Nos resultados do método interdisciplinar, a produção reflete a integração do domínio lingüístico entre os pesquisadores. No Inter existe a cooperação entre as disciplinas e a presença de uma coordenação superior.

Para Hilton Japiassu, um dos nomes de maior referência no interdisciplinar,

“a interdisciplinaridade se define e se elabora por uma crítica das fronteiras das disciplinas, de sua compartimentação, proporcionando uma grande esperança de renovação e de mudanças no domínio da metodologia das ciências humanas³¹”.

Mas, como falar do transdisciplinar se a interdisciplinaridade que foi criada com a proposta de ser a mola propulsora do diálogo entre as disciplinas e inserir-se no projeto político pedagógico de instituições de ensino e organizações, ainda não se tornou uma realidade? Ao mesmo tempo, descobre-se que o resultado do interdisciplinar é insuficiente para responder de forma transformadora à realidade científica, institucional e organizacional das sociedades.

³¹ JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro, Imago, 1976. p. 54.

Trataremos do paradigma transdisciplinar com base no artigo do Professor Daniel José da Silva e nas obra dos autores Edgard Morin e Nicolesco Basarab. Dado a característica dialógica da pertinência difusa simultânea da transdisciplinaridade, o saber trans permite a comunidade de praticantes a comunicação sem contradições com os vários saberes que constituem a realidade, a exemplo do saber religioso, filosófico, popular e científico. *“Paradigma, saberes e seus respectivos domínios lingüísticos constituem a episteme de um pesquisador, os fundamentos de sua cognição científica³²”*

No método transdisciplinar, ocorre à construção de um domínio lingüístico capaz de criar uma zona de não resistência disciplinar, provocando o aumento da velocidade de compreensão das disciplinas, especialidades e saberes presentes no processo. Esta característica faz a diferença na observação!

No transdisciplinar a realidade é observada em sua multidimensionalidade e multireferencialidade. O método transdisciplinar requer cooperação entre os participantes e uma coordenação horizontal com objetivo da transcendência de saberes. Segundo Silva, o paradigma transdisciplinar se caracteriza por três idéias chave: a multidimensionalidade do objeto; a multireferencialidade do sujeito e a verticalidade do acessamento cognitivo.

A multidimensionalidade do objeto diz respeito à existência de diversas dimensões de realidade para um mesmo objeto, pois este objeto é sempre percebido pelo domínio lingüístico respectivo a cada universo disciplinar presente processo de investigação. A multireferencialidade do sujeito diz respeito aos diversos níveis de percepção da realidade dado pela episteme do pesquisador. Cada nível de percepção indica um nível de realidade.

³² SILVA, Daniel J. O Paradigma Transdisciplinar: Uma Perspectiva Metodológica Para a Pesquisa Ambiental. Workshop sobre Interdisciplinaridade. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1999. CIAMB/PADCT/MCT. p.11

A transdisciplinaridade integra e atravessa as disciplinas e propõe também uma compreensão além do racional. O saber é o resultado de uma experiência, é um fenômeno encarnado, ou seja, está em um corpo e é diferente de uma informação.

“A maioria dos humanos na modernidade não se sente mais inserida num cosmos, numa ordem que a ultrapassa. Os humanos modernos tendem a se pensar como fontes de suas próprias leis, e muitas vezes como autores da ordem do mundo³³”.

“Se necessita una ciencia capaz de analizar el ambiente como una totalidad dinámica y en permanente cambio. Como dice Morin, el objetivo es “crear la ciencia de las interrelaciones, de las interacciones, de las interferencias entre sistemas heterogéneos, ciencia más allá de las disciplinas aisladas, ciencia verdaderamente transdisciplinaria³⁴”.

Para Basarab,

“A transdisciplinaridade, como prefixo ‘trans’, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento³⁵”.

A Transdisciplinaridade é em essência um método de diálogo entre os diversos saberes para a construção de conhecimentos respeitando a legitimidade de cada ontologia. A finalidade intrínseca da Trans é promover o *religare* das pessoas com o conhecimento. O comportamento transdisciplinar é revelado através do respeito ao domínio lingüístico alheio, a tolerância ao contraditório e a abertura para a relação com o mundo.

³³ MOURA. Carvalho Isabel. Em Direção ao Mundo da Vida: interdisciplinaridade e educação ambiental/ conceitos para se fazer educação ambiental. Brasília, IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas. 1998. p. 14

³⁴ VITALE. Luis. Hacia Uma Historia Del Ambiente em America Latina. México, 1983. p. 13.

³⁵ NICOLESCU, Basarab. O manifesto da transdisciplinaridade. São Paulo: Triom, 1999. p 51

3.4 - O Universo da Pesquisa

O universo empírico desse trabalho é resultado da elaboração e aplicação do Componente de Educação Ambiental e Tecnológica, por meio de um modelo cognitivo, participativo e qualificador da participação, que tem nos passos da Pesquisa-Ação, seu instrumento de controle para a eficácia dos resultados.

O Modelo PEDS foi aplicado de forma integral, ou seja, os três núcleos cognitivos. O recorte empírico dado à realidade da bacia hidrográfica do rio Cachoeirinhas propõe a delimitação da abrangência do processo, como também o controle dos passos da pesquisa. No capítulo dos resultados, está apresentado uma série de eventos que marcaram a prática da Pesquisa- Ação, tais como o processo de mobilização social na comunidade, a realização da atividade de 40 horas com os representantes dos três setores da sociedade e a execução do Gerenciamento como estratégia de empoderamento da comunidade através do conhecimento. Este capítulo conta também com a descrição do empírico através de sete dimensões de realidade.

Em processos pedagógicos os resultados da construção coletiva de conhecimentos desdobrados pelo ensino, pesquisa e extensão, serão materializados a partir da assimilação das informações pelos participantes. As trocas entre pesquisadores e a comunidade construíram um campo aberto para o diálogo entre os saberes, que esta melhor detalhado no Capítulo dos Resultados, item do Componente de Educação Ambiental e Tecnológica.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS

ANALISE DAS DIMENSÕES DE COMPLEXIDADE DA BACIA

4.0 - A COMPLEXIDADE DA QUESTÃO AMBIENTAL-----	44
4.1 - METODOLOGIA ESPECÍFICA PARA ANÁLISE DO EMPÍRICO -----	48
4.2 - DIMENSÃO ECOLÓGICA -----	53
4.3 - DIMENSÃO SOCIAL-----	60
4.4 - DIMENSÃO CULTURAL-----	69
4.5 - DIMENSÃO POLÍTICA-----	77
4.6 - DIMENSÃO JURÍDICA-----	85
4.7 - DIMENSÃO TECNOLÓGICA-----	96
4.8 - DIMENSÃO ECONÔMICA-----	109
4.9 - SÍNTESE DO EMPÍRICO -----	119

4.0 – A Complexidade da Questão Ambiental

Neste capítulo, estaremos apresentando os dois resultados encontrados durante o processo da pesquisa. O primeiro é referente à leitura complexa da realidade da atividade da suinocultura, apresentada a seguir e o segundo, diz respeito ao processo de educação ambiental e tecnológica desenrolado junto à comunidade da bacia do Rio Cachoeirinhas e os setores público e privado.

O agir no ambiente possui duas dimensões: a local e a global. Pretende-se, sem esgotar o assunto, descrever o empírico da pesquisa, através de sete dimensões de complexidade do ambiente. São elas: a dimensão ecológica, social, cultural, política, jurídica, tecnológica e econômica. O objetivo maior é perceber as relações entre as dimensões de complexidade do ambiente e identificar o padrão que liga as multidimensões do ambiente com as relações de determinação da realidade da suinocultura.

O pensamento complexo aplicado à pesquisa proporciona um avanço na construção da episteme do pesquisador para perceber e planejar o ambiente. Quando a episteme de um pesquisador/observador torna-se complexa, tem-se a oportunidade de ligar informações e conhecimentos alcançando a zona de não resistência. Uma episteme complexa forma uma rede cognitiva capaz de perceber o que está implícito entre as dimensões de realidade, a qual o pesquisador está inserido.

A Teoria da Complexidade auxiliou uma leitura complexa da realidade da suinocultura, favorecendo um entendimento da questão ambiental ligada à produção animal em escala industrial e ao mesmo tempo procura considerar a legitimidade das famílias que desenvolvem tal atividade.

As ações humanas sobre o ambiente são criadas de acordo com a racionalidade e a ideologia presente no estilo de desenvolvimento vigente e visam gerar recursos capazes de atender ao padrão de bem estar social e econômico. No caso da suinocultura esta razão, de tão massificada e evidente, explica a própria crise que perturba a atividade e coloca em cheque a sua condição de existência.

O círculo virtuoso que Silva³⁶, além da obra de Edgard Morin³⁷, apresenta em seus artigos, contribui para o conceito de modernidade sustentável com a promoção de uma cultura ecológica que por sua vez impulsiona uma identidade cultural das pessoas com a natureza do lugar que se habita.

Esta cultura gera um projeto sustentável de modernidade assumido e elaborado pela própria comunidade, impulsionando a valorização da história das relações sociedade e natureza como estratégia de *religare*, retroalimentando o círculo virtuoso.

A Teoria da Complexidade vem a estabelecer uma forma de ver o mundo como um emaranhado complexo, além de perceber que tudo está, de alguma maneira ligado.

³⁶ SILVA, Daniel José. Hacia um paradigma de la Questión Ambiental em América Latina. Revista Interamericana de Planificación. Vol. XXV, no 98, abr-jun. 1992.

_____. Complexidade e Ambiente: Uma perspectiva metodológica para a construção de dimensões complexas do ambiente. UFSC/CTC/ENS. Programa de Pós-Graduação de Engenharia Sanitária Ambiental. Florianópolis, 2002.

³⁷ MORIN, Edgar. O Método: I. A Natureza da Natureza. Publicações Europa-América Portugal, 1977.

_____. O Método II: a vida da vida. Porto Alegre: Ed: Sulina, 2001.

_____. O Método III. O Conhecimento do Conhecimento. Porto Alegre: Ed: Sulina, 2001.

_____. O Método IV. As idéias. A Sua Natureza, Vida, Habitat e Organização, 1991. Publicações Europa-América Portugal.

O processo educacional para a gestão social visa promover a construção de uma consciência nas comunidades para as relações de convivência com o ambiente³⁸, o qual é considerado, nesta pesquisa, como o resultado das relações entre os componentes físico, biológico e antropossocial, cujas próprias bases são complexas. A possibilidade de mediação é uma das mais características da Teoria da Complexidade. A episteme³⁹ complexa de um observador é capaz de mediar conflitos existentes nas dimensões de realidade. A Teoria da Complexidade possui um histórico fruto de outras teorias que também quebraram paradigmas plenamente instituídos, tais como a Teoria Quântica e a Teoria Cibernética.

A complexidade da base física do ambiente é dada pela organização dos espaços que conformam o universo. Tudo é constituído por um mesmo elemento, o átomo, que é a unidade fundamental da matéria. É o átomo que forma infinitas estruturas dispostas em estados físicos variados. Tudo que existe é constituído por átomos.

A base física, apesar de aparentar uma ordem dada pela sua dinâmica, tanto na escala microfísica quanto na macrofísica, descansa sobre uma desordem regenerativa. A ordem gera uma desordem capaz de originar uma transformação da realidade organizada.

A complexidade da base biológica é a célula, uma unidade com capacidade seletiva, metabólica, regenerativa e adaptativa perante o ambiente em que vive. O ecossistema é um exemplo complexo de espaço relacional existente entre a base física e a base biológica, que forma uma unidade complexa, na qual se organiza a vida.

³⁸ SILVA. Daniel José. Hacia um Paradigma de la Questión Ambiental em América Latina. Revista Interamericana de Planificación. Vol. XXV, no 98, abr-jun. 1992.

³⁹ Episteme é uma palavra grega que significa um recurso cognitivo com o qual a pessoa constrói suas idéias e lógicas sobre o mundo. Funciona como uma banco de dados/memória referente ao domínio de experiências e ao domínio de linguagem de uma pessoa, estimulado pelas conexões neurais.

O ecossistema é uma base integradora das relações ecológicas. A característica organizadora de um ecossistema pode ser percebida através das inúmeras ações cooperativas e recorrentes existentes entre os seres e as unidades físicas. A complexidade da base antropossocial é dada pela capacidade cognitiva das pessoas e do ambiente social. Conceber a base antropossocial como complexo pressupõe compreender a relação existente entre pessoa e sociedade, e inteligência, consciência e capacidade reflexiva.

A inteligência humana, manifestada através da linguagem, pensamento e consciência é determinante no fazer de uma sociedade. Uma episteme complexa consegue ver além das partes, as relações entre elas, às lógicas, os fenômenos⁴⁰, as implicações e as recorrências das relações unidade/ambiente. Uma pessoa com uma episteme complexa é capaz de mediar conflitos existentes nas múltiplas dimensões de realidade. A finalidade da Teoria da Complexidade é construir de forma intuitiva e científica o padrão que liga todas as dimensões, levando em consideração o sentimento, o pensamento e a distancia existente entre o observador e a realidade observada.

De acordo com o ponto de vista sistêmico, o entendimento da vida passa pela compreensão da idéia de padrão de organização que define a configuração de relações de um sistema em particular. *“Para entender um padrão, temos que mapear uma configuração de relações. Em outras palavras, a estrutura envolve quantidades, ao passo que o padrão envolve qualidades⁴¹”*.

⁴⁰ Definimos fenômeno como: Qualquer modificação operada nos corpos pelos agentes físicos ou químicos. Tudo quanto é percebido pelos sentidos ou pela consciência. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Miniaurélio Século XXI: O minidicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 2000.

⁴¹ CAPRA, Fritjof. A Teia da Vida. Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos. Cultrix: São Paulo, 1996. p.77.

4.1 - Metodologia Específica para Analisar o Empírico

A metodologia utilizada para descrever o empírico, permite a construção do contexto das intervenções metodológicas e tecnológicas em prol de um caminho de diálogo entre avanços entre ciência e comunidade. Esta metodologia revelou a subjetividade do observador ao identificar as referências que caracterizam cada dimensão. As reflexões que seguem são fruto do envolvimento da pesquisadora com Modelo PEDS, considerando as incertezas sobre a realidade observada. A metodologia específica para analisar as dimensões de complexidade foi construída para conferir maior precisão na análise das relações no ambiente investigado e consiste em cinco passos sistemáticos.

- 1º) Descrição dos Fenômenos da Realidade;
- 2º) Identificação das Relações Unidade/Ambiente;
- 3º) Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente;
- 4º) Fractal do Padrão de Complexidade e
- 5º) Implicação do Olhar Complexo para a Dimensão.

Nesse sentido, cabe utilizar um comentário tecido pelo historiador Luis Vitale sobre o pensamento complexo.

“Se necessita una ciencia capaz de analizar el ambiente como una totalidad dinámica y en permanente cambio. Como dice Morin, el objetivo es “crear la ciencia de las interrelaciones, de las interacciones, de las interferencias entre sistemas heterogéneos, ciencia más allá de las disciplinas aisladas, ciencia verdaderamente transdisciplinaria⁴²”. “El carácter global o totalitista de la ciencia ambiental se evidencia en el hecho de que no puede estudiar un fenómeno aislado de su contexto⁴³”.

⁴² VITALE, Luis. Hacia Una Historia Del Ambiente En America Latina. México, Ed: Nueva Sociedad, 1983. p. 13.

⁴³ IBDEN, 1983. p. 14

1. Descrição dos Fenômenos da Realidade

Para descrever os fenômenos de uma realidade é necessário ativar a capacidade subjetiva do observador, e atentar para as recorrências deste, nas demais dimensões paralelas. A descrição dos fenômenos da realidade é o primeiro passo para o desenvolvimento do olhar complexo para a realidade visando construir um conjunto de elementos coerentes com o universo investigado, além de ser um exercício da percepção do sutil.

2. Identificação das Relações Unidade/Ambiente

As relações existentes no interior da unidade definem a lógica da unidade perante as determinações dadas pelo ambiente e pela organização das demais unidades co-existentes no mesmo espaço. Um sistema é o resultado da união de elementos que só são o que são por possuírem uma lógica interna de determinação e organização. Uma unidade possui uma delimitação no espaço.

O ambiente estende-se por todo espaço que lhe é possível, sendo seu limitador de expansão a existência de um outro ambiente, com características outras diferentes ou complementares. As relações de determinação dadas pelo fenômeno de acoplamento estrutural estético entre as unidades avançam e engendram-se continuamente. No ambiente existe um campo de possibilidades influenciado pelas relações difusas, que por sua vez, resulta em novas emergências nas determinações e organização do ambiente.

O acoplamento estrutural das unidades, esta sujeito à deriva do ambiente como um todo. A identificação da relação unidade/ambiente é útil para precisar melhor o olhar do observador e evitar desvios de foco durante o processo. Toda unidade, entendida como sistema vivo, está inserida em um ambiente de forma indissociável.

3. Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente

A biosfera possui apenas dois tipos de organização: os ecossistemas da natureza e os sistemas culturais das sociedades humanas. Cada uma delas possui sua própria lógica de comportamento. Neste trabalho buscamos identificar a lógica do comportamento das unidades no ambiente que determina o operar de um sistema reproduzindo seu padrão de comportamento dentro de um sistema dinâmico, sujeito a perturbações. A lógica de um sistema explica como este sistema funciona. A lógica do comportamento de uma unidade sistêmica é determinada pela estética do acoplamento estrutural de seus elementos, por suas relações de pertinência binárias e múltiplas e por sua emergência organizacional.

4. Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão

O fractal é uma linguagem matemática de relações e de padrões que descreve e analisa as variadas formas. A linguagem fractal é uma relação ética-estética, cujas partes em qualquer escala, são semelhantes ao todo. O fractal do padrão de complexidade da dimensão é um fenômeno que emerge da combinação da relação do comportamento da unidade com a lógica do ambiente em que a unidade se insere.

Esta metodologia utiliza a figura geométrica do triângulo onde cada vértice representa um fenômeno relacional padrão da dimensão abordada. Da direita para esquerda temos a idéia de ordem, desordem e organização. Essa geometria utilizada por Edgar Morin visa explicar as qualidades dos fenômenos emergentes. A seta dentro do triângulo indica que os fenômenos possuem um encadeamento lógico de distância, energia e movimento, representando uma dinâmica circular conectiva e mutável da realidade.

Assim, quando virmos no texto os triângulos a leitura deverá ter este entendimento conceitual. A lógica do complexo é difusa e requer uma coerência perfeita no acoplamento estrutural dos elementos que ocorre através da pertinência. A força deste acoplamento é que permite a estabilidade e permanência que caracteriza os fenômenos complexos. A lógica difusa valoriza todas as possibilidades de correlação. A distância permite a individualidade das partes. A energia é um elemento fundamental para identificar e definir a química do processo. É ela que permite a pertinência ou a indiferença entre as partes. E o movimento é o mecanismo universal que valoriza todas as formas de acoplamento estrutural das unidades no ambiente.

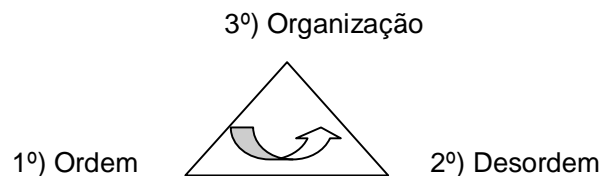


Figura 4: Geometria Fractal do Padrão de Complexidade

5. Implicação do Olhar Complexo

De acordo com Silva, perceber um sistema como uma união de elementos com uma lógica própria de determinação e organização é um passo para que o pesquisador/observador possa construir uma episteme dialógica⁴⁴, dada pela capacidade de perceber as relações entre as partes e das partes com o todo.

⁴⁴ Episteme dialógica é um tipo de raciocínio capaz de compreender o comportamento complexo do sistema através da capacidade de dialogar com os diversos saberes de forma harmônica, acompanhando o movimento yin-yang das unidades e valorizando todas as formas de cognição.

De acordo com Capra,

“Nos sistemas lineares, pequenas mudanças produzem pequenos efeitos, e grandes efeitos se devem a grandes mudanças ou a soma de muitas pequenas mudanças. Em sistemas não lineares, ao contrário, pequenas mudanças podem ter efeitos dramáticos, pois podem ser amplificadas repetidamente por meio de realimentação de auto-esforço. Mudanças diminutas no estado inicial do sistema levarão, ao longo tempo, a conseqüências em grande escala.

Na implicação do olhar complexo para a realidade, buscamos ensaiar um movimento fractal direcionado para um dos vértices do triângulo. Haja vista, que em sistemas não lineares qualquer movimento em um ponto pode determinar grandes transformações no todo.

Este exercício tem o objetivo de buscar dentro da complexidade da realidade do comportamento das unidades no ambiente, um terceiro elemento agregador e estabilizador, excluído da dimensão da realidade pela análise binária. A leitura da realidade através da análise binária não consegue explicitar um novo nível de realidade. Na implicação do olhar complexo buscamos perceber algo que não vemos com a racionalidade objetiva. *“O caminho da natureza é procurado por algo que não vemos, que são as sementes, por algo que não ouvimos, que é o sutil, e por não sentimos, que é o pequeno⁴⁵”.*

⁴⁵ SILVA, Daniel, José. O Tao da Estratégia: uma perspectiva dialógica para o planejamento estratégico da sustentabilidade. Florianópolis, 2000. p.17

4.2 - Dimensão Ecológica

Nesta dimensão estaremos abordando a caracterização ecológica da área de estudo, considerando a fisiografia, a hidrologia, a fauna, a flora, a geologia e a geomorfologia. E com base no critério ecológico proposto por Silva⁴⁶, estaremos analisando a atividade da suinocultura industrial desenvolvida na bacia hidrográfica do rio Cachoeirinhas.



**Figura 7: Mapa de Localização da área de Estudo
Bacia do Rio Cachoeirinhas - Município de Braço do Norte/SC**

⁴⁶ SILVA. Daniel José. Hacia um paradigma de la Questión Ambiental em América Latina. Revista Interamericana de Planificación. Vol. XXV, no 98, abr-jun. 1992.

4.2.1. Descrição dos Fenômenos da Realidade

O estado de Santa Catarina, originalmente coberto pela mata atlântica, possuidor dos mais belos recantos naturais, abriga uma parte do Aquífero Guarani⁴⁷, esponja que guarda o maior bolsão de água subterrânea da América Latina. Este estado desfruta de um extenso litoral com praias e dunas, e uma riqueza natural que expressa sua forte vocação florestal e ecológica⁴⁸. Contudo, o espaço conservado da natureza esta vulnerável pelo passivo ambiental das atividades econômicas desenvolvidas intensivamente em toda a região.

O município de Braço do Norte, com superfície total 193,87km², situado na região sul do estado, pertence à micro-região carbonífera de Tubarão, embora em Braço do Norte a atividade de extração de carvão não seja praticada. A sub-bacia do rio Braço do Norte, que se estende de norte a sul entre a Serra Geral e a sub-bacia do rio Capivari, possui uma área de drenagem de 1.692km².

A bacia hidrográfica é uma área que funciona como um funil. Toda água que cai com as chuvas escorre, por ação da gravidade, para um rio, lago ou aquífero. Esta área física é uma unidade de planejamento e gestão. Nesta bacia, os solos são suscetíveis à erosão, e necessitam de cuidados quanto ao seu manejo. O relevo tem característica acidentada variando de ondulado a fortemente ondulado. A disponibilidade hídrica na região pode ser considerada normal, visto que a vazão média do rio Braço do Norte é de 37,81m³/s e a demanda, incluindo os usos para abastecimento público, abastecimento industrial, irrigação, diluição de efluentes e outros, não ultrapassa 0,246m³/s. Vale ressaltar que a região apresenta grandes quantidades de áreas de nascentes⁴⁹.

⁴⁷ O Aquífero Guarani é a principal reserva de água doce das Américas e um dos maiores sistemas de aquíferos do mundo. Estende-se pelo Brasil e por mais três países da América Latina. É um aquífero com dimensões continentais com características confinada, muitas vezes jorrante. Sua dinâmica ainda é pouco conhecida, necessitando maiores estudos, de forma a possibilitar uma utilização sustentável de suas águas.

⁴⁸ Agenda 21 Catarinense. O Desenvolvimento Sustentável em Santa Catarina. Documento Preliminar. Out/2002. GEMOH/RHI-SDS, p. 20.

⁴⁹ CASAN: Companhia de Água e Saneamento de Santa Catarina – Filial Braço do Norte. 2003.

As formações que dão a constituição geológica da região são consideradas áreas de aquífero, ou seja, são rochas porosas que permitem o armazenamento de água dentro de seus poros e a mobilidade desta água, sendo, se não contaminadas, uma fonte de fornecimento de água de alta qualidade para o abastecimento público. Além de inúmeras nascentes em todo o perímetro da bacia.

O clima da região pode ser considerado como do tipo temperado moderado chuvoso (Cfa), segundo a classificação de Köppen, com a temperatura do mês mais quente superior a 22°C e a temperatura do mês mais frio compreendida entre 3 a 18°C. As chuvas são razoavelmente distribuídas durante todo o ano, apresentando picos em janeiro/fevereiro e setembro. O clima experimenta variações dentro das estações e de ano para ano em decorrência da circulação atmosférica.

A localização da bacia nas encostas da Serra Geral induz a ocorrência de chuvas orográficas. Estas chuvas são geradas pela presença de relevo acidentado na bacia, que obriga a ascensão de grandes massas de ar carregadas de umidade, provenientes do litoral marítimo. As chuvas orográficas na região podem atingir intensidades moderadas, abrangendo as áreas próximas às escarpas da Serra Geral.

A cobertura vegetal original da região era a Mata Atlântica, composta pela formação da floresta ombrófila densa perenifólia, que significa uma floresta adaptada a climas úmidos e de vegetação sempre verde, subdividida em floresta ombrófila densa de terras baixas (de 5 a 50m de altitude), floresta ombrófila densa sub-montana (de 50 a 500m), floresta ombrófila densa montana (de 500 a 1200m) e floresta ombrófila densa alto-montana (de 1200 a 1400m).

As formações da floresta ombrófila densa que aparecem, expressivamente na região de Braço do Norte são as de terras baixas, sub-montana e Montana. A floresta ombrófila densa de terras baixas caracteriza-se por árvores com 15 a 20m de altura, com copas largas, desfoliadas, porém não formando agrupamentos muito densos, como, por exemplo, as espécies arbóreas, *figueira-de-folha-miúda*, *guamirim*, *copiúva*, *olandi*, *ingá*, *ipê-amarelo*, *canela-garuva*, *canela-merda*, *canela-da-praia.*, além de bromélias, *barba de velho*, e algumas orquídeas.

Os espécimes animais característicos das regiões de floresta ombrófila densa são *quatis*, *iraras*, *furões*, *ouriços*, *cuícas*, *tatus*, *macacos* (como *bugio* e *macaco-prego*), *felinos* (como *onça pintada*, *suçuarana*, *jaguaririca*, *gato-do-mato* e *gato-mourisco*), *aves* como *gaviões*, *jandaias*, *juritis*, *saíras*, *pica-paus*, *macucos*, *jacus* e *tucanos*. Tanto a cobertura vegetal original da região quanto os espécimes característicos da Mata Atlântica hoje são uma raridade na região, pois a caça predatória, o desmatamento extrativista e as atividades agropecuárias contribuem para desnudar o ambiente da bacia. Atualmente ocorre na região o aproveitamento da área com o reflorestamento através de espécies exóticas com potencialidade econômica.

4.2.2. Identificação das Relações Unidade/Ambiente

Atualmente identifica-se na região fracas relações de interdependência entre a unidade fauna e flora e o ambiente ecossistema. Os espécimes relatados no parágrafo anterior, bem como a descrição da riqueza da paisagem do local, hoje se desdobram para manter-se diante da exploração continuada, permitindo que vejamos apenas manchas de remanescentes de mata nativa e pequena biodiversidade. A suinocultura em escala industrial e a sustentabilidade dos ecossistemas das bacias produtoras de suínos são pares de contraditórios.

4.2.3. Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente

A força do acoplamento estrutural e estético é que define a estabilidade e a permanência de um elemento em um determinado sistema. Qual pertinência com o ambiente da bacia pode possuir uma atividade onde sua lógica organizacional não consegue absorver uma das emergências utilitárias de sua produção, como, por exemplo, a alta geração de resíduos em cada unidade produtora de suínos. A lógica do comportamento dessa relação, mostra que o limite da expansão da atividade tem sido dado pela geração de capital e não pela capacidade de suporte da natureza.

A sustentabilidade do sistema de produção agrícola depende da flexibilidade desses sistemas diante de circunstâncias em transformação⁵⁰. O sistema de produção como um todo e a suinocultura industrial em particular, possuem seus processos atrelados a uma economia anti-ecológica. A homogeneização de uma unidade produtiva é o avesso da sustentabilidade. “A diversidade é o ingrediente e o produto de toda organização viva⁵¹”. De acordo com o critério ecológico proposto por Silva, a distinção entre as lógicas das unidades/ambiente permite ao pesquisador/observador perceber a indissociabilidade entre unidade e ambiente. Contudo, segundo Morin, “*não são mais os sistemas ótimos que são selecionados e sim os péssimos que são eliminados*⁵²”.

Podemos dizer que em atividades exploratórias e extrativistas não ocorre ecologia, considerando ecologia como uma ciência que dedica-se ao estudo dos fenômenos da vida a partir daquilo que emerge das relações entre a rede que os suporta. A lógica do comportamento das unidades no ambiente é a da não legitimação da rede ecológica existente nos ecossistemas, dado pela inserção de um sistema de produção animal homogêneo e competitivo.

⁵⁰ REIJNTJES, Coen. Agricultura para o futuro: uma introdução a agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos. 1994. Rio de Janeiro, p 109.

⁵¹ MORIN, Edgar. O Método 2. A Vida da Vida. Porto Alegre: Sulina, 2001. p. 343.

⁵² IBDEN, 2001. p. 52.

4.2.4. Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão

O contexto de transição paradigmática permite olhar a sustentabilidade ecológica através da atual quebra de limites da capacidade de suporte do ecossistema. Uma suinocultura sustentável aponta para uma mudança, inicialmente dada pela abertura ao sistema agroecológico. Este tipo de sistema respeita o mecanismo de auto-regulação e equilíbrio dinâmico do ecossistema. Esta afirmação leva em consideração a escala de produtividade, estabilidade, equidade e autonomia com que os componentes do sistema vivenciam seu papel na relação.⁵³

Para compreender a sustentabilidade de um sistema é preciso reconhecer que um sistema é uma unidade, resultado da união de elementos e que possui uma lógica interna de determinação e organização. A estrutura de um sistema agroecológico está em conformidade com o ambiente que lhe cerca.

Nesse sentido, percebe-se a incoerência da suinocultura industrial quando constatamos que a linha fronteira existente entre todos os movimentos de relações difusas da atividade extrapolam os limites do ecossistema. O fractal do padrão do comportamento complexo identificado na dimensão ecológica revela que quanto mais ocorre a expansão das atividades econômica sobre os ecossistemas da bacia, mais influencia o processo de extinção da fauna e flora e a degradação das águas. A emergência dessa relação é o empobrecimento do ecossistema da bacia.

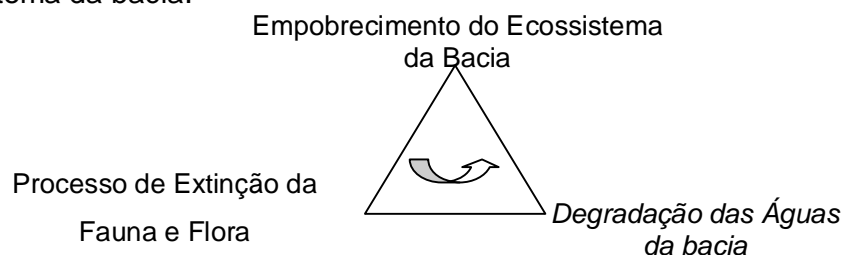


Figura 8: Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão Ecológica

⁵³ Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, vol. 2, nº 2, abril/jun 2001. www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano2-n2/revista-agroecologia_15/04/03

4.2.5. Implicação do Olhar Complexo

A bifurcação em busca da sustentabilidade para esta atividade é a oportunidade de tornar agroecológica sua atividades, transformando-se em estrutura dissipativa⁵⁴ em estado de não equilíbrio. Ou seja, a atividade passa a ter maiores relações de intercâmbio e ganha movimento agregador de ordem na relação unidade/ambiente, realizando desta forma, o fenômeno da neguentropia⁵⁵. Dentro da lógica ecológica, uma atividade para ser considerada sustentável deve estar em conformidade com as quatro leis da natureza.

A primeira é a lei da homeostase. Esta lei significa o equilíbrio dinâmico de uma espécie ao longo do tempo dentro de um ecossistema. A segunda lei, o princípio de resiliência, é a relação entre o número de indivíduos no ecossistema e a quantidade de recursos disponíveis para dar suporte a este viver. É desta lei que surge a idéia de sustentabilidade e que embasa a episteme do conceito de desenvolvimento sustentável⁵⁶.

A terceira lei, princípio das propriedades emergentes, explica como surgem os diversos níveis de complexidade, a partir das qualidades que emergem do acoplamento dos constituintes básicos, presentes no ecossistema. E a quarta lei, a neguentropia, é uma entropia negativa, um balanço energético agregador de ordem. Este fenômeno ocorre na natureza, pois a parcela de energia não dissipada dentro do sistema é utilizada na emergência do seu devir, ou seja, seu crescimento, ordem e beleza.

⁵⁴ Estruturas Dissipativas são estruturas básicas de todos os sistemas vivos. Elas são sensíveis e operam através de mecanismos afastados do equilíbrio. São modeladas por múltiplos laços de realimentação interligados dentro do sistema. CAPRA. Fritjof. A Teia da Vida. Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos. Ed: Cultrix, São Paulo. 1996. p.157

⁵⁵ Neguentropia é um fenômeno que ocorre ao final de um ciclo de 24 horas, onde a parcela de energia não dissipada no sistema (balanço energético positivo) determina o padrão de ordem, crescimento e beleza aos sistemas naturais.

⁵⁶ SILVA. Daniel. Complexidade e Ambiente: Uma perspectiva metodológica para a construção de dimensões complexas do ambiente. Artigo para disciplina "Complexidade e Ambiente", do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis, 2002. p. 13.

4.3 - Dimensão Social

Na dimensão social descreveremos a tipologia de organização do ambiente da bacia do rio Cachoeirinhas, apoiado no diagnóstico estratégico construído durante a etapa de mobilização do Componente de Educação Ambiental e Tecnológica. Neste item abordaremos as questões ligadas à agricultura familiar, o espaço da mulher na comunidade e a relação da saúde nos níveis pessoal, social e ambiental.

4.3.1. Descrição dos Fenômenos da Realidade

A partir da década de 70, o processo de transformação do sistema de criação de animais de forma extensiva para o confinamento se desenrolou sem planejamento ambiental. As pocilgas tornaram-se granjas, e de lá pra cá os porcos tornaram-se seres geneticamente modificados. O processo de expansão aconteceu sem que houvesse relocação das granjas de acordo com a legislação ambiental e o redimensionado o sistema de armazenamento, de acordo com o aumento do número de matrizes.

A suinocultura no Brasil é uma atividade bastante difundida e de grande alcance social e esta presente em todas as regiões brasileiras. Sua maior concentração está no sul e emprega mão de obra tipicamente familiar, constituindo importante fonte de renda e estabilidade social para o ambiente rural. Em relação à suinocultura, estima-se que 7. 333.000 pessoas dependam diretamente dessa cadeia produtiva, sendo ela responsável pela renda de 2,7 milhões de brasileiros⁵⁷.

⁵⁷ ROPPA, L. Situação Atal e Tendências da Suinocultura Mundial. In: Simpósio Brasileiro de Ambiência e Qualidade na Produção Industrial de Suínos. 1999, Piracicaba/SP. Apud in Produção de Suínos no Brasil: Impactos Ambientais e Sustentabilidade. Takitane, J.C. Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP. NUPEA/ESALQ,1999.

O estado de Santa Catarina com mais de 10% do rebanho nacional produz mais de 1/3 dos abates totais no país, emprega diretamente em torno de 75 mil e indiretamente mais de 180 mil pessoas. A suinocultura brasileira se difere da praticada em países desenvolvidos por ser uma atividade familiar, predominantemente realizada em pequenas e médias propriedades rurais. As diferenças básicas entre as unidades produtivas ficam por conta do tamanho do plantel, implementações tecnológicas para o manejo dos efluentes e a tecnificação da produção. A agricultura familiar é explorada com enfoque industrial e sua produção abastece o mercado interno e alimenta as exportações mediante a ação das agroindústrias.

Observamos como fenômenos da realidade na dimensão social o processo de modernização e industrialização dos sistemas de produção de suínos, a presença consolidada da organização rural familiar em torno da suinocultura e o grau de heteronomia dessa atividade frente ao mercado.

4.3.2. Identificação das Relações Unidade/Ambiente

A suinocultura é uma das inúmeras atividades realizadas desde que o homem se tornou sedentário e passou a fazer uso da sua racionalidade para gerar lucro e se desenvolver na arte do comércio. O sistema de produção em confinamento surgiu pela busca do lucro rápido. As famílias que encontraram nesta atividade foram motivadas a adotarem o sistema de confinamento pelo aumento de capital dado pela produção confinada e padronizada e regular. Com a adoção do confinamento as propriedades iniciavam seu processo de homogeneização.

“Na agricultura, a criação intensiva de animais é a atividade que permite uma transformação do processo produtivo mais próxima ao que ocorreu na indústria e por essa razão, foi o subsetor onde a penetração de grandes empresas capitalistas foi maior⁵⁸”.

Hoje, o grande universo de famílias rurais no Brasil enfrenta as conseqüências do processo de especialização da atividade⁵⁹. Esta realidade ocasionou a transformação do processo antes artesanal para o formato em série. O resultado é a padronização animal para as agroindústrias processadoras que os transformam em chamados “produtos alimentares”. Neste momento da história, a atividade da suinocultura encontra-se em situação de vulnerabilidade social. Mesmo considerando que,

*“[...] no Brasil, as informações disponíveis sobre agricultura familiar mostram que, apesar da falta de apoio e respeito a essa classe de profissionais, ela é responsável por mais de 40% da produção agropecuária, obtém rendimentos mais elevados por hectare e responde por 76,8% do emprego agrícola”.*⁶⁰

A Agenda 21 Catarinense⁶¹ coloca como uma premissa, o desenvolvimento sustentável agrícola e a preservação do modelo catarinense de agricultura familiar. Ela também esclarece que a sustentação desse modelo depende do desenvolvimento e disseminação de tecnologias e de uma prática agrícola que diversifique a produção.

⁵⁸ GUANZIROLI, Carlos. et all. Agricultura Família e Reforma Agrária no Século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2001. p. 21.

⁵⁹ IBDEN, 2001. p. 53.

⁶⁰ IBDEN, 2001. p. 23.

⁶¹ Agenda 21 Catarinense. O Desenvolvimento Sustentável em Santa Catarina. Documento Preliminar. Out 2002. Governo do Estado de Santa Catarina e Fundação Nacional do Meio Ambiente. p. 43/44.

Existe um conjunto de fatores embutidos nessas duas considerações, cuja implementação determinará uma mudança na forma de tratar a agricultura e o ambiente rural nesse país, a começar pela inclusão agrária com referencial em sistemas agroecológicos e a inserção da educação continuada para um importante setor de produção. Do contrário, estaremos apenas explorando a natureza e reproduzindo o modelo de desenvolvimento vigente.

Em Braço do Norte 72% da população residente na área urbana e 28% no ambiente rural, perfazendo cerca de 6.923 pessoas⁶². A população total do município é de 24.804 habitantes em uma área de 193,87 km², o que resulta em uma densidade demográfica igual a 127,93 hab/km². Já a densidade demográfica de suínos é maior que 400 suínos/km². A população de suínos é mais de seis vezes o valor da população do município.

Na bacia do rio Cachoeirinhas, existem cerca de 80 famílias. A tipologia de organização social apresenta as residências dos suinocultores como confortáveis a super confortáveis. A grande maioria das famílias produtoras de suínos possui bens como, automóveis, tratores, todo tipo de eletrodoméstico, antena parabólica, bem como empregam a mão de obra de outras famílias. A media de mulheres adultas é em torno de cento e sessenta. Elas conciliam responsabilidades profissionais e familiares, ocupam pontos-chave na estrutura comunitária, além de terem participação ativa na geração da renda familiar. Porém, dentro da organização patriarcal da bacia, ainda se movimentam socialmente de forma heterônoma em relação aos companheiros.

As mulheres ocupam um papel fundamental, geram a vida e cuidam do ser e do viver em família. De forma geral, a mulher realiza um papel pedagógico essencial: o de criar o espaço da reflexão, gerando o equilíbrio e a saúde do ambiente familiar.

⁶² IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 2000.

Durante a realização da Oficina de Educação Ambiental, as mulheres da bacia participaram ativamente do processo. Elas são lideranças e conhecem intimamente a rotina da atividade. Em relação ao ensino formal, as crianças encontram na bacia educação pública até a 4^o série do ensino formal. Como uma área da bacia do rio Cachoeirinhas encontra-se no município de Grão Pará, a prefeitura fornece ônibus para que as crianças continuem o ensino médio em sua escola municipal.

Os jovens enfrentam o dilema de dar continuidade ao trabalho na granja da família, e/ou aproveitar as oportunidades de trabalho na cidade. O campo esvazia-se diariamente, seja pela maior diversificação profissional nas cidades, ou pelo contato com as amenidades da vida urbana em contraste a monotonia dos povoados e das comunidades rurais.

Nesta relação unidade/ambiente, temos o saneamento ambiental como ponto de partida para entender a relação da saúde pessoal com o conjunto de sistemas que conformam a dinâmica da vida rural e urbana. A saúde é um processo pessoal e coletivo dinâmico que está amarrado a inúmeras variáveis sofrendo oscilação em seu gradiente diariamente. De acordo com o conceito de Saúde Integral⁶³, a saúde do ambiente reflete o estado de saúde da pessoa, da coletividade e do ambiente em que se insere. Relacionando a dimensão social com o conceito de saúde integral, observamos que a saúde no nível social é o resultado da emergência entre a saúde pessoal e os sistemas sociais que determinam a qualidade do viver em sociedade. Sua ausência e ou a qualidade dos seus níveis em um ambiente definem os padrões de coerência das comunidades com a natureza do lugar que ocupam. Somente prover uma comunidade dos quatro sistemas de saneamento e imaginá-la saudável é defender uma visão reducionista e fragmentada da saúde.

⁶³ O conceito de saúde integral foi construído pela arquiteta urbanista, Roseane Palavizini, em 1998. Este conceito define a saúde como a emergência da qualidade dos níveis de saúde pessoal, social e ambiental e se integra ao Modelo PEDS como o 5^o conceito operativo, com objetivo de iluminar a era das relações sustentáveis.

É preciso, a partir da valorização do conhecimento local, qualificar as comunidades para o uso adequado dos equipamentos de um sistema de tratamento de efluentes doméstico e industrial, reduzir de forma consciente o consumo das riquezas naturais e instrumentalizar as comunidades para um viver mais saudável.

De acordo com a OMS⁶⁴, a saúde é “*um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas ausência de doença*”. De modo geral, incorporamos os bens de consumo como sinônimos de qualidade de vida. Segundo Abdalla de Moura⁶⁵, de acordo com o ainda vigente em alguns setores, investimentos em melhorias ambientais é considerado como despesas extras. A suinocultura é um exemplo de crescimento na produtividade sem nenhuma conexão com o saneamento ambiental. Quanto mais ligada à qualificação profissional do homem do campo com sua formação pessoal, maior será o seu conhecimento ecológico, sua capacidade gerencial e organizativa no ambiente que ocupa. A relação unidade/ambiente identificada nesta dimensão é o desacoplamento estrutural entre o estilo familiar de produção industrial e o não reconhecimento das relações de pertinência múltiplas da suinocultura com a lógica de organização do ambiente.

O diagnóstico estratégico realizado com a família Michels, revelou o desgaste da imagem da atividade e o grau de especialização que ela atingiu. Apesar dessa bacia ser a maior produtora de suínos da região⁶⁶, não existe uma representação social dessa comunidade no comitê de bacia hidrográfica do rio Tubarão. A organização social da comunidade gira em torno da capitalização de recurso de forma individualizada e não da participação social ativa.

⁶⁴ Organização Mundial de Saúde.

⁶⁵ Moura, Luiz Antônio Abadalla de. *Qualidade e Gestão Ambiental: sugestões para implantação da NoRMAS ISSO 14.000 nas empresas*. 2ª ed. – São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000. p. 46.

⁶⁶ BELLI, Paulo, Filho. *Aplicação de Modelo de Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque na Integração e Eficiência do Uso da Água*. CNPq, 2002, p. 1.

A Lei Federal das águas Nº 9.433⁶⁷, preconiza a idéia de empoderamento da comunidade. Esta lei foi trabalhada com objetivo de diminuir a distância entre a teoria humanista e civilizatória contida na lei quando aponta o caminho para a gestão social da água e o quadro de conflitos ambientais dado pelo potencial poluente da atividade suinícola apresentado na realidade.

Como para as comunidades, sagrado são as famílias que ocupam a bacia, para a Lei Federal Nº 9.433, sagrado, é a gestão social das águas que correm sobre as bacias. Deste modo, unimos os dois elementos ditos como sagrados, as famílias da bacia e a Lei Federal Nº 9.433 para cumprir uma determinação implícita para a gestão social da água: a capacitação e a qualificação das comunidades de bacias para a gestão do ambiente que ocupam, pois a solução dos problemas não será dada somente por agentes externos, e sim pelas relações de aprendizagem, cooperação e auto-determinação das próprias comunidades.

Identificamos na dimensão social as unidades como as famílias suinoculturas e como ambiente, a própria bacia onde se desenrolam as atividades. Dessa relação emerge o apego a terra e a manutenção do negócio da família, como forma de assegurar a permanência e o padrão social dessa comunidade.

4.3.3 - Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente

A partir de 1995, o número de unidades de produção de suínos começou a declinar. Havia cerca de 50 famílias suinoculturas, realizando a atividade no modelo chamado ciclo completo. Hoje, a bacia possui 32 famílias com unidade de produção suinícola, sendo que 6 unidades já aderiram a formato fragmentado da produção⁶⁸. Hoje existem alguns indicadores sinalizando bifurcação da produção da suinocultura industrial.

⁶⁷ Lei Federal Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art.21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da lei nº8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº7.990, de 28 de dezembro de 1989.

⁶⁸ Dado fornecido pelo suinocultor da bacia do rio cachoeirinhas, Sr. Vilibaldo Michels em junho de 2003.

O crescente avanço da bovinocultura e avicultura ainda são pequenos diante da grandeza das unidades de produção suinícolas, mas já começam a dar sinais de que as famílias estão procurando alternativas na produção. A lógica do comportamento complexo da dimensão social é a manutenção do *status quo* e o controle do negócio da suinocultura.

4.3.4. Fractal do Padrão de Complexidade na Dimensão

Sabemos que “... o todo é igualmente menos do que a soma das partes, cujas qualidades são inibidas pela organização do conjunto⁶⁹”. A tipologia de organização social influencia a possibilidade de expansão ou de enclausuramento cognitivo de uma comunidade. O comportamento social de uma comunidade é o resultado final das escolhas, idéias, conceitos, valores etc, aceitos pelas pessoas e externalizados nas sociedades. Os níveis de qualidade de vida de uma comunidade expressam a sintonia desta com a natureza. A lógica do fractal propõe o entendimento de que as relações de desenvolvimento das sociedades sobre a natureza se dão sobre a base física e biológica de um determinado ecossistema. A base social, a qual as pessoas desenvolvem o seu projeto de ser não deve ferir a natureza dos ecossistemas. A mesma sociedade que degrada a natureza se degrada ao mesmo tempo. O fractal do padrão de complexidade na dimensão social observado na bacia do rio Cachoeirinhas, apresenta a suinocultura familiar como um sistema de produção competitivo, homogeneizado e especializado. A emergência dessa relação é a manutenção do padrão social conquistado pelas famílias rurais.

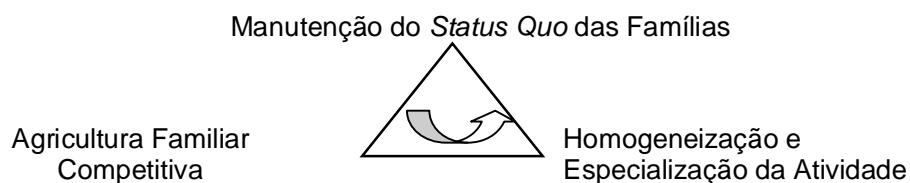


Figura 9: Fractal do Padrão de Complexidade na Dimensão Social

⁶⁹ MORIN, Edgar. A Inteligência da Complexidade. São Paulo, Peirópolis, 2000. p. 209.

4.3.5. A Implicação do Olhar Complexo

A Constituição Federal Brasileira em seu Artigo 225, assegura que

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações⁷⁰.”

A região de Braço do Norte encontra-se entre duas áreas de importante interesse ecológico: a Serra Geral Catarinense onde se verifica a ocorrência de remanescentes da floresta atlântica, e o Aquífero Guarani, importantíssimo reservatório de água da América Latina. Mas o município encontra suas águas em um estágio avançado de degradação, devido à atividade da suinocultura, da extração de madeira e do precário saneamento ambiental.

A construção de uma sociedade sustentável, aquela que estabelece uma relação de respeito e cooperação entre as pessoas e delas com a natureza, requer um processo permanente de formação e capacitação das pessoas para o exercício qualificado da cidadania ambiental. O processo de empoderamento passa pela construção permanente de conhecimentos. E o que tem haver a suinocultura e os suinocultores com isso? Neste início de século as famílias ganham mais um tema para ser dialogado: a saúde do lugar que habitam. A família é um portal para a evolução da consciência ecológica e a transformação do ser. Cabe as famílias rurais decidirem que tipo de desenvolvimento social elas querem deixar marcado na sua história ontologia sobre a realidade. Nesse sentido, se as famílias suinocultoras buscarem agir de forma cooperativa, dentro de uma perspectiva sustentável em relação ao manejo dos dejetos de suínos e a criação, este ponto de instabilidade do sistema poderá determinar um novo cenário no ambiente e na imagem da atividade.

⁷⁰ BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro, Brasília, 1988.

4.4- Dimensão Cultural

Nesta dimensão, investigamos o cenário cultural do município de Braço do Norte, desde a fase de formação do ambiente até a era atual. A história ambiental apresenta a trajetória dos povos nativos brasileiros, primeiros habitantes da região, valorizando o estilo de vida sustentável daquela sociedade, o início da ocupação da região com a colonização pelos povos europeus e as implicações de um conflito de culturas que não se legitimaram no processo de conservação ambiental da bacia.

4.4.1. Descrição dos Fenômenos da Realidade

“Até o surgimento da agricultura os homens viviam em integração com a natureza. Eram povos coletores e caçadores e viviam em pequenos grupos de forma nômade. Neste dado momento da história não havia armazenamento de comida nem defesa de território. Dirigia o grupo o mais velho ou o mais sábio. Naquele tempo a organização social era voltada à coleta de alimentos. A partir do desenvolvimento biológico, os seres humanos também iniciaram o seu desenvolvimento afetivo, cognitivo, social, artístico, tecnológico etc, multiplicando-se por toda biosfera e construindo em cada espaço, códigos de conduta relativos a sua cultura⁷¹”.

Com o surgimento da agricultura, há 10 mil anos na Europa e Ásia e há 6 mil na América, as relações entre os seres humanos e a natureza se modificaram progressivamente. Montava-se um cenário de dominação dos povos nativos, dos negros e do ambiente natural. A domesticação dos animais, a introdução de tecnologias e o desenvolvimento de técnicas de armazenamento de alimentos desenharam as mudanças na agricultura com a expansão de áreas agricultáveis com o objetivo de ampliar o comércio.

⁷¹ Manual de Formação e Capacitação do Modelo PEDS – Oficina de Educação Sanitária e Ambiental do Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura . Autoria do Instituto Autopoiésis Brasilis, 2003. Florianópolis/SC.

À medida que as pessoas se organizavam em sociedade, também se industrializavam e os alimentos antes produzidos de forma artesanal eram transformados em produtos em série⁷². Antes da colonização, no vale do Braço do Norte encontrava-se uma região de floresta virgem com árvores multisseculares e uma vegetação sub-tropical bastante emaranhada com riqueza e exuberância de fauna e flora. Animais silvestres partilhavam o ambiente com os nativos brasileiros da costa, os botocudos, os primeiros filhos da Terra Brasil, que se estabeleceram nos vales daquela região.

É provável que os povos primitivos designados por tradição Humaitá, Umbu, povos Je e Guarani que povoaram o vale do Itajaí, também tenham alcançado a região de Braço do Norte. Os povos do tronco lingüístico Je, chamados pelos brancos de Bugres, se localizavam nas florestas entre o litoral e o planalto, os Kaingang eram os senhores das terras interiores do planalto e os Guarani do tronco lingüístico Tupi dominavam extensa parte do planalto, além das margens dos rios e do litoral. Os Xokleng mantinham disputas seculares com os Guarani e os Kaingang para controle de território.

Segundo documentos registrados no livro O Vale do Braço do Norte⁷³, o início do período de colonização, na região do Vale do Braço do Norte data entre 1870 a 1873 com a chegada dos imigrantes alemães e em 1910 com os imigrantes italianos. Os nativos brasileiros, insatisfeitos com as alterações causadas em seu habitat, provocaram impedimento para a passagem dos colonizadores para apropriação das terras. Os colonizadores ignoraram a presença dos filhos da terra, não se importando com os seus avisos continuaram os desmatamentos da área. Os povos primitivos reagiram dando início ao período de perseguição. Invadiram propriedades dos colonizadores, expulsando as famílias das casas e, usando lanças e flechas, mataram animais.

⁷² IBDEN, 2003.

⁷³ DALL'ALBA, João Leonir. O Vale do Braço do Norte. 1º Ed. Fundação Educacional do Sul de Santa Catarina, 1973.

Os colonos, desejosos por novas e melhores terras, subiram o Rio Braço do Norte em direção a Anitápolis. Lá iniciaram o processo de implantação da suinocultura. Após os primeiros anos de colonização, a ocupação da região do Rio Braço do Norte foi se intensificando. Nesta época, a região experimentou um período de relativa fartura, tendo em vista que sua produção de alimentos extrapolava a subsistência. A banha de porco foi um dos principais produtos da agricultura responsável pelo comércio que se estabeleceu com os centros consumidores, a exemplo do Rio de Janeiro. A banha era comercializada em latas e tinha um bom valor no mercado. Com o resultado da comercialização desse produto conseguia-se dinamizar a produção na região e consolidar uma cultura de criação de porcos.

Vitale em seu livro *Hacia Una Historia del Ambiente em America Latina*, coloca

... el desarrollo de las comunidades agroalfareras significó un aumento en la demanda de productos alimentícios. El hombre descubrió que, a través del proceso agrícola y la domesticación de animales, podía "almacenar energía metabólica"

⁷⁴.

A história de formação do ambiente em Braço do Norte foi marcada por enfrentamentos sangrentos e muitas mortes, confronto ostensivo entre duas culturas que não se reconheciam. O fenômeno da realidade identificado nesta dimensão apresenta o choque entre culturas que não se legitimavam, a respeito dos povos nativos brasileiros e dos colonizadores com suas condutas fundamentadas no autocentrismo e no desenvolvimento econômico, e suas conseqüências no processo de transformação do espaço natural.

⁷⁴ VITALE, Luis. *Hacia Una Historia Del Ambiente En America Latina*. Ed: Nueva Sociedad, 1983. p. 41.

4.4.2. Identificação das Relações Unidade/Ambiente

O Brasil possui 170 milhões de habitantes, com um crescimento menor que 2% ao ano, chega no século XXI com uma população envelhecida. Nosso problema não é o excesso de pessoas, mas sim sua concentração nas cidades. Até a década de 60, o crescimento da população em Braço do Norte foi acelerado. Nesta época a suinocultura era quase que exclusivamente para extração da banha. O mundo se transformava. Com a descoberta do óleo de soja o consumo de banha de porco caiu muito. Os avanços tecnológicos chegaram ao campo modificando os objetivos da atividade. Houve também quem deixasse a região devido às impossibilidades de adequação ao sistema produtivo intensivo que excluiu a suinocultura “caipira”.

A partir da década de sessenta a suinocultura passou a ter ênfase para o corte. Hoje, Braço do Norte possui uma concentração de suínos expressiva em nível mundial, com 662 suínos/km², ganhando até da Bretanha/ França que apresenta 500 suínos/km². A capacidade poluente dos dejetos suínos é muito superior a de inúmeras espécies. A atividade de criação de suínos praticada em Braço do Norte utiliza o ambiente da bacia tanto para produzir quanto para dispersar os rejeitos resultantes do processo produtivo. A adoção de sistemas confinados de produção animal com o intuito de aumentar a produção, eleva a quantidade de animais criados e de dejetos produzidos numa mesma instalação. A inadequação dos sistemas de armazenamento e manejo, associados a práticas de lançamento voluntário do dejetos resulta na poluição das águas superficiais e subterrâneas, afeta a saúde dos seres, aumenta a proliferação de insetos e a poluição do ar. No rio Cachoeirinhas e no rio Braço do Norte é perceptível o efeito causado pela poluição, nos lagos e alguns trechos de rios já eutrofizados.

Portanto, o fenômeno observado pode ser contextualizado como sendo a incorporação da cultura do confinamento no viver cotidiano da comunidade e a convivência conformada destes habitantes com a degradação da natureza da bacia, resultante das atividades ali executadas.

4.4.3. Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente

No contexto regional, Braço do Norte é uma das cidades pólo, da micro-região de Tubarão, que surgiu da necessidade de criar novos núcleos de povoamento. No início da implantação da suinocultura industrial em Santa Catarina, período que vai da década de 60 a 70, os próprios técnicos agropecuários recomendavam que os produtores construíssem as instalações o mais próximo possível do curso dos rios, como forma de facilitar o escoamento dos dejetos.

Nesse período não se questionava o efeito poluidor dos dejetos, tampouco os dejetos eram utilizados como fertilizantes. A década de 80, caracteriza-se pelo início da preocupação ambiental. Os dejetos foram sendo valorizados através do *Programa Estadual de Construção de Biodigestores*. Essa linha de projetos tinha ênfase para a produção energética, contudo, as soluções não questionavam o alto adensamento de suínos por unidade produtiva. O interesse era o aproveitamento potencial do dejetos.

Destacamos o desligamento da cultura dos povos da Terra com a cultura das comunidades colonizadoras que ocuparam a bacia. O modo de cuidar da terra e dos animais que se desenrola atualmente é uma herança que vêm de décadas, também construídas culturalmente pelos colonizadores. A natureza possui uma lógica ecológica, distinta da lógica humana que é cultural. Na agricultura, a criação intensiva de animais em confinamento, é um dos exemplos de como ao longo do tempo, a transformação cultural das sociedades de consumo, levou o ambiente rural a adaptar-se aos processos produtivos de forma industrial, determinando o acoplamento estrutural desse modo de produção a cultura das comunidades praticantes.

O estilo de vida cotidiano das pessoas em seu ambiente é influenciado por fatores culturais e psicológicos muito mais do que supomos. A ética capitalista impulsiona à sociedade a romper com os limites compatíveis com a capacidade de fornecimento de energia dos ecossistemas. Mas a cultura não é uma gaiola, é um espaço aberto para a reconstrução. Ao expandir o seu campo epigênico as pessoas ganham mais chance de enxergar a totalidade e novamente construir novas culturas.

Entre os suinocultores a cultura do sanear precisa ser construída. O homem do campo vive em contato direto com a natureza, a pessoa do campo sabe que só obterá a sua produção, se for conservada a saúde do solo, da água e do ar. Todavia, o ambiente rural e a produção no campo são apenas um espaço e um modo; e não uma garantia de entendimento e harmonia, perante as quatro leis da natureza, descritas na dimensão ecológica. A lógica do comportamento das unidades no ambiente é a cultura de resistência dos produtores da suinocultura. A clausura operacional desta unidade tem o objetivo de defender-se frente os atratores estranhos que apontam o potencial poluidor da atividade.

4.4.4. Fractal do Padrão de Complexidade

Em pouco mais de quarenta anos de industrialização, apresenta-se um momento de esforço social e político em busca da construção de um novo estilo de desenvolvimento, desta vez sustentável com respeito às pessoas e a natureza.

O fractal do padrão de complexidade da dimensão cultural, revela que as mudanças na relação sociedade natureza não ocorrem da noite para o dia. As transformações são resultados de um processo de educação de gerações e só será efetivo se for feito de forma pedagógica e articulada em rede com os diversos setores que compõe uma sociedade. A resistência cultural torna uma comunidade fechada, dificultando a abertura para comportamentos mais contextualizados com a natureza.

Nesta comunidade evidenciamos o padrão de enclausuramento cultural das comunidades rurais, com a manutenção da lógica capitalista, por outro lado, manifesta-se a necessidade de uma cultura de produção sustentável e a emergência dessa relação com a constatação da degradação da natureza, dada por uma racionalidade econômica e instrumental.

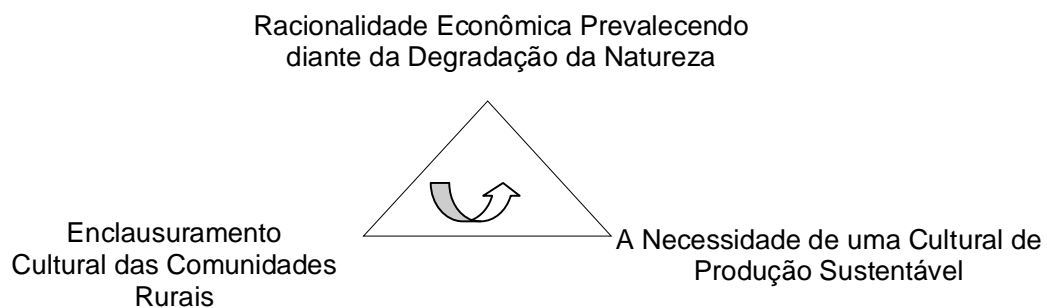


Figura 10: Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão Cultural

4.4.5. Implicação do Olhar Complexo

A sustentabilidade é voltada às pessoas, e por elas deve ser construída de forma permanente nas atuais e futuras gerações. Deve-se levar em consideração que a saúde e a qualidade da água são também produto das histórias das pessoas e estão sujeitos a modificações em decorrência da evolução cognitiva das comunidades de bacia.

A identidade cultural com os ecossistemas do lugar que se habita é um dos pilares para implementar ações sustentáveis para as comunidades de bacia. Podemos afirmar que as comunidades conhecem a sua realidade, podendo elas próprias com apoio de uma ciência com consciência, implementar suas próprias estratégias.

Quando uma comunidade se abre para o diálogo em pol da sustentabilidade do ambiente que ocupa, tem-se aí uma possibilidade de mudança no fractal, a partir das novas relações entre sociedade natureza.

A sociedade consumidora também deve assumir essa causa, se não quiser ser omissas diante da sua responsabilidade. A alimentação é construída e desconstruída culturalmente. Muitos fatores estão envolvidos, todos eles ligados de alguma maneira à cultura.

Os argumentos do impacto ambiental da produção, a transgênia e o consumo de refinados que desencadeiam uma série de doenças da civilização moderna, tais como obesidade, câncer, calculo renal, diabetes, cáries, derrames..., não são suficientes para transformar os hábitos alimentares. *O racional somente não convence!*

Não é sem sentido afirmar que quanto mais aceitação tiver a cultura agroecológica, o ambiente saudável ganha mais chance de sair das belas palavras e idéias preservacionistas, para o campo das possibilidades na realidade. Se reconstruirmos a história a partir do respeito, amor e visão do contexto da bacia, ganharemos mais chances de fazer uma cultura identificada com a natureza.

4. 5 - Dimensão Política

Esta dimensão situa o contexto político da transformação dos sistemas agrícolas, apresenta uma síntese do cenário político do município de Braço do Norte/SC e correlaciona as implicações da ecologia política com o agir das famílias suinocultoras da bacia do rio Cachoeirinhas frente à problemática da suinocultura.

4.5.1. Descrição dos Fenômenos da Realidade

A conjuntura do desenvolvimento agrícola, a partir da década de 60, especialmente da década de 70, promoveu uma mudança no setor primário brasileiro, delineada pelo processo de transformação mundial da agricultura, chamado, Revolução Verde. Este processo iniciado nos EUA, ainda durante a segunda guerra mundial, reorganizou a agricultura através do melhoramento e seleção do material genético com o objetivo de produzir sementes e animais com alta capacidade de rendimento. Surgiu as sementes híbridas, as adubações químicas, e a popularização dos inseticidas, herbicidas e fungicidas. Acrescentasse a este quadro o confinamento de animais, sobretudo aves e suínos com a criação de uma cadeia de comercialização que subordinou a produção familiar. Com a agricultura transformada em negócio, e com a justificativa de aumentar a produção de alimentos para combater a fome no mundo, a agricultura familiar se modernizou, através dos “pacotes tecnológicos”. Era a mecanização introduzida no Brasil aumentando a eficiência dos processos produtivos, aliada a falta de questionamento aos princípios políticos americanos.

Identificamos como fenômeno da realidade a aderência brasileira aos pacotes políticos americanos e a obediência às suas imposições para acatar o sistema de crédito subsidiado, facilitando a transição para a monocultura também na versão animal. O confinamento passou a ser uma diretriz implícita na política agrícola do país também para a suinocultura.

4.5.2 Identificação das Relações Unidade e Ambiente

Os acordos e tratados gerados pelas conferências internacionais, em âmbito global, visam causar uma pressão nos governos e prefeituras induzindo ao posicionamento concreto perante a questão ambiental. O município de Braço do Norte ainda não apresenta uma proposição política coerente com o pulsar de uma nova era. Nem mesmo o país apresenta uma macro-política efetiva em relação à dimensão ambiental que sinalize a sociedade um novo marco na história na relação sociedade natureza. Passam-se anos e governos e o Brasil não apresenta para o mundo um projeto político de ser sustentável, fundamentado em princípios ecológicos. Segundo Martins,

“A política de desenvolvimento deve ter um enfoque patrimonial de gestão dos recursos naturais, ou seja, uma política ambiental preventiva que, segundo Vieira (1995), significa o conjunto de objetivos para regular as interações entre o meio ambiente biofísico e o construído; ou seja, regras sociais que governem a apropriação dos recursos naturais, espaços e habitat. Uma gestão do espaço que favoreça a dimensão produtiva e ao mesmo tempo a distributiva.”⁷⁵

O cenário político de Braço do Norte foi construído com base em entrevistas com representantes das instituições públicas e com a comunidade do município. Este município encontra o setor político desarticulado, agindo de forma segmentada frente aos problemas ambientais.

⁷⁵ MARTINS, Sérgio Roberto. Estratégia para a construção do ideário da sustentabilidade agrícola. Texto referente à palestra proferida pelo autor no Seminário Manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental - 8 a 9/09/99, CPATU/EMBRAPA, Belém (PA).

Existe também uma negligência entre os órgãos fiscalizadores perante a ação das unidades produtivas de suínos. O emaranhado de relações está preso à dimensão econômica e opera de acordo com as determinações do círculo vicioso da exploração ambiental e do materialismo histórico.

Em relação à atividade da suinocultura, a realidade de Braço do Norte é diferente dos municípios do oeste catarinense, também produtores de suínos. No oeste, a grande maioria de produtores são integrados às agroindústrias, ou seja, ocorre uma subsidiação da produção no que tange ao fornecimento dos insumos. Em contrapartida, os produtores destinam a produção integralmente às agroindústrias subsidiadoras.

Este tipo de integração é uma subordinação da relação agricultura familiar e a democratização do mercado. Já em Braço do Norte os produtores são independentes, ou seja, todos os encargos da produção são de responsabilidade do produtor. A contrapartida é que nesse modelo de negociação, os produtores têm liberdade de comprar insumos e vender os animais aos frigoríficos que oferecem melhores cotações. Em ambos sistemas, os produtores devem garantir a padronização animal, mas ainda estão descobertos quanto ao apoio na implementação das adequações sanitárias.

Surge uma questão estratégica, por exemplo: Poderá haver uma mudança política sem que haja uma mudança ecológica? A inexistência de uma política preservacionista e de uma atitude corajosa de enfrentamento à poluição causada pela atividade da suinocultura através de leis orgânicas municipais repercute no padrão de insustentabilidade do município, frente ao desenvolvimento humano e social e nos baixos índices de qualidade ambiental.

A cidadania política é a qualidade adquirida pelas pessoas, sobre o conjunto de direitos e deveres do cidadão para o exercício da soberania sobre o território de sua nacionalidade. Esta soberania é exercida sobre os domínios da territorialidade. O cidadão forma a sua dimensão política através do convívio com a família, na escola e na cidade, onde o seu agir político cotidiano reflete a sua identidade, o amor ao seu patrimônio natural e a sua história. Se ao invés de poluir nossos rios, devastar nossas florestas, extinguir espécies, degradar a biosfera, pudermos ter ações de identificação com os ecossistemas do lugar que ocupamos, estaremos fazendo uma política pública de preservação e comprometimento com a construção de uma política sustentável garantindo o usufruto para as atuais e futuras gerações.

Identificamos como unidade o frágil posicionamento político ecológico dos munícipes perante a realidade da degradação da bacia e como o ambiente da dimensão, o espaço físico das próprias bacias hidrográficas, que transcendem os domínios de territorialidade do município.

4.5.3 Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente

Toda gota da água proveniente dos ciclos hidrológicos que cair sobre o solo, sempre cairá em na unidade física bacia hidrográfica. Contudo, esta unidade geográfica de planejamento ainda esta distante da dimensão cidadã. Uma das razões é que a unidade de planejamento município por reunir uma série de órgãos fundamentais para a vida humana em sociedade, torna-se uma referência política para o cidadão. Na idéia das pessoas, todos os acontecimentos se desenrolam nas cidades, enquanto que geograficamente, todas as cidades estão assentadas em bacias hidrográficas.

Uma mesma bacia hidrográfica pode abrigar mais que um município, ou um único município pode ocupar mais que uma bacia hidrográfica. *“Onde quer que estejamos sobre a superfície da Terra, em qualquer lugar, estaremos sempre sobre uma bacia hidrográfica”⁷⁶*. A cidadania ambiental distingue-se da cidadania política por transcender os limites físicos de ocupação territorial. Dentro do conceito de cidadania ambiental descobrimos que um bater de asas de uma borboleta do Japão pode desencadear um fenômeno natural em qualquer parte do mundo.

A prerrogativa da participação tripartite do Modelo PEDS utilizado na pesquisa favoreceu a articulação dos pesquisadores junto às organizações do município. Os participantes estrategicamente escolhidos tinham desde o início uma missão, a de tornarem-se, ao final da capacitação, agentes formadores e multiplicadores das idéias construídas durante o curso. O desenrolar do trabalho contou com a participação social e a articulação dos pesquisadores com as diversas organizações permanentes do município. Os representantes de cada instituição, oportunizaram-se a construir com os diversos saberes uma proposição de sustentabilidade para os antigos problemas da comunidade da bacia do rio Cachoeirinhas.

Isto é o que chamamos de empoderamento pelo conhecimento. Durante a capacitação, estivemos apoiados nas leis federais Nº 9.433 e Nº 9.795, ambas trabalhas como marco legal de transição multidimensional em relação à política no país. Estas leis requerem a participação popular como condição fundamental para a implementação dos planos e políticas. É na unidade de planejamento bacia hidrográfica que a pessoa deve identifica e exerce a sua atitude política.

⁷⁶ ALBUQUERQUE. José Leitão Filho. Educação Ambiental para a Sustentabilidade dos Recursos Hídricos. a integração das políticas públicas de recursos hídricos e educação ambiental. Dissertação de Mestrado Pós- Graduação de Engenharia Ambienta – UFSC, 2003. p. 1.

O entendimento sobre o cruzamento de uma unidade física, bacia hidrográfica com a biológica, ecossistema, e os limites territoriais do município, proporciona ao cidadão a idéia de transpolítica global. Cabe aos gestores municipais preparar as comunidades para a gestão ambiental do seu território. O próprio suinocultor conhecendo mais um pouco sobre as leis e expandindo a sua consciência sobre o mundo, torna-se apto a construir mecanismos capazes de desenhar uma nova configuração para a atividade.

Cada pessoa possui o seu tempo pedagógico de aprendizagem, que pode ser dinamizado por meio do inconsciente coletivo. Muitas vezes, os novos conceitos e exigências dos novos tempos só são desenvolvidos pelas futuras gerações. Quase sempre mudanças estruturais em atividades como, por exemplo, à suinocultura, desencadeiam períodos de aumento de crises políticas e sociais.

O poder político possui interfaces com as demais dimensões. A Constituição Federativa Brasileira, institui uma nova forma de gestão e conduta política, visando a descentralização política, administrativa e financeira. Mais ainda, ela prevê uma forma de poder compartilhada e exercida através da cidadania ambiental. O desafio ao novo estilo de gestão pública envolve a participação das comunidades locais, como ponto decisivo a construção de uma sociedade sustentável, seja ela no ambiente rural ou urbano.

A cobertura de saneamento em um município define os níveis de cidadania dos munícipes e da qualidade das políticas públicas municipais. O Estado deve desenvolver e utilizar instrumentos de política econômica para preservar as famílias agricultoras, já que a atividade agrícola é sujeita a elevado grau de risco e incerteza, por isso precisa de apoio governamental.

4.5.4. Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão

O fractal do padrão de complexidade da dimensão política utilizou critérios advindos da conjuntura política da agricultura brasileira e da realidade da suinocultura. A degradação ambiental é fruto de um estilo de desenvolvimento insustentável. A consciência política ambiental ajuda as pessoas a reconhecer que a degradação é um resultado histórico consolidado por políticas que atendem aos interesses econômicos e mercadológicos. A dimensão política requer tornar-se ecológica.

Na iminência de um conflito entre o uso da água pela suinocultura e a qualidade da água para o abastecimento e consumo humano, uma solução possível é a capacitação comunidades de bacias para o gerenciamento da unidade de planejamento bacia hidrográfica de modo a garantir a sustentabilidade da mesma.

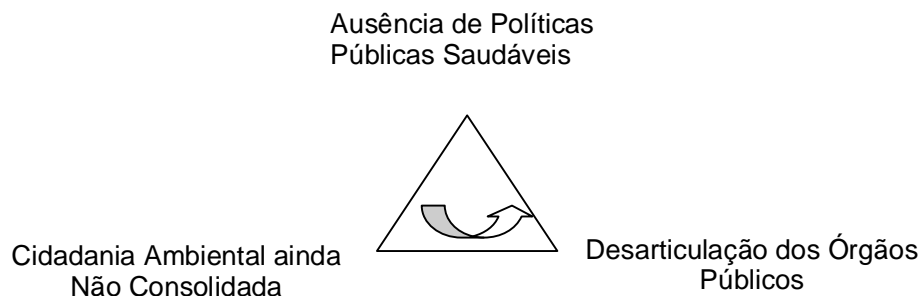


Figura 11: Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão Política

4.5.5. Implicação do Olhar Complexo para Dimensão Política

Dentro de um círculo vicioso, se a pessoa não possuir conceitos de sustentabilidade inseridos em sua biologia cognitiva, é mais difícil enxergar a realidade e perceber onde residem os pontos de vulnerabilidade de um sistema. Enquanto o Brasil encontrar na agricultura um falso equilíbrio nas balanças comerciais com as exportações, o campo empobrece, transformando suas reservas e áreas de proteção ambiental em paisagens áridas e desérticas com as monoculturas. O mercado não considera a futuridade dos ecossistemas.

A política do governo deveria ser explícita para o apoio a formação de cooperativas agroecológicas, proporcionando maior autonomia e fortalecimento do mercado interno com a sustentação das famílias agricultoras. A agroecologia deveria ser a bandeira de um país detentor da maior biodiversidade do mundo como o Brasil, frente ao mercado nacional e internacional. A vocação florestal do país, com a diversificação de alimentos, climas e riquezas hídricas, considerando a polaridade norte e sul, deveria estar presente na formulação das diretrizes dos Ministérios da Agricultura, Educação e Meio Ambiente.

Enquanto isso, o país continua investindo em diretrizes econômicas distantes do conceito de ecologia. Esse tipo de posicionamento político não tem o olhar de futuridade para as próximas gerações, estas que encontrarão ainda mais dificuldade em estabelecer suas bases no campo, dado a má condição das terras agrícolas e da qualidade das águas.

Os problemas da suinocultura, não serão resolvidos apenas por determinações políticas e jurídicas. É preciso fazer do cidadão um agente político e ambiental proativo em relação à conservação do ambiente. O desenvolvimento sustentável nos impõe a novas responsabilidades, representando a necessidade real de nos qualificarmos para a participação transformadora frente à realidade.

4.6- Dimensão Jurídica

Nesta dimensão abordaremos através do espírito da lei, as Leis Federais Nº 9.433 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Nº 9.795 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Também abordaremos a função do Ministério Público, como poder disciplinador e mediador dos conflitos ambientais, seu instrumento legal Termo de Ajuste de Conduta – TAC e ainda, relacionamos a trilogia existente entre pedagogia, leis e cidadania ambiental.

4.6.1. Descrição dos Fenômenos da Realidade

Partimos do grande guarda-chuva chamado Constituição Federal Brasileira de 1988, que sustenta as enumeradas ramificações jurídicas desta dimensão. Na Constituição de 1988 “*entende-se por meio ambiente: o conjunto de condições, leis, influencias e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas*”⁷⁷. Esta foi a primeira lei que considerou o ambiente como um bem difuso, ou seja, interessa e diz respeito a todos.

De acordo com Silva, “*Por ‘ambiente’ podemos entender el resultado de lãs relaciones complejas que se establecen entre la sociedad la naturaleza en los ecosistemas en los cuales aquellas se desarrolla*”⁷⁸. A palavra ambiente, pressupõe o espaço relacional entre os seres humanos e a natureza.

Durante a Oficina de Educação Ambiental, foi possível promover a aproximação da comunidade com uma dimensão cujas nossas relações ainda não estão constituídas com profundidade. Também nesta comunidade, as leis ainda são vistas como mecanismos punitivos e engessadores do agir cidadão.

⁷⁷ Lei Federal Nº 6.938 de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro, Brasília, 1988.

⁷⁸ SILVA, Daniel José. Hacia um Paradigma de la Cuestion Ambiental em America Latina. 1992.

A Lei Federal Nº 9.795 define a presença da educação ambiental em âmbito formal e informal e determina que seus objetivos sejam assumidos de forma integrada pelos setores público, privado e social. Esta lei traz um conceito em si, definindo-se em seu *Art 2* como:

“A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”.

A Lei Federal Nº 9.795 permite um resgate de valores e uma visão da degradação da natureza e da sociedade como resultado de uma racionalidade adquirida pelo desligamento do humano consigo, com os outros e com a própria natureza. A Educação Ambiental propõe através do *religare* um emocionar como um fundamento no agir humano capaz de transformar a atitude utilitarista e a busca do melhor para cada um em detrimento ao coletivo, na perspectiva de uma racionalidade sustentável.

“A Educação Ambiental abriu a possibilidade, nesses últimos dez anos, da necessidade de um novo tipo de leis, não mais voltados a coibir selvagerias, mas sim para a construção do que é melhor para todos. Com a Educação Ambiental surge uma transcendência do conceito de cidadania, no qual o território político objeto de soberania é agregado a conceitos difusos tais como ecossistemas, espécies naturais, bacias hidrográficas, unidades de conservação, cidades, qualidade de vida, pobreza, violência, poluição, diferentes realidades, complexidade, entre outros e ao exercício individual de direitos e deveres é somado a ação civil pública, exercida de forma representativa, participativa e qualificada, em prol do que é melhor para todos. A esta nova forma de participação, chamamos de cidadania ambiental⁷⁹.”

⁷⁹ SILVA, Daniel. O Legado do Brasil na Construção da Cidadania Ambiental. Artigo escrito para o prêmio Embraco de Educação Ambiental. Joinville/SC, Set de 2002. p. 3.

Já a Lei Nº 9.433, tem a água como um bem público e como fundamento estruturante a descentralização e o gerenciamento participativo. Um de seus pilares é o uso integrado e eficiente da água, de modo a assegurar sua disponibilidade e os múltiplos usos desse elemento. Para auxílio desses usos, a lei preconiza alguns dispositivos regulamentadores, tais como, os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos d'água em classes de acordo a Resolução do CONAMA 20/86, a outorga pelo direito de uso e a cobrança da água.

Mas, como identificar o espírito das leis? Partimos do princípio que em um processo de conquista da cidadania ambiental é necessário se situar diante do arcabouço legal que sustenta o viver humano em sociedade. A lei traz um conjunto de relações e implicações, onde cabe aos usuários da água, conhecer e planejar suas atividades de acordo com as leis. No Brasil há uma carência de programas educacionais *latu sensu* inseridos na educação formal que possibilitem gratuitamente o conhecimento jurídico, voltados a jovens e adultos para compreensão das leis que regulam o viver humano em sociedade.

As leis surgiram na Grécia há 2.500 anos como resposta ao projeto civilizatório, cujo objetivo era coibir infratores que com seus comportamentos ofendiam a cultura estabelecida e praticada pelos gregos. A aplicação da lei obedecia a uma exigência, considerar o contexto, o histórico do infrator e a ofensa por ele cometida para ser aplicada de forma justa, seguindo o princípio da equidade. Como não haviam advogados, todos precisavam conhecer as leis para melhor aplicá-las e defenderem-se⁸⁰.

⁸⁰ SILVA, Daniel. O Legado do Brasil na Construção da Cidadania Ambiental. Artigo escrito para o prêmio Embraco de Educação Ambiental. Joinville/SC, Set de 2002. p. 3.

A palavra *sophrosyné*⁸¹ exprime a idéia de liberdade com limites no exercício do poder. Segundo Edith Hamilton,

[...] – “ a palavra grega é sophrosyné – é inexprimível por qualquer palavra única do inglês. É com muita freqüência traduzida por autocontrole, mas significava mais que isto. Era o espírito por trás das duas grandes frases do oráculo de Delfos: Conhece-te a ti mesmo e Nada em excesso. A arrogância, a insolência era aquela entre todas as qualidades a que os gregos mais abominavam. A sophrosyné era exatamente o oposto. Sua natureza residia, como diria Aristóteles, no excelente e significava aceitar os limites estabelecidos pela excelência para a natureza humana, refreando impulsos para a liberdade descontrolada, evitando o excesso, acatando as leis interiores da harmonia e da proporção.”

A compreensão do significado dessa palavra requeria dos gregos o estudo da história, a reverência às leis, aos ancestrais, o convívio civilizado na pólis e com os outros povos. A perda da cidadania significava a escravidão. Cidadania nasce marcada pela idéia de soberania territorial.

Desde a criação das leis até os dias atuais, tanto o sentido e o significado da palavra *sophrosyné* quanto à equidade com relação ao contexto da aplicação da lei foram sendo expulsos do estilo de viver da modernidade. De lá para cá, a educação das pessoas vem lacunada de um saber que hoje é restrito a advogados, juizes e bacharéis. De lá pra cá também, consolidou-se a idéia de que leis são mecanismos disciplinadores da convivência e elementos punitivos para transgressões, de quem não conseguem driblá-las⁸².

⁸¹ HAMILTON, Edith. O Eco Grego. São Paulo: Editora Landy, 2001. p.18

⁸² SILVA, Daniel. O Legado do Brasil na Construção da Cidadania Ambiental. Artigo escrito para o prêmio Embraco de Educação Ambiental. Joinville/SC, Set/2002.

No cenário atual, leis e cidadania estão desligadas e o conceito de mercado ascende rompendo a idéia de soberania. Na era moderna, cidadania esta ligada à idéia de direito aos bens de consumo e serviço e a palavra *sophrosyné* está perdida da compreensão social junto com outros valores e ideais civilizatórios. O histórico do surgimento das leis demonstra a relação entre pedagogia, leis e cidadania ambiental⁸³.

Existe um conjunto de leis que traz um novo conceito para a sociedade. São elas a Lei Federal Nº 9.433 de Janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, conhecida como a Lei das Águas; a Lei Federal Nº 9.795 de Abril de 1.999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, conjuntamente com a Lei Federal Nº 9.985 de Julho de 2001 que institui a Política Nacional de Conservação da Natureza – SNUC e a Lei Federal Nº 10.257 de Julho de 2001 que institui a Política Nacional Urbana, mais conhecida como o *Estatuto da Cidade*.

Esse conjunto de leis está baseada no conceito de direito difuso, aquele que diz respeito ao interesse de todos e na prerrogativa da participação cidadã por meio do fortalecimento das organizações da sociedade para a gestão do ambiente. Reconhecemos como fenômenos dessa dimensão, a relação de desconhecimento das pessoas com respeito as leis que regulam o viver humano em sociedade e o rompimento deste com o conceito de liberdade com limites, dado pela palavra *sophrosyné*.

⁸³ IBDEN, Set/2002.

4.6.2. Identificação das Relações Unidade e Ambiente

O *espírito das leis* parte do princípio de que não é necessário que a pessoa conheça toda a lei para poder entender qual a sua utilidade e o que ela regula. O cidadão pode adquirir conhecimento jurídico necessário e identificar no texto legal, palavras-chave que definam seus instrumentos, objetivos, tirando-lhe da alienação. Até onde se sabe, a qualificação desta comunidade na Lei Nº 9.433 foi um exercício pioneiro em nível estadual, mesmo com os cursos de capacitação na Política de Recursos Hídricos propostos pela SRH-MMA, comitês de bacias e secretarias estaduais entre outras instituições. Cursos de capacitação na lei das águas é ainda uma atividade muitas vezes restritas a técnicos de órgãos ambientais, não abrangendo as comunidades de bacia. Ao adotar uma postura pedagógica com a lei, é possível aproximar dimensões antes disjuntivas.

O Ministério Público, aparece na cena social como uma figura proativa. De um trabalho tido como sedentário e deliberativo, agora assume posição de destaque como 4º Poder na sociedade. Atribuições mediadoras e disciplinadoras da conduta humana relativa as questões ambientais e muito mais proximidade com a realidade das comunidades, são características mais notáveis deste ministério. Este organismo estatal, desvinculado dos poderes do Estado, atua com autonomia e independência na defesa dos interesses sociais mais abrangentes.

Como uma instituição permanente busca a superação da distância entre o regimento legal da Constituição Federativa e a realidade social e cognitiva das sociedades. Como detentor de um especial mandato, possui um objetivo claro e insofismável de defender a democracia, os bens, e os valores essenciais à vida, dentro do princípio de igualdade e respeito ao cidadão.

O ministério público representa um legado na evolução da sociedade, sendo ele, uma das mais modernas e produtivas unidades constitucionais da federação, com atuação marcante nas relevantes questões que compõem e influenciam o direito difuso. Seu instrumento legal chamado de Termo de Ajuste de Conduta – TAC aplicado a suinocultura objetiva viabilizar a produção, diante dos problemas da atividade.

O T A C para suinocultura é um acordo assinado entre os setores público, privado e social (governo, agroindústrias e produtores) onde é construído o compromisso de adequação e reparação dos danos nas propriedades em que se pratica a suinocultura. Dentro do TAC, estão previstas ações e prioridades que visam amenizar o impacto ambiental causado pelos resíduos da atividade⁸⁴.

O TAC estabelece, por meio de um acordo comum, a responsabilidade, os prazos, as condições e os critérios de cada setor para a realização das ações previstas no termo. Para que o mesmo tenha êxito, é necessária a capacitação, a qualificação, o envolvimento, e a articulação entre os setores da sociedade. O cumprimento do TAC é um condicionante para a obtenção do licenciamento ambiental para a atividade junto a FATMA num prazo que varia de 4 a 8 anos.

O ponto de estrangulamento para implementação do TAC são as variadas realidades que as regiões produtoras de suínos apresentam. A suinocultura do Oeste do estado por exemplo, é praticamente realizada sob o regime de integração entre os produtores e agroindústrias subsidiadoras, já o Sul é caracterizado por famílias suinocultoras independentes.

⁸⁴ Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas – Programa Agrolândia. Ministério Público do Estado de Santa Catarina; Ministério Público Federal; Centro das Promotorias das Coletividades; Coordenadoria de Defesa do Meio Ambiente; Promotoria de Justiça da Comarca de Trombudo Central. Agrolândia/SC, 11 de julho de 2001.

Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta Preliminar/ Programa AMAUC – Consórcio Lambari – Programa Agrolândia. Ministério Público do Estado de Santa Catarina; Centro das Promotorias das Coletividades; Coordenadoria de Defesa do Meio Ambiente. Concórdia/SC, 2 de dezembro de 2002.

Com a aplicação do TAC, se a família rural produtora de suínos é subsidiada por uma agroindústria, ocorre uma relação de parceria entre as partes para o cumprimento das normas do TAC. Contudo, se o produtor é independente, quem assume essa parte, perante a externalidade causada pela produção?

A cooperação entre órgãos públicos e uma abordagem pedagógica dada às informações, acopladas ao regimento legal proporcionará construir de forma participativa, ações para o ambiente proporcionando maior eficiência no processo de adequação. Pesquisas acadêmicas desarticuladas das determinações legais e comunidade alheia ao espírito das leis, freia as transformações sociais necessárias no presente, para a construção de um futuro sustentável.

4.6.3. Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente

No Brasil não existe uma legislação específica para suinocultura, e sim, vários instrumentos legais que interferem no ordenamento da atividade. O estado de Santa Catarina tem base na Portaria Nº 024, de 19 de setembro de 1979. Esta portaria determina o enquadramento dos cursos d'água de acordo com a Lei Nº 5.793, de 15 de outubro de 1980, que dispõe sobre a melhoria da qualidade ambiental, precedendo a Política Nacional do Meio Ambiente,⁸⁵ para disciplinar a atividade da suinocultura. Percebemos a fragmentação das ações institucionais presente na lógica do comportamento das unidade no ambiente da dimensão jurídica. A pouca articulação estratégica entre as organizações públicas determina uma fragilidade e uma perda de força, diante do poder degradador das atividades econômicas.

⁸⁵ Legislação sobre Recursos Hídricos. Governo do Estado de Santa Catarina. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SDM. Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH. Florianópolis, 1998.

4.6.4. Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão

O fractal dessa dimensão revela que as ações agroindustriais desenvolvidas pelas pequenas e médias propriedades familiares, fundamentadas na mão de obra familiar e na produção intensificada, hoje enfrentam o grande desafio de bifurcar não mais para garantir a sustentabilidade do modelo de desenvolvimento rural e sim garanti-la para as bacias hidrográficas. Em relação à suinocultura, vários países já possuem uma legislação ambiental própria para disciplinar a atividade, por considerá-la poluidora em potencial.

O Ato Regional nº37/93 italiano, por exemplo, considera que todas as propriedades com animais devem submeter um plano para utilização agrônômica dos dejetos⁸⁶. Este mesmo Ato aponta diretrizes para o processamento e utilização dos resíduos animais com objetivo de melhorar a fertilização do solo e qualidade das águas. Essas diretrizes convergem para o estudo da relação entre a carga de dejetos dos animais e a área para lançamento, a permanente avaliação do solo, a preocupação com a qualidade das águas superficiais e subterrâneas e a diminuição dos odores através do tratamento dos dejetos.

Estas recomendações descortinam a necessidade da elaboração do plano de manejo dos dejetos da bacia e o zoneamento ecológico impedimento a produção de suínos em determinadas regiões e bacias hidrográficas, a limitação da produção e a implementação de tecnologias sustentáveis para a atividade. Verificamos na realidade da suinocultura o desconhecimento das leis, a necessidade de buscar uma articulação entre as instituições públicas para a geração de pesquisas estratégicas para o desenvolvimento sustentável.

⁸⁶ PROVOLO& SANGIOGI, F. Animal slurry management and Lombard Regulations: na example of application. In: Anais RAMIRAN 98, 8^ª Conference Internationale Sur Lês Stratégies de Gestion dês Déchets Organiques em Agriculture, Rennes, 1998. Renne, 1998. p. 61-69. Apud in SILVA, da Pagani Adroaldo. Diagnóstico Sócio, Econômico e Ambiental. Aspectos sobre a Sustentabilidade da Bacia Hidrográfica dos Fragosos Concórdia/SC. UFSC, Programa de Engenharia Ambiental Ago/2002. p. 28.

Por outro lado, temos na realidade, a ausência de uma legislação que normatize a atividade da suinocultura.

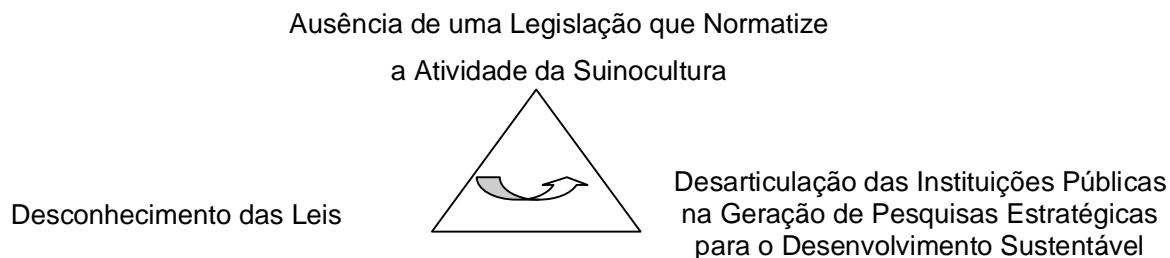


Figura 12: Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão Jurídica

4.6.5. Implicação do Olhar Complexo para a Dimensão

A realidade atual no ambiente rural da bacia do rio Cachoeirinhas é dada pela sua construção ontológica. O histórico de ocupação da bacia é de embates pela defesa da terra. Como esta é uma atividade onde os limites propostos pelas leis da natureza e as humanas já foram transgredidos, não serão soluções tecnológicas, nem mesmo a aplicação de termos de ajuste de conduta isolados, que conseguirão dar conta da sua insustentabilidade.

O TAC é um instrumento que necessita ser trabalhado pedagogicamente com as comunidades para que a adequação proposta possa funcionar como uma oportunidade para a atividade viabilizar sua operação. A necessidade de adequação ao TAC hoje é uma realidade vivida por inúmeros setores, não seria diferente com a suinocultura, visto que o passivo ambiental causado pela produção é de ordem insustentável.

É preciso construir estratégias junto às comunidades por meio de um processo de educação permanente. Não é à toa que o princípio basilar da legislação ambiental é a educação. O padrão que liga o espírito das leis e impulsiona o trabalho de capacitação das comunidades é que o novo estilo das unidades de planejamento prevê a participação cidadã, como elemento fundamental na implementação das políticas. O espírito das leis é resultado de um *religare* com a matriz pedagógica das leis voltadas ao empoderamento do cidadão.

“Trabalhamos com o marco de referência legal porque o tempo do planejamento fora da legalidade acabou. Hoje, só se planeja aquilo que é legal. As barbáries não acontecem somente porque as pessoas são bárbaras, mas porque as pessoas desconhecem as leis⁸⁷”.

Na dimensão jurídica, a articulação estratégica e a cooperação intra-institucional, principalmente entre órgãos públicos como o Ministério Público e as universidades podem resultar em avanços bastante significativos na efetividade das ações e aumento da velocidade na direção ao desenvolvimento sustentável.

Esta cooperação intra-institucional tem influencia direta na formação dos alunos nas diversas fases do ensino formal e dos pesquisadores em geral com o aumento do comprometimento social das pesquisas. Esta relação é chamada de pesquisas estratégicas para o desenvolvimento sustentável. Uma postura proativa deste Ministério, acoplado as potencialidades das pesquisas realizadas nos diversos departamentos das universidades, podem ajudar a construir um novo momento histórico na contra-corrente da degradação ambiental em nosso país.

⁸⁷ Notas de aula da disciplina de Pós Graduação UFSC/PPGEA - Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas do Prof. Daniel Silva. Abril/2004.

4.7 - Dimensão Tecnológica

Nesta dimensão estaremos apresentando a proposição tecnológica do Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque no Uso Eficiente e Integrado da Água CT-Hidro/CNPq/UFSC, como também abordando os hiatos existentes entre a práxis tecnológica acadêmica e a capacidade de disseminação destas na realidade social e cognitiva das comunidades de bacia. Buscaremos ainda construir uma reflexão crítica sobre o papel da ciência e da tecnologia na solução de problemas ambientais.

4.7.1. Descrição dos Fenômenos da Realidade

De modo geral, podemos caracterizar as alternativas tecnológicas historicamente implementadas pelas comunidades que praticam suinocultura, como esterqueiras. Quando uma granja começa a operar, ela é obrigada pela legislação ambiental a possuir uma unidade de armazenamento para os dejetos da sua produção, relativa ao número de matrizes. Com o passar do tempo, o suinocultor aumenta o plantel sem que com isso aumente também o dimensionamento das unidades de armazenamento.

O que vemos na realidade? Esterqueiras sub-dimensionadas em relação ao número de matrizes e construídas de forma irregular, contrariando completamente as determinações de segurança contida na legislação ambiental. A remedição mais freqüentes dada pelos suinocultores é o bombeamento direto para topos de morros, ou o uso do dejetos como fertilizante para lavouras de famílias com terras agriculturáveis. Ainda existe a situação onde o dejetos é misturado com a ração para a alimentação de bovinos. Os suinocultores criam alternativas, contudo desconhecem a idéia de limite no que tange a capacidade de suporte do solo em receber uma vazão intermitente de dejetos/dia e o perigo de contaminação da carne e do leite, pelos animais com dejetos de suínos misturado a alimentação animal, sem o período de maturação necessário para eliminar os patogênicos.

4.7.1.1. O Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura

A suinocultura catarinense possui importância social, econômica e cultural no estado e no país, contudo o adensamento do rebanho de suínos agrava o impacto sobre as riquezas naturais. Face à exígua ação governamental registrada na área do planejamento ambiental da suinocultura e diante da necessidade de apresentar uma alternativa para os problemas ambientais da atividade, a Universidade Federal de Santa Catarina desenvolve pesquisas em nível de graduação e pós-graduação na perspectiva de conhecer os efeitos desta atividade e encontrar alternativas tecnológicas para garantir sua viabilidade.

Desde 1992, existe uma cooperação entre técnicos e pesquisadores de renomadas instituições de ensino e apoio à ciência e ao desenvolvimento tecnológico e social, tais como a FUNCITEC; EMBRAPA; EPAGRI; UFSC; UNOESC e FINEP, para validar tecnologias de saneamento para a realidade da suinocultura. A parceria entre estas diversas organizações aliadas a organismos financiadores como a Câmara Técnica de Recursos Hídricos CT-Hidro, tem o objetivo comum de desenvolver pesquisas para apoiar a reestruturação deste setor e minorar o impacto ambiental causado por ela.

As consultas em base de dados da UFSC apresentou a existência de uma série de trabalhos acadêmicos em nível de mestrado e doutorado, onde assuntos respectivos aos impactos da suinocultura são estudados em suas diversas realidades. Constatamos a existência de nove pesquisas acadêmicas, relativas ao município de Braço do Norte, todas correlacionando os efeitos do significativo adensamento de animais com a relação entre a degradação ambiental das bacias produtoras. O Programa de Engenharia Ambiental, na sua linha de pesquisa em Saneamento Ambiental, vem ao longo do tempo, agregando esforços com o intuito de analisar a realidade da suinocultura, através de projetos tecnológicos e de planejamento ambiental, construindo soluções de correção ambiental para atividade.

O enfoque do planejamento ambiental veio sendo agregado a linha dos projetos tecnológicos e de lá pra cá, as pesquisas vêm dando saltos em busca de proposições onde a totalidade da bacia possa estar mais fielmente contemplada. Nos dias atuais, a integração e o empenho de pessoas capacitadas e com larga experiência com a questão da suinocultura ajudaram a conceber uma proposição tecnológica que associada a Educação Ambiental, aponta para uma direção de mediação de conflitos ambientais, através de processos de capacitação das comunidades de bacia e lideranças do setor público e privado. O Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura avança nessa direção, inserindo a Educação Ambiental como seu objetivo geral, ao passo que essa experiência também assume a educação ambiental na realidade do curso de engenharia ambiental.

O Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura, iniciado em agosto de 2002, reúne um conjunto de tecnologias para o tratamento e otimização dos resíduos da suinocultura. Estas tecnologias foram testadas separadamente ao longo de vários anos, e agora foram agrupadas em duas concepções diferentes, de acordo com as características referentes às unidades de produção. Foram escolhidas duas propriedades suinícolas, cada qual com um perfil ideal para a implementação das obras, considerando o número de matrizes e a área disponível para dispersão dos dejetos da produção no solo. As propriedades escolhidas estão localizadas no município de Braço do Norte, porém em sub-bacias diferentes.

Com a inserção do Componente de Educação Ambiental, legitimamente assumido no projeto, a trajetória de pesquisas acadêmica para proposição tecnológica de saneamento dá um salto em busca do diálogo entre os diversos saberes, integrando as pesquisas científicas ao envolvimento direto com as lideranças sociais, visando a construção de conhecimentos e estratégias para aumentar a expectativa de disseminação de uma cultura de produção sustentável entre os suinocultores.

4.7.1.2 As Concepções Tecnológicas do Projeto

Com base no memorial tecnológico do projeto referido, apresentaremos as concepções das duas proposições tecnológicas acompanhado dos croquis e de uma síntese de cada etapa. A média propriedade, da família Wigers, com área de 25/ha e 50 matrizes, está localizada na bacia hidrográfica do Rio Coruja/Bonito Município de Braço do Norte/SC. Nesta propriedade foram implantados dois modelos de gestão de dejetos que compreendem as etapas de tratamento e posterior disposição no solo. Esta é uma concepção utilizada quando há terras para disposição dos dejetos no solo, possibilitando a utilização deste, como biofertilizante na lavoura. Nesta propriedade, a lavoura é basicamente milho, pastagem para o gado de leite, com aproveitamento para o consumo da família.

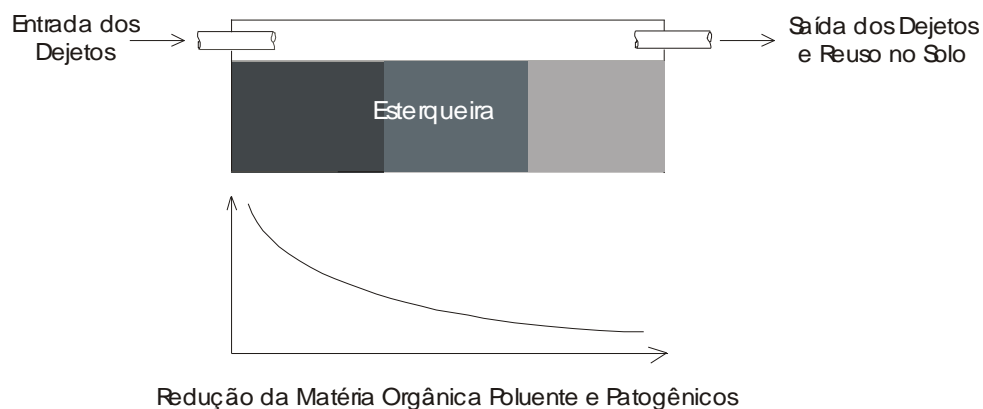


Figura. 13: - Armazenamento e tratamento dos dejetos, seguido de disposição no solo.

A segunda concepção de tratamento possui um biodigestor, uma unidade de armazenamento e, a seguir, disposição no solo. O biodigestor trata os dejetos, também anaerobicamente, e devido suas características construtivas mantém as condições que favorecem a digestão anaeróbica mais estável (como temperatura, por exemplo). Neste tipo de processo a produção de biogás é otimizada e direcionada para a coleta.

As unidades posteriores ao biodigestor são uma câmara de armazenamento de gás e uma câmara de armazenamento de biofertilizante e a última etapa trata da disposição deste no solo.

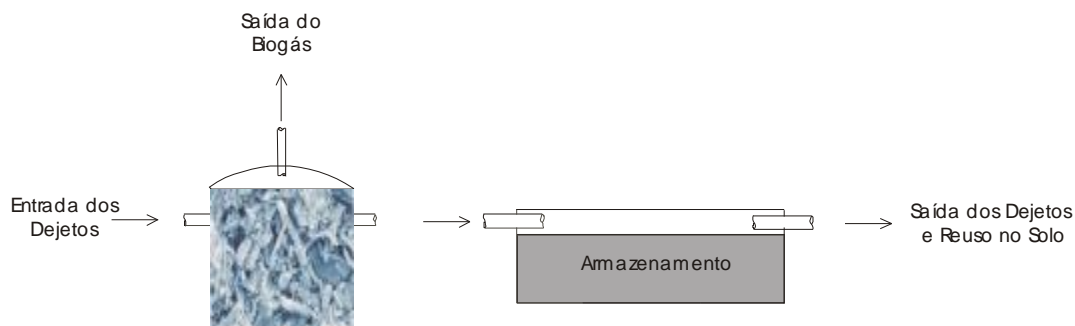


Figura. 14- Digestão Anaeróbia dos dejetos seguido de armazenamento, integrado à produção de biogás.

Esta propriedade apresenta um modelo de agricultura familiar nos moldes sustentáveis. Possui uma pequena granja de suínos, gado leiteiro, uma diversidade de hortas e pomares para consumo da família aumentando a sua autonomia perante o mercado, área para dispersão do dejetos como fertilizante na lavoura, cooperação e geração de trabalho para toda família. Há uma dinâmica intensa nesta propriedade, com alto aproveitamento e reciclagem dos subprodutos das produções. Nesta propriedade a agricultura familiar de fato acontece.

Após a intervenção do projeto, surge na realidade uma propriedade modelo sob o ponto de vista do tratamento dos resíduos da suinocultura e com condições de adequar suas instalações dentro das normas de bem estar animal. Caso esta mesma propriedade implemente os ajustes relativos ao bem estar animal, com base no modelo SISCAL, pode tornar-se um exemplo de suinocultura sustentável para Santa Catarina e para o mundo, podendo adquirir, certificação internacional, alcançando status de um sistema de agricultura familiar agroecológico.

Na média propriedade da família Michels, será utilizada uma concepção de tratamento destinada a propriedades que não possuem espaço para disposição dos dejetos no solo. A área da propriedade da família Michels é de 1 há e existem duzentas matrizes na granja. A rotatividade gira em torno de 1.700 animais por ciclo, sendo que suas esterqueiras eram dimensionadas para receber a vazão de 700 animais/dia. Antes da implementação das obras de saneamento do projeto, não existia tratamento de dejetos nessa propriedade. Todo resíduo era encaminhado a duas esterqueiras-pulmão, que funcionavam como tanques de armazenamento e de lá, eram diariamente bombeados para pontos específicos em topos de morro das propriedades vizinhas.

A concepção testada na bacia do rio Cachoeirinhas consiste na construção de um sistema de tratamento composto por uma grade, uma lagoa de decantação, uma lagoa anaeróbia, um reator UASB, uma lagoa aerada facultativa, uma lagoa de maturação e um filtro de pedra. O gradeamento retira os materiais mais grosseiros que possam vir com o dejetos; a lagoa de decantação que age por decantação, promove a remoção da fração da matéria orgânica mais pesada existente no dejetos; as lagoas anaeróbias e aerada facultativa promovem a digestão da matéria orgânica poluente; o reator UASB, além de promover a remoção da matéria orgânica, facilita a recuperação do biogás para o reaproveitamento energético.

Na lagoa de maturação ocorre a desinfecção do efluente, ou seja, através da luz solar incidente nesta lagoa ocorrerá a eliminação dos agentes patogênicos; e por fim o efluente chega nos filtros de pedra, unidades responsáveis em remover o excedente de algas que se desenvolvem durante as etapas de tratamento e libera o efluente para a linha de reciclo nas granjas. Nesta concepção, o digestor será responsável pela digestão anaeróbia do lodo proveniente do efluente da grade, da lagoa de decantação, da lagoa anaeróbia e do reator UASB para produção do biogás.

Na propriedade da família Michels, a linha piloto constituída por filtros de pedra e áreas alagadas foram exclusivamente construídas para realização de estudos sobre a eficiência deste sistema de tratamento. Estas unidades promovem o polimento final do efluente, ou seja, removem as impurezas mais persistentes que não foram retiradas durante os processos anteriores. A idéia do projeto é que após a passagem por sete etapas de tratamento, os dejetos resultem em um efluente capaz de ser reutilizado como água para atividades menos nobres, tais como a limpeza das granjas. Nesta propriedade, encontra-se um sistema de criação de animais nos moldes da racionalidade econômica. A base da produção é a suinocultura intensiva em escala industrial, apesar de também existir gado de leite. O modo de produção é totalmente mecanizado e a homogeneização da produção não deixa brechas para a diversificação.

Segundo Paulo Belli Filho⁸⁸, em ambas concepções tecnológicas, tanto o aproveitamento do biogás quanto o potencial de fertilização dos resíduos estão sendo considerados como pontos importantes a serem valorizados, mas o Projeto não se restringe ao tratamento sanitário. Existem algumas vantagens em se utilizar a digestão anaeróbia para a produção de biogás, como por exemplo:

Em termos de tratamento de rejeitos:

- Ocorre naturalmente no armazenamento e tratamento de resíduos orgânicos;
- Requer menos espaço que aterros sanitários ou compostagem;
- Diminui o volume de resíduo a ser descartado.

Em termos de energia:

- É uma fonte de energia renovável;
- Produz um combustível de alta qualidade e ecologicamente correto (a combustão do metano produz água e dióxido de carbono, não gerando nenhum gás tóxico).

⁸⁸ Coordenador Geral do Projeto: Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque no Uso Integrado e Eficiente da água. CT-Hidro/CNPq/UFSC. 2002.

Em termos de ambientais:

- Maximiza os benefícios da reciclagem/reaproveitamento da matéria orgânica;
- Produz como resíduo o biofertilizante, rico em nutrientes e livres de microorganismos patogênicos;
- Reduz significativamente a quantidade emitida de dióxido de carbono (CO₂) e de metano (CH₄), gases causadores do efeito estufa.

Em termos econômicos:

- Apesar do alto custo inicial, numa perspectiva em longo prazo, o investimento tecnológico resulta numa grande economia, pois reduz gás diesel e outros óleos combustíveis, pois a sua combustão não libera fuligem nem monóxido de carbono. Porém, para sua utilização é necessário à conversão do sistema energético domiciliar.

4.7.1.3 Arranjo Institucional do Componente de Educação Ambiental do Projeto

Atualmente há uma maior preocupação por parte das agências financiadoras de projetos, apontando para a relação de maior envolvimento entre as soluções tecnológicas para um determinado problema e a realidade das comunidades que realizam as atividades geradoras de poluição. Os projetos tecnológicos não podem ficar restritos a implementação de obras.

Neste projeto, a Educação Ambiental considerada no seu objetivo geral, correlaciona o uso integrado e eficiente da água ao desenvolvimento junto a comunidade produtora da bacia e as lideranças municipais, de um processo de formação e capacitação em educação ambiental. Esta associação favorece o uso responsável das riquezas hídricas e orienta uma nova configuração para o cenário da suinocultura, colocando a relação da pesquisa, além do ambiente acadêmico e os suinocultores como sujeitos, capazes de construir as modificações necessárias ao ambiente que estão inseridos.

O maior dos desafios que a suinocultura enfrenta é encontrar uma solução que garanta viabilidade sanitária e ambiental para a produção, de acordo com um valor possível de ser implementado. O Projeto Piloto Gestão de Resíduos da Suinocultura CT-Hidro/CNPq/UFSC, é uma proposta avançada, reúne eficientes técnicas de tratamento e aproveitamento das potencialidades dos resíduos da suinocultura. O modelo de construção das proposições tecnológicas foi concebido com base em bibliografias especializadas sobre o tema, longas análises de dados laboratoriais, plantas, cálculos e muita experiência profissional.

Alguns podem até achar curioso e perguntar, mas o que tem haver os colonos com a concepção de obras de tecnologia sugeridas por renomados pesquisadores? Tudo haver, pois a suinocultura tem uma urgência em resolver seu problema sanitário e existe o interesse acadêmico em validar tecnologias. A solução da suinocultura deverá ser dada a partir da idéia de quem faz suinocultura. É preciso construir soluções a partir da interação entre pesquisadores e comunidade. Pesquisadores precisam ouvir a comunidade e a partir dessa interação entre saberes, elaborar uma proposta, onde o objetivo vá além da validação.

Desse modo, verificamos o fenômeno da realidade da dimensão tecnológica como a necessidade de construção de um maior contexto do projeto de tecnologia de saneamento com a realidade social e cognitiva da comunidade.

4.7.2. Identificação das Relações Unidade/Ambiente.

A eficiência de um resultado de um projeto depende do seu acoplamento estrutural com a realidade das comunidades. O que deve estar em jogo não é apenas a funcionalidade do sistema, mas a consideração do olhar e saber do homem do campo, como elemento chave para criar alternativas sanitárias que possam se inserir no orçamento do suinocultor.

Outro aspecto crucial é que de modo geral, os grandes projetos tecnológicos para sistemas de confinamento intensivo de animais, não vêm questionando o próprio modelo de criação. Constroem-se estações de tratamento diversas: reatores, lagoas de vários nomes e funções diferentes etc... mas não incluem em sua linha de ação, questões referentes ao extremo adensamento dos sistemas de produção em escala industrial. Esse ponto é relevante, considerando que é a partir dele que a atividade começou a estabelecer seu balanço negativo.

Neste sentido, identificamos como unidade os sistemas de criação suinícola das famílias rurais e o ambiente como a bacia produtora de suínos.

4.7.3 Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente

Ao longo do tempo, as ciências exatas vêm proporcionando importantes avanços no trato de problemas da humanidade, porém esses avanços também reforçam a superespecialização e a fragmentação da realidade. A produtividade proporcionada pelo sistema de criação em confinamento intensivo está associada a uma rede complexa, com um forte potencial degradador dos ecossistemas e abastecedor das sociedades de consumo. É no ambiente rural que é produzida a base primária da alimentação comercializada nos grandes centros urbanos. A lógica da produção é preponderantemente econômica, porque o mercado consumidor é muito grande.

A tecnologia de saneamento ambiental é dirigida à prevenção e controle de agravos, mediante a identificação de riscos potenciais. Está dentro do espectro da promoção da saúde e visa assegurar condições para um ambiente saudável. Sendo assim é uma ação eminentemente protetora da saúde e qualidade de vida.

Devido à determinação legal do Ministério Público através do Termo de Ajuste de Conduta – TAC, a suinocultura pode ganhar ideia de limite por meio de medida legal de adequação. Esta implicação pode ser vista como uma oportunidade de promover o diálogo entre suinocultores e pesquisadores na elaboração e implementação de planos de manejo com tecnologias adequadas a realidade das famílias suinocultoras. As soluções tecnológicas para a suinocultura precisam passar pela agroecologia e por um viés pedagógico, proporcionando acesso à informação e educação continuada nas comunidades.

As diversas lógicas que ligam as relações entre as unidades e o ambiente correspondem a um mesmo padrão; o da lógica econômica de preservação do negócio das famílias da bacia.

4.7.4. Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão

O fractal identificado nesta dimensão mostra que a tecnologia com o seu poder de criação se distanciou muito da ideia de limite. Podemos construir uma tecnologia para sanear, reutilizar, minorar, mas ainda falta fazermos da tecnologia um instrumento que também questione do modelo de produção vigente. Dessa maneira, a tecnologia responde a racionalidade econômica e ao materialismo histórico, podendo ampliar seu olhar para repensar o elo existente entre as influências das invenções tecnológicas para o viver humano em sociedade sustentável.

Destaca-se na suinocultura a adoção dos chamados pacotes tecnológicos que embora favoreçam o aumento da produção, implicam em um grande impacto ambiental. Os pacotes tecnológicos apontam uma alternativa antagônica em relação a sustentabilidade. Na ausência de um caráter agroecológico, a tecnologia é na maioria das vezes, comprometida apenas com a produção e a manutenção do estilo de consumo das sociedades modernas.

A outra extremidade do bastão dos pacotes tecnológicos reside na qualidade alimentar do prato que compomos todos os dias. Tecnologia tem haver com justiça social e a base tecnológica para uma agricultura sustentável passa pelo questionamento ao modelo de produção vigente. Encontramos na bacia do rio Cachoeirinhas um ambiente onde o padrão fractal que se repete nas propriedades suícolas é :

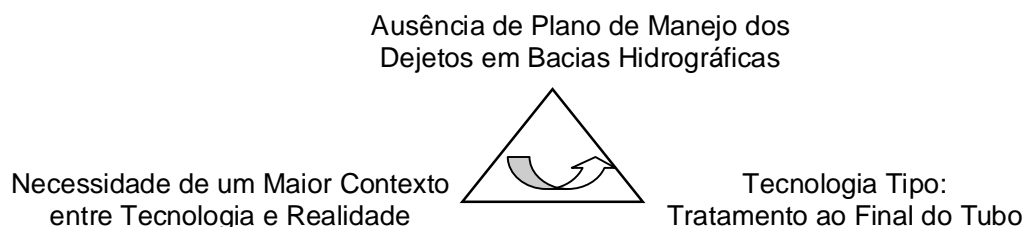


Figura. 15: Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão Tecnológica

4.7.5. Implicação do Olhar Complexo

Para buscar a eficiência é necessário propor tecnologias contextualizadas com a realidade das comunidades e para ser sustentável é preciso possuir o viés agroecológico. Inovações que não repensem a estrutura e a organização dos sistemas produtivos, tornam-se insuficientes em respeito a proposições tecnológicas que desejam ser sustentáveis. Vivemos em uma época onde os gastos com a proteção ambiental necessitam serem vistos como investimentos para as atuais e futuras gerações. É fundamental planejar a atividade e evitar problemas de poluição ambiental, prejudiciais a sustentabilidade da bacia. “Administrar com consciência ecológica” passou a ser o lema dos empresários voltados ao futuro”

Em si tratando de suinocultura, um sistema de produção seja ele em confinamento intensivo ou aberto, necessita de um diagnóstico preciso de cada unidade de produção para a formulação do plano de manejo dos dejetos da bacia. Este plano deve levar em consideração o contexto da criação, ou seja, a vocação das propriedades, o dimensionamento das unidades de armazenamento/tratamento, a possibilidade de aplicação deste na lavoura, e o conforto ambiental dos animais. Todo esse esforço para minimizar os impactos provocados pela produção nos ecossistemas e dar o caráter sustentável á tecnologia e a produção.

A dimensão tecnológica implica em pertinências múltiplas e difusas na realidade que transcendem a própria dimensão. Tecnologias sustentáveis são aquelas que trazem uma matriz transdisciplinar banhada de filosofia em sua concepção, e são compatíveis com a realidade sócio-econômica e cultural das comunidades de bacia. É preciso transcender a concepção tecnológica tipo: tratamento ao final do tubo.

Tecnologia requer ser trabalhada com sabedoria. Requer envolvimento e diálogo entre os diversos saberes. A dimensão tecnológica pode rever as bases que assentam suas práticas e inaugurar uma metodologia de pesquisa onde os dados não mais sejam um fragmento da realidade, e sim elementos contextualizados diretamente com as comunidades, fazendo com que aquela informação faça nexos, com o operar cognitivo das pessoas.

4.8 - Dimensão Econômica

Quanto custa despoluir os rios das bacias produtoras de suínos? Qual a garantia de sustentabilidade que a produção de suínos pode oferecer as futuras gerações? Qual o valor do passivo ambiental causado pela produção da suinocultura? Os produtores estão dispostos a investir em saneamento, discutir plano de manejo de dejetos e limitar a produção? Essas são as questões estratégicas que a dimensão econômica pretende tratar.

4.8.1. Descrição dos Fenômenos da Realidade

Observando a dimensão econômica através do contexto da agricultura familiar que se descreve em Santa Catarina, o número de famílias que praticam a atividade sobe de forma crescente, dado pela automação da produção e pelo sofisticado desenvolvimento tecnológico⁸⁹. Historicamente a agricultura é uma atividade fundamentalmente familiar. Segundo a FAO - *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, o Brasil reúne hoje cerca de 14 milhões de pessoas envolvidas com a agricultura e detém 75% dos estabelecimentos agrícolas do país, com 25% das terras cultivadas, sendo responsável por 35% de todo o volume de produção agrícola nacional.

O mapa do desenvolvimento da região sul do Brasil é desenhado pelas mãos de agricultoras e agricultores familiares responsáveis por semear e produzir a base alimentar da população brasileira. *Da atividade agrícola, germina uma economia local que reflete a força e a valorização de pessoas que a cada dia procuram se organizar em busca de qualidade de vida.*

⁸⁹ Agenda 21 Catarinense. O Desenvolvimento Sustentável em Santa Catarina. Documento Preliminar. Out/2002. GEMOH/RHI-SDS.

Segundo Vitale,

Uno de los aspectos más relevantes es la dependencia del hombre, especialmente en cuanto a su actividad económica, respecto de los llamados recursos naturales. Según nuestro entender, la economía depende del régimen de suelos, del clima, de los lagos, del tipo de flora y fauna⁹⁰

Durante muito tempo pensou-se que construir biodigestores para aproveitar a energia natural dos dejetos de suínos era uma ótima solução econômica. Realmente é, mas, para ser de fato eficiente, requer uma reengenharia doméstica para conseguir o aproveitamento do gás natural, isto sem falar que o aproveitamento da potencialidade dos dejetos não significa tratamento. Em 1998 a atividade da suinocultura na bacia do rio Cachoeirinhas atingiu o pico de produção, com 50 unidades de produção em ciclo completo, nas modalidades pequena, média e grande⁹¹. De lá pra cá, a suinocultura enfrenta uma série de dificuldades de manutenção da produção ocasionadas por quedas nos valores de cotação do suíno e custos elevados dos insumos para os animais. Hoje, nesta bacia, existem 32 unidades produtoras de suínos, sendo que 20% delas já aderiram ou se preparam para adotar o sistema fragmentado de criação de animais.

A suinocultura em Braço do Norte é considerada uma prática nativa. Práticas nativas que não se mostram sustentáveis tendem a morte. Qualquer forma agrícola para tornar-se sustentável precisa de um plano de manejo viável diante da cadeia produtiva, com vistas a garantir a continuidade das operações.

⁹⁰ VITALE, Luis. Hacia Una Historia Del Ambiente En America Latina. Nueva Sociedad, 1983. p. 18.

⁹¹ Dado levantado com o Sr. Vilibaldo Michels, suinocultor da bacia entrevistado durante as visitas técnicas do Componente de Educação Ambiental e Tecnológica na comunidade.

Produtividade é a produção por unidade de terra, trabalho, capital tempo ou qualquer outro insumo⁹². De modo geral, os agricultores desejam que os seus filhos ao crescer mantenham a atividade e o modo de vida. Contudo a própria inviabilidade do sistema pode fazer com que o capital desse tipo de negócio não mais sustente essa esperança. O fenômeno da realidade identificado na dimensão econômica é a presença do capital de forma preponderante sobre as demais dimensões, determinando o tipo e a forma das relações humanas com os demais seres vivos e o ambiente.

4.8.2. Identificação do Comportamento das Unidades no Ambiente

O modelo de produção animal desenvolvido na Europa e América do Norte nos últimos 30 anos, se caracterizaram como sistemas intensivos de alta produtividade. Este modelo de produção voltado à criação de suínos, bovinos, aves e outros, caracteriza-se por alta concentração de população animal por área disponível. O campo atende as cidades, se as cidades crescem, logicamente o campo tem que produzir mais para atender a demanda. O sistema de confinamento intensivo de animais para a suinocultura vem estabelecendo uma relação de desequilíbrio entre a produção e a preservação ambiental com maior geração de dejetos que a capacidade de suporte da natureza em reciclar.

O estilo de desenvolvimento econômico com base no modelo de mercado, não aceita a idéia de que as condições de seleção de um sistema de produção como, por exemplo, o da suinocultura, pode se consolidar ou fracassar em função da qualidade de relações mantidas com os ecossistemas.

⁹² REIJNTJES. Coen. Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos, 1994. Rio de Janeiro p. 40.

É o ecossistema que define os critérios de seleção de uma determinada atividade, “seleccionado é tudo aquilo que fortalece uma cadeia, um ciclo, um circuito, tudo aquilo que se reorganiza”⁹³. Morin ainda nos brinda com uma de suas idéias iluministas, tais como:

“... a diversidade genética dos indivíduos, no seio de uma produção ou de uma espécie, aumenta a resistência da população ou da espécie às populações. Onde há homogeneidade, todos são atingidos quando um só é atingido, a homogeneidade carrega a morte, e a diversidade aumenta as chances de vida, o que foi demonstrado, a contrario, ao longo da revolução verde: onde só se seleciona um único genótipo de alto rendimento para toda uma cultura, esta perdida, toda a defesa diferenciada em relação às doenças e corria risco de aniquilamento”⁹⁴. “

Atualmente, manter-se no ramo da suinocultura requer do produtor muito “jogo de cintura”, um nome consagrado no mercado e muita arte na negociação com os clientes. “Esta cada vez mais difícil criar suínos”, revela um médio produtor da bacia do rio Cachoeirinhas. É natural que as comunidades de bacias também estabeleçam suas regras para aumentarem seus lucros, e foi isso mesmo que aconteceu! A agricultura familiar ocupa lugar central na economia do Brasil, pois contribui de forma decisiva para a fixação das pessoas no ambiente rural e a manutenção do fluxo n balança comercial do país.

Tendo as famílias suinocultoras como unidade e o mercado consumidor como ambiente, podemos concluir que o comportamento das unidades ignora qualquer perturbação que possa influir negativamente na continuidade das atividades e o ambiente finge controlar as perturbações advindas dos sistemas.

⁹³ MORIN, Edgar. O Método II: a vida da vida. Porto Alegre. Ed: Sulina, 2001. p. 52.

⁹⁴ IBDEN.2001,p. 59.

4.8.3. Lógica do Comportamento das Unidades no Ambiente

O preço final do produto agropecuário era antes o resultado formado pelo custo de produção, ou seja, a aquisição dos insumos, o pagamento da mão de obra, e o retorno do capital investido. Nesta situação, agregava-se uma margem de lucro pretendida ou mínima para o produtor. Atualmente, o lucro do produtor primário é a diferença entre o preço que o mercado está disposto a pagar e o custo de produção. O suinocultor é induzido a reduzir custos e maximizar a produção dentro do espaço destinado à criação, obtendo maior densidade de animais por metro quadrado. *Mesmo assim, o lucro da atividade tem sido freqüentemente negativo quando se considera o capital investido e as oportunidades*⁹⁵.

A região onde se realiza a suinocultura intensiva também perde, pois seus impactos sobre as águas, associado ao desmatamento impede o turismo rural e outras alternativas econômicas. As águas poluídas minam o potencial turístico da região. Os ataques dos mosquitos borrachudos são constantes e o mau cheiro na água e no ar, causam desconforto aos visitantes. Em síntese, podemos dizer que os sistemas produtivos vêm desconsiderando o conceito de eco-organização.

Uma das diretrizes que deve nortear a ação dos governos sobre as indústrias e atividades poluidoras em potencial é uma determinação que incida sobre o mercado, proibindo o subsídio aos danos ambientais causados pela produção taxando-os. Este é o princípio aprovado pelo Conselho da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, que instituiu o princípio poluidor – pagador (Polluter – Pays Principle/ Príncipe Pollueur Payeur).

⁹⁵ BRAUM, Adão José. O Bem-Estar Animal na Suinocultura. 1º Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína. 16 de Novembro de 2002. Concórdia/SC.

Este princípio assumido em 1973 pela Comunidade Européia, faz parte hoje do Ato Único Europeu. O princípio do Poluidor Pagador é

“inspirado na teoria econômica da internalização dos custos sociais que acompanham o processo produtivo Este tem por idéia central que os custos externos à produção devem ser suprimidos pelos agentes econômicos geradores da poluição⁹⁶”.

As sobras resultantes de um processo produtivo são chamadas de externalidades, porque são produtos derivados da produção, recebidos pela coletividade, embora o lucro seja capitalizado somente pelo produtor privado. Neste mesmo princípio verificamos que a sua taxaço não pode funcionar como um elemento compensatório de danos causados pela poluição, nem mesmo valer como a conquista de um direito de poluir. Através do princípio poluidor pagador almeja-se evitar o dano e responsabilizar o produtor pelo lançamento direto e indireto de resíduos poluidores da sua produção.

O Decreto Lei Estadual Nº 14.250, de 1981, estipula para o lançamento de efluentes, no máximo, 60 mg/l de DBO⁵ (Demanda Bioquímica de Oxigênio, cinco dias), para os efluentes tratados e exige-se uma redução da carga poluidora em termos de DBO⁵ no mínimo 80%, sendo que o efluente não deve conferir ao corpo receptor características em desacordo com os critérios e padrões de qualidade de água, adequados aos diversos usos e benefícios previstos ao corpo d'água⁹⁷. Podemos sintetizar que a lógica dessa atividade é a competição.

⁹⁶ JR. PHILIPPI, Arlindo et all. Revista de Direitos Difusos. Volume 6. Desenvolvimento Sustentável. Abril/2001.

⁹⁷ ZANOTELLI. Claudir Teresinha. Modelagem Matemática de Nitrogênio e Fósforo em Lagoas Facultativas e de Aguapés para o Tratamento de Dejetos de Suínos. Exame de Qualificação de Doutorado. UFSC. Engenharia de Produção, 2001.p. 2.

A lógica do capital tem como finalidade expandir sua rede e atingir o sucesso através da implementação das estratégias competitivas. Quanto mais competitiva for a rede, mais assegurada sua presença no mercado.

“A lógica do ambiente é estender-se por todo espaço que lhe é possível. Um ambiente só para de crescer quando encontra um outro ambiente com características antagônicas ou complementares. Isto vale para qualquer organização ou sistema, pois a unidade é indissociável do ambiente⁹⁸.”

Imaginando uma unidade de produção de suínos como uma estrutura dissipativa, percebemos que ela é fechada para dentro e para fora. A energia recebida para o processamento de sua autonomia devolve entropia⁹⁹ para o ambiente em forma de resíduos. Nesse sentido, a lógica da suinocultura emerge a partir da relação utilitária entre as partes que o compõe. Até então, a lógica do comportamento unidade/ambiente identificada nesta dimensão, conforme os avanços tecnológicos de cada período histórico no horizonte do *homo sapiens*, sujeito de um processo de transformação, é a exploração de todo e qualquer recurso, até o limite da sua abundância, criando sobre este ponto de escassez, um novo mercado.

Temos então nesta dimensão os pares de contraditório marcados pela necessidade de replanejar a economia com bases não lineares¹⁰⁰ e o condicionamento humano fundamentado pela geração e acúmulo de capital para manutenção das relações sociais.

⁹⁸ SILVA, Daniel J. O Tao da Estratégia: uma perspectiva dialógica para o planejamento estratégico da sustentabilidade. Florianópolis, 2000.

⁹⁹ O termo entropia refere-se ao 2º Princípio da Termodinâmica, a ciência que estuda a transmissão de calor. A entropia é a medida da desordem de um sistema, seu valor é dado em termos probabilísticos e é sempre positivo, pois resulta do quadrado de uma função reversiva (positiva ou negativa) Silva, Daniel. Complexidade e Ambiente: uma perspectiva metodológica para a construção de dimensões complexas do ambiente. UFSC, 2002.

¹⁰⁰ CAPRA Fritjof. A Teia da Vida. Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos. Ed: Cultrix, São Paulo. 1996. p.232

4.8.4. Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão

Observamos a relação entrópica existente entre sociedade natureza. A sociedade, a partir do seu agir subjetivo engrena um círculo vicioso de degradação da qualidade ambiental das bacias. Temos então uma monocultura com base no aproveitamento da fragilidade animal transformando-o em produto e a dessacralização da alimentação gerada pela demanda de consumo da sociedade global, e pela urbanização desenfreada das grandes metrópoles.

O trabalho agrícola em uma sociedade dessacralizada tornou-se um ato profano¹⁰¹, justificado pelo proveito econômico que a atividade proporciona, sem a consagração do trabalho. Procura-se ganhos com a alimentação, destituída de simbolismos. O trabalho agrícola convencional tornou-se opaco e extenuante: “não revela significado algum, não permite nenhuma *“abertura” para o universal, para o mundo dos espíritos*¹⁰²”.

O padrão fractal do sistema da suinocultura reproduz-se infinitamente carregando o desvio de comportamento em sua unidade, difundindo a estética da degradação predominante no ambiente interno. Se analisarmos a suinocultura a partir da idéia das relações de acoplamento estrutural unidade/ambiente, notaremos que a característica autopoiética de indissociabilidade entre o ser vivo e o ambiente que o cerca, é pouco evidenciada. Neste sentido cabe explicar que a unidade e o ambiente são unidades relacionais que se mantêm unidas pelas relações de pertinência e afinidade.

¹⁰¹ ELIADE, Mircea. O Sagrado e o Profano. A essência das religiões. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

¹⁰² IBDEN, 1992. p. 85.

O fractal do padrão de complexidade da dimensão econômica revela que a suinocultura praticada em confinamento de alta produtividade compromete as oportunidades de relação de pertinência múltipla com o ambiente, considerando a falta de estrutura do produtor em reciclar o efluente da produção, a falta de capacidade de suporte do ambiente para receber o fluxo contínuo de dejetos, e a falta da idéia de limite, dada pela incoerência de um sistema em confinamento intensivo.

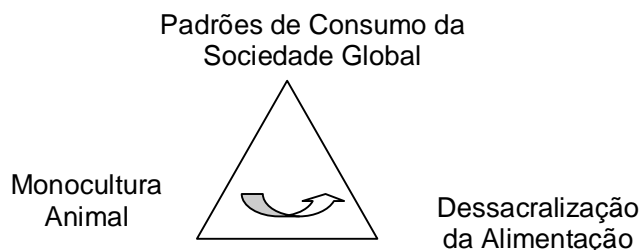


Figura 16: Fractal do Padrão de Complexidade da Dimensão Econômica.

4.8.5. Implicação do Olhar Complexo para a Dimensão

O presente item não objetiva analisar as vantagens econômicas da produção de biogás ou o potencial fertilizante dos dejetos nos solos. Esta dimensão trabalhou com os olhos focados na ética da produção de suínos, desde o sistema de criação animal até a externalidade do negócio. Existe um consenso nos três setores da sociedade sobre o quanto de pressão terá que ser colocado para conduzir a sociedade moderna a um viver sustentável. Não se deve admitir que a sociedade e todos os seres da biosfera sofram os efeitos deletérios de atividades, cujo retorno econômico é individual e a degradação da natureza causada pela produção, ou seja, o passivo ambiental, destinada a todos.

A racionalidade instrumental dos modelos econômicos transforma seres humanos e a natureza em recursos de apropriação e acúmulo de capital. Os modelos econômicos precisam ser capazes de criticar seus próprios resultados e bifurcar em busca da sustentabilidade. Muitos produtores já perceberam que uma das soluções é a diversificação do sistema e estão investindo em plantação de lavouras como milho, aveia e pastagens, aumentando assim a sua autonomia frente ao mercado.

O cenário social de uma agricultura familiar tecnificada e biotecnológica não é segurança nenhuma para as famílias rurais brasileiras. Países em desenvolvimento, como o Brasil, deveriam investir também em modelos agroecológicos, aqueles que tem ênfase na biodiversidade, na reciclagem e na sinergia entre cultivos animais e vegetais¹⁰³.

De modo geral, a sociedade não tem conhecimento sobre os prejuízos ambientais causados pela produção de suínos. Quem não conhece, não desconfia, quem não desconfia, não questiona e quem não questiona, não recusa. Apenas consome, se é isto que satisfaz suas necessidades.

“A dimensão econômica embota a capacidade de perceber uma maior pertinência com a natureza, mesmo estando todo tempo em contato direto com a terra, a água e um conjunto de elementos naturais¹⁰⁴”. Verifica-se que a dimensão econômica é a dimensão preponderante sobre as demais.

¹⁰³ ALTIER. Miguel. A. Biotecnologia agrícola: mitos, riscos ambientais e alternativas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004. p.51.

¹⁰⁴ SILVA. Daniel José. Palestra sobre o Dia Mundial da Água. Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina, Março de 2003.

4.9. – Síntese do Empírico

Na descrição do empírico da pesquisa percebemos que as dimensões conservam um padrão atrator de desordem que se reproduz e se engendra simultânea e difusamente nas coisas e pessoas. Dessa relação emerge um conjunto de fenômenos em estado de desordem, considerando que sem perceber, nos tornamos cúmplices e co-responsáveis pelas barbáries que queremos resolver. Os problemas ambientais que percebemos na suinocultura não são novos, tampouco exclusivos dela. É uma realidade em qualquer outra atividade onde a dimensão econômica prevalece e se dissocia da relação harmônica com a natureza. Poluição, descaracterização social e cultural, superlotação das metrópoles, degradação da natureza, diminuição da qualidade de vida entre outras, são fenômenos presentes na humanidade moderna. A visão complexa nos permite perceber as relações entre as dimensões e questionar a realidade da suinocultura, além de nos fazer refletir sobre o sentido da vida e das nossas ações nas organizações a qual pertencemos e ajudamos a construir. É incorreto supor que o problema dos resíduos e poluentes gerados, no caso, pela criação intensiva de suínos é de responsabilidade apenas dos produtores e das agroindústrias envolvidos diretamente na atividade. A sociedade tem um papel fundamental no pleno exercício do consumo responsável. Se o campo produz para atender a demanda da sociedade, então a sociedade pode impulsionar o campo a produzir um alimento, considerando a qualidade do processo produtivo, o passivo ambiental gerado pela produção. Mas, ainda hoje, grande parte das sociedades se posiciona como mero espectador dos fatos, esquecendo-se que somos todos co-responsáveis pelo presente em que vivemos e pelo futuro que construímos no presente. A maneira com que a sociedade de consumo se relaciona com as ofertas, engendra um círculo vicioso que determina a exaustão da biosfera, gerada pelo crescimento da demanda de produtos e serviços por parte da sociedade consumidora.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS

4.0 – PESQUISA AÇÃO ACOPLADA AO MODELO PEDS -----	121
4.1 - PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL -----	122
4.2 – OFICINA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL -----	123
4.3 – AS ESTRATÉGIAS -----	133
4.3 – GERENCIAMENTO -----	140
4.4 – SÍNTESE DOS RESULTADOS -----	145

4.0 – A Pesquisa Ação Acoplada ao Modelo PEDS

Neste capítulo apresentaremos os resultados da aplicação da metodologia pesquisa-ação acoplada ao Modelo PEDS – Planejamento Estratégico do Desenvolvimento Sustentável. A apresentação descreve de forma detalhada o processo de mobilização e a Oficina de Educação Ambiental e Tecnológica do Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque na Eficiência do Uso Integrado da Água CT-Hidro/CNPq/UFSC.

A Oficina de Educação Ambiental e Tecnológica foi realizada nos dias 04 e 05, 11 e 12 de julho de 2003, no salão paroquial da bacia do rio Cachoeirinhas em Braço do Norte/SC. A atividade de 40 horas contou com 42 pessoas, representantes dos três setores da sociedade: público, privado e social. Entre eles, produtores rurais, suinocultores de Braço do Norte e Grão Pará, técnicos, estudantes e professores, ambientalistas, gestores públicos, pesquisadores e membros de organizações não governamentais.

O apoio metodológico foi realizado pelo Instituto Autopoiesis, uma OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, que vem trabalhando em processos de formação e capacitação com vistas a construir estratégias de sustentabilidade para as unidades legais de planejamento. O objetivo da oficina foi construir conhecimentos sobre a tecnologia de saneamento proposta pelo projeto e as suas diversas fases de tratamento, formas de aplicação e utilidade. Além de promover o entendimento sobre as implicações diretas e indiretas do saneamento na saúde pessoal, social e ambiental. Todas as etapas contidas no Capítulo 4 foram construídas em conjunto com os participantes da oficina, a partir da aplicação de uma pedagogia que valoriza as emoções e o saber de cada um, para a construção qualificada, cooperativa e estratégica do que é melhor para todos.

4.1 Processo de Mobilização Social

O processo de mobilização teve objetivo de construir o acordo inicial para a execução das ações do Componente. Foram realizados seis encontros periódicos com a comunidade do ambiente rural e urbano do município de Braço do Norte e Grão Pará, já que parte da bacia do rio Cachoeirinhas esta dentro dos limites políticos deste município. Conhecemos professores das escolas públicas e particulares, técnicos, gestores municipais das várias secretarias e órgãos públicos, bem como as comunidades das bacias dos rios Coruja e Cachoeirinhas.

A partir do olhar de estrangeiro para a realidade da suinocultura, foi possível identificar as potencialidade e vulnerabilidade da atividade. Na bacia do rio Cachoeirinhas, conhecemos o sistema de produção e armazenamento dos dejetos de suínos da família Michels. Seu conjunto de sistemas apresenta o mesmo modelo padrão reproduzido nas propriedades da bacia.

As visitas foram estruturadas previamente de acordo com a metodologia de pesquisa-ação. No decorrer da construção da relação de intimidade com a realidade da suinocultura, os roteiros semi-estruturados eram montados com a finalidade de cumprir com o levantamento de dados onde a realidade da comunidade da bacia estivesse refletida. As informações obtidas sobre a problemática local foram sistematizadas trazendo avanço nas pesquisas e na construção dos materiais pedagógicos da capacitação. A medida em que nos aproximávamos do contexto da suinocultura fomos tecendo o compromisso da participação dos representantes das várias instituições na Oficina.

4.2. - Oficina de Educação Ambiental e Tecnológica

Núcleo de Sensibilização

A atividade iniciou com a apresentação do contexto do processo de formação e capacitação da Oficina de Educação Ambiental pela equipe técnica ministrante composta por professores e alunos do curso de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina. Os participantes integrados numa roda foram convidados a se apresentar, destacando a instituição a qual representavam e ao final da apresentação, cada pessoa doava uma palavra para o encontro.



Figura 17: Círculo com os Participantes da Oficina

Palavras de Abertura dos Participantes:

Liberdade, Consciência**, Trabalho, Força, Saúde*, Companheirismo, Paz, Fé, Água, Sensibilidade, Amor*, Educação, Felicidade, União, Sucesso, Sagrado, Irmandade, Muito Obrigado, Vamos com Tudo, Respeito, Esperança, Vida, Sentir, Suinocultura, Projeto de Vida, Família, Amizade, Sinceridade, Ação*, Inteligência, Sabedoria, Alegria, Tolerância.*

No Núcleo de Sensibilização foram trabalhadas as abordagens cognitivas *Cooperativa, Estética e Cognitiva* do Modelo PEDS. O Núcleo de Sensibilização tem o objetivo pedagógico de proporcionar a abertura dos espíritos para o trabalho coletivo, bem como proporcionar aos participantes um aprendizado a partir das emoções e do autoconhecimento.

A Abordagem Cooperativa possui três dinâmicas: *pertinência, solidariedade e afinidade*. Cada dinâmica possui uma finalidade própria. A dinâmica da pertinência tem o propósito de identificar o fenômeno físico da existência da parte de si no outro e associar um emocionar ao fenômeno da existência. Escolhe-se um elemento disponível da natureza, e cria-se uma história onde destaca-se o passado, presente e futuro do elemento escolhido. Formaram-se duplas para dialogar, visto que existiam relações entre a história criada para os elementos e a história de vida das pessoas.



Figura 18: Diálogo da Dupla na Dinâmica da Pertinência

Significado Essencial da Dinâmica da Pertinência

Proporcionar o reconhecimento da pertinência existente entre o humano com a natureza e desta com o cosmos, nos contínuos ciclos de vida e de morte.

A valorização pedagógica da dinâmica proporcionou aos participantes o reconhecimento de que todas as coisas do universo são formadas pelo mesmo elemento, ou seja, o átomo. E que este se organiza de maneiras diversas, originando todos os elementos, seres e coisas existentes. Somos feitos dos mesmos elementos das estrelas!

Dinâmica da Solidariedade

Na dinâmica da solidariedade, os participantes conduziram seu companheiro, de olhos vendados, possibilitando que ele tentasse reconhecer objetos sem a visão. Após o revezamento da dupla, o participante escrever sua percepção com a vivência. O objetivo pedagógico dessa dinâmica é associar um emoionar ao fenômeno da solidariedade, pois a humanização requer relacionamento, diálogo e linguagem.

Palavras-Chave de Conduzidos:

*Sensação de Poder***, *Carinho*, *Atenção*, *Cuidado*, *Proteção*, *Responsabilidade****, *Ajuda**, *Segurança em Conduzir*.

Palavras-Chave de Sendo Conduzido:

Segurança, *Carinho*, *Insegurança***, *Preocupação*, *Companheirismo*, *Impotência*, *Dependência*.

Significado Essencial da Dinâmica da Solidariedade

Solidariedade é a responsabilidade da parte sua que existe no outro.

A Abordagem Estética possui um conjunto de três dinâmicas: essência, criatividade e estética. O objetivo pedagógico desse conjunto de dinâmicas é proporcionar um olhar sobre a realidade, capaz de registrar a essência das coisas e dos seres.

Dinâmica da Essência

Nesta dinâmica cada pessoa criou um primeiro desenho, observando um vaso de planta. Após a observação, e sem tirar os olhos do vaso e a ponta do lápis do papel, o participante fez um segundo desenho. Na seqüência, ambos desenhos foram colocados lado a lado, e apreciados como em uma exposição. O objetivo pedagógico da dinâmica é favorecer ao participante, a partir da comparação do resultado dos dois desenhos, que é a essência das coisas e das pessoas faz a diferença na realidade.

Significado Essencial da Dinâmica da Essência

“Só o essencial permanece”.

Dinâmica da Criatividade

Cada participante criou, a partir da argila, um objeto não utilitário e após a criação, foram estimulados a falar sobre a sua experiência de com o material modelável. O objetivo dessa dinâmica é mostrar o poder transformador e criador, único de cada pessoa e associar um emocional a palavra criatividade.



Figura 19: Resultado da Dinâmica da Criatividade

Significado Essencial da Dinâmica da Criatividade

A capacidade que todo vivo possui de desenvolver seu potencial criativo, singular e transformador sobre a realidade.

Dinâmica da Estética

Nesta dinâmica utilizamos fotografias da realidade da bacia do rio Cachoeirinha, da bacia do rio Coruja e do município de Braço do Norte. As fotografias foram distribuídas em uma mesa e os participantes foram solicitados a escolher e colocar em um mural, imagens que representassem sua idéia de belo e de feio. Após a montagem do painel coletivo da dinâmica, os participantes falaram sobre os critérios de escolha das imagens.

Foi pedido que as pessoas olhassem o painel e refletissem sobre as imagens da natureza, relacionando-as à estética do belo com as imagens da degradação. Ao abordar a estética como a extensão da ética, provocou-se uma reflexão sobre a ética que está presente em cada uma dessas estéticas e a ética com a qual estamos construindo o mundo.



Figura 20: Mural da Dinâmica do Belo

Significado Essencial da Dinâmica do Belo

A estética produzida por uma sociedade é resultado da expressão de sua ética.

A abordagem cognitiva abordou a Lei Federal Nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Esta lei foi tratada com o objetivo de empoderar a comunidade com o conhecimento jurídico que regula e disciplina o uso da água. Com base em uma pedagogia facilitadora da cognição, cada participante, escreveu/desenhou seu conceito de Gerenciamento da Água, revelando seu saber pessoal. Formaram-se grupos para compartilhar as idéias e criar o espaço para o diálogo. Após a interação nos pequenos grupos, os participantes tiveram contato com o texto legal. Cada grupo construiu, com base no entendimento da lei, seu conceito de Gerenciamento da Água. Os conceitos foram colocados em cartazes e a síntese final composta pelo domínio lingüístico dos participantes.

CONCEITOS DE GERENCIAMENTO DA ÁGUA:

Grupo 1:

Tendo em vista que a água é um bem de uso comum do povo, o seu gerenciamento deve ser o conjunto de planos, medidas e ações que busquem valorizar e preservar esse bem para as gerações atual e futura, numa integração cooperativa dos diversos setores da sociedade. Público – Usuário – Sociedade.

Grupo 2:

Gerenciamento da água: processo de administrar a preservação e uso da água, considerando sua qualidade e valor econômico, com garantia do uso sustentável por todos e para todos de maneira participativa e soberana.

Grupo 3:

A água é um bem público, um recurso ecológico a que todo tem direito a água e a ecologia são relevantes para a sobrevivência dos seres vivos. Seu gerenciamento deve compreender: Conscientização, Preservação, Racionalização, Não desperdício.

Grupo 4:

Podemos gerenciar a água usando-a adequadamente e conscientizando o povo sobre a sua preservação e conservação de qualidade, gerenciando o múltiplo uso, para que não falte no futuro.

Grupo 5:

O bom gerenciamento: devemos ter o conhecimento das leis pela população, suprimindo as necessidades das gerações futuras em qualidade e quantidade, bem como a sobrevivência dos seres vivos.

A gestão das águas segundo a lei Nº 9.433 preconiza a descentralização e a participação dos setores público, social e usuários, nos comitês de bacias hidrográficas. Ela também autoriza a formação de comitê de sub-bacias hidrográficas. Conhecer a lei para administrar um bem que é público, implica em dialogar sobre o conceito de sociedade sustentável.

Síntese do Conceito Gerenciamento da Água Construído por Todos

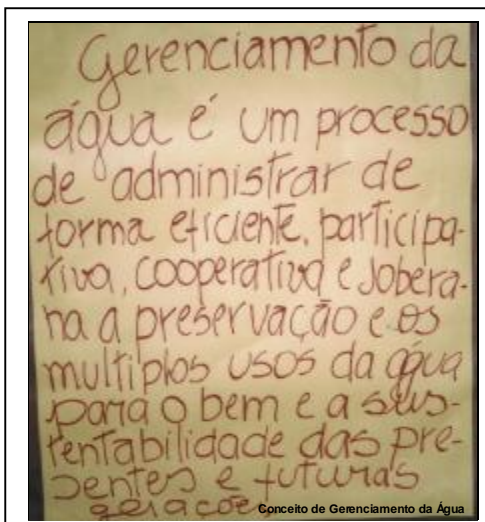


Figura 21: Conceito Final de Gerenciamento da Água

Significado Essencial do Núcleo de Sensibilização

Cooperação

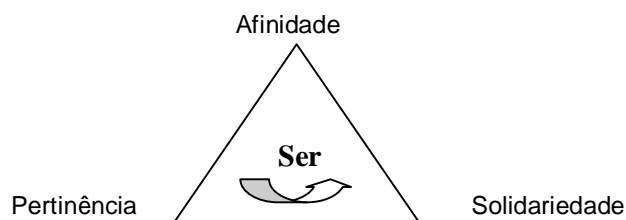


Figura 22: Fractal do Núcleo de Sensibilização

Os objetivos pertinentes ao Núcleo de Sensibilização visam proporcionar ao participante a relação de pertinência entre os todos os seres com as coisas existentes no planeta Terra e no universo, além de provocar uma abertura para o trabalho coletivo de forma cooperativa e construir junto às comunidades de bacia, a partir de uma abordagem cognitiva, o conhecimento das Leis Federais.

Núcleo de Capacitação

No Núcleo de Capacitação as metodologias pedagógica, histórica e estratégica, se inter-relacionam, favorecendo a construção de um domínio lingüístico que permite a comunicação entre os diversos saberes. Neste núcleo foram organizadas duas etapas de construção de conceitos. A primeira, com os operativos, ligados a dimensão ecológica e a segunda com os específicos, ligados a engenharia ambiental.

Os conceitos operativos foram: biosfera, ambiente, cidadania ambiental, desenvolvimento sustentável e saúde integral, e estão relacionados às eras históricas: Era I - Formação dos Ecossistemas, Era II - Formação do Ambiente, Era III - Início da Degradação, Era IV -Crise Atual e a Era V - Desenvolvimento Sustentável. O objetivo da construção dos conceitos operativos ligados a eras históricas é proporcionar ao participante a idéia de avanço da degradação sobre a linha do tempo, visando a reversão dessa lógica. A metodologia utilizada segue a abordagem cognitiva, onde o participante a partir da sua idéia, constrói um conceito coletivo revelando seu saber pessoal. Ao final, temos uma síntese coletiva dos conceitos.

CONCEITOS OPERATIVOS CONSTRUÍDOS PELOS GRUPOS

Grupo 1: Biosfera/Era I Formação dos Ecossistemas

É um pequeno espaço único em que estamos inseridos (+ - 20 km de espessura) que é organizado em ecossistemas e que sustentam as formas de vida.

Grupo 2: Ambiente/Era II Formação do Ambiente

É o espaço em que nos relacionamos com a flora e a fauna.

Este ambiente pode ser saudável ou degradado.

A escolha deste ambiente é resultado da ação humana.

Grupo 3 Cidadania Ambiental/ Era I Início da Degradação

São os direitos e deveres do cidadão e da sociedade em busca da preservação e da manutenção do meio ambiente, amparados por leis e com acesso a educação ambiental.

Grupo 4: Desenvolvimento Sustentável/ Era IV Crise Atual

É um processo permanente para mediar as relações entre sociedade e natureza e garantir as riquezas para as gerações futuras.

- § Poupar para crescer
- § Investir para Prevenir
- § Economizar para a Ter
- § Nunca Esbanjar

Grupo 5: Saúde Integral/ Era V Relações Sustentáveis

É o bem estar físico, mental, emocional, espiritual, social e ambiental, para atingirmos uma boa qualidade de vida em nosso viver. É de fundamental importância a preservação ambiental para a existência da saúde integral.



Figuras 23 e 24: Imagens da Capacitação do Grupo

Ao final do primeiro Módulo da Oficina de Educação Ambiental, promovemos uma saída de campo para a Serra Geral, no município de Urubici. Esta saída de campo teve o objetivo de provocar uma releitura da realidade ambiental da bacia, com base na construção dos conceitos operativos do PEDS. Nesta saída, conduzida pelo Prof. Daniel Silva, e equipe ministrante do curso, foi realizada a explicação sobre a formação geológica daquela região e sua relação com a fauna e a flora, determinando assim, sua singularidade.



Figura 25: Grupo na Serra do Corvo Branco

A parada na Serra do Corvo Branco, a 70 km de distância da bacia do rio Cachoeirinhas foi marcada com a explicação sobre o reservatório de águas, *Aqüífero Guarani*, e a importância desse legado para as Américas e para o mundo. Esta atividade teve o objetivo de criar um nexo entre a relação da qualidade das águas e o potencial poluente das bacias produtoras de suinocultura. *Só se preserva o que se ama, só se ama o que se conhece*¹⁰⁵!

A saída de campo agregou beleza à atividade, e buscou mostrar a necessidade de olhar para o lugar que habitamos como um “*lugar sagrado*”. A visita a Serra Geral valorizou a vocação florestal e o potencial ecológico que a região possui para o Brasil e para o mundo.

¹⁰⁵ SILVA, Daniel. Programa da Educação Ambiental Viva Floresta Viva, Santa Catarina. 1996.

A segunda etapa da Oficina, realizada nos dias 11 e 12 de julho de 2003, iniciou com a revisão do Módulo I, seguido da seqüência de construção de conceitos específicos ligados à engenharia ambiental, a exemplo de: sistema de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, sistema de drenagem e sistema de resíduos sólidos. A metodologia utilizada foi à abordagem cognitiva e a pedagogia do amor. O objetivo pedagógico dessa construção é ampliar o conhecimento dos participantes sobre saneamento como um princípio fundamental para a saúde das comunidades e equilíbrio dinâmico dos ecossistemas onde as comunidades se inserem.

CONCEITOS DE SANEAMENTO

Grupo 1: Sistema de Abastecimento de Água

É o bem mais importante para a existência da vida, por isso devemos preservá-la, evitando o desperdício e sua poluição. É importante lembrar que existe somente aproximadamente 1% de água doce disponível para o homem. Captação da água, manancial superficial, manancial subterrâneo. A realidade de captação da comunidade da Bacia do Rio Cachoeirinha é individual, é não tratada por ser água pura. Sua captação é feita por seus próprios recursos.

Grupo 2: Sistema de Esgotamento Sanitário

É toda água já servida ou desperdiçada. Sistema de esgoto: é a forma de coleta para tratamento.

Grupo 3: Sistema de Drenagem

É o movimento da água pluvial produzido de forma natural ou induzida que ocorre em ecossistemas de forma interativa.

Grupo 4: Sistema de Resíduos Sólidos

Resíduo sólido proveniente de tudo que não é mais utilizado pelo homem em suas diversas atividades. Consumismo, descartáveis.

É necessário: repensa, reduzir; reutilizar e reciclar.

O desenho de uma estrela de cinco pontas, mostra a relação da saúde com os sistemas de saneamento e a necessidade de aprender com opera durante a execução de obras de saneamento. Em sistemas sociais, a saúde vai além da plena eficiência dos sistemas de saneamento. Ela é a prerrogativa de um ser que desenvolve a consciência do cuidar de si, da sua biologia, e amplia esta forma de ser e de fazer ao ambiente que lhe cerca. Sanear deveria ser, “*imitar*” a natureza, quando num ciclo de 24 horas, consegue reciclar seus sub-produtos, determinando sua ordem, beleza e crescimento.

Significado Essencial do Conceito de Saneamento:

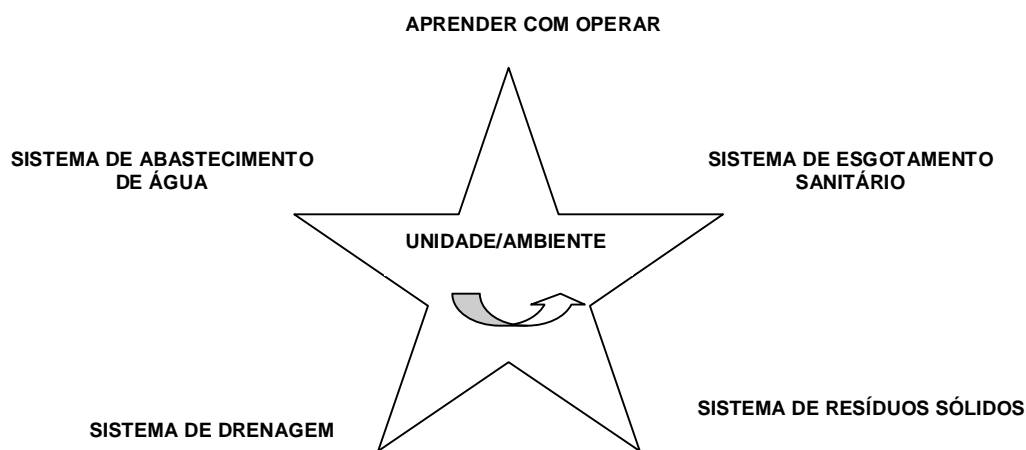


Figura 26: Significado Essencial do Conceito de Saneamento

Foi criada uma dinâmica específica para as tecnologias de saneamento propostas pelo Projeto. O trabalho iniciou com a construção do conceito de tecnologia sustentável. Logo após, e tendo como base o texto do memorial descritivo do Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura, foram montados grupos, onde os participantes desenharam uma etapa referente ao sistema de tratamento, a exemplo de *lagoa de tratamento/lagoa; reator UASB/reação na câmara; digestor; tratamento wetland/áreas alagadas; filtro de pedra; decantador de placas paralelas/decantador*.

Os desenhos expostos em painel formaram um mosaico de tecnologias. Cada grupo apresentou seu conceito de tecnologia sustentável e descreveu sua etapa do sistema de tratamento, explicando a função e a importância deste, para o saneamento. O mediador provocou uma reflexão sobre a interdependência entre as etapas de tratamento e o custo/benefício da obra, considerando a geração de energia e a viabilidade econômica da implantação para pequenos e médios suinocultores.



Figura. 27: Dinâmica da Tecnologia Sustentável



Figura. 28: Mosaico da Tecnologia

Significado Essencial da Dinâmica da Tecnologia Sustentável

“A Tecnologia é Sustentável quando o Sistema Produtivo ao qual ela se acopla, também é Sustentável”.

Dinâmica da Ação Convergente

A dinâmica da ação convergente foi inspirada pela Teoria de Jonh Nash, ganhador do prêmio de economia em 1994. Ele demonstrou que: a lógica que governa o que é melhor para cada um, é diferente da lógica que governa o que é melhor para todos. Formaram-se quatro grupos e a cada um, foi distribuído envelopes para serem construídos cinco quadrados. Ao mesmo tempo que sobravam peças o grupo foi incentivado a construir junto, o centro, com as peças que estavam sobrando no quebra-cabeça.

O objetivo pedagógico da dinâmica da ação convergente é construir a compreensão de que o melhor para a bacia depende da convergência das estratégias de sustentabilidade de todos. O centro converge para a frase de efeito: *“Toda parte da terra é sagrada para o meu povo, somos parte da terra e ela é parte de nós”*. Nesse momento instalava-se um clima de reflexão sobre o significado daquela capacitação para a comunidade. Para preencher o centro foram preciso algumas referência, como a Lei Federal Nº 9.433 e o conceito de gerenciamento da água, construído pelos participantes. São as referências que ajudam a montar o *“caminho da beleza”*.



Figura 29 Montagem do Mapa da Dinâmica da Ação Convergente
Significado Essencial da Dinâmica da Ação Convergente

A lógica que governa o que é melhor para cada um, é diferente da lógica que governa o que é melhor para todos.

Núcleo Estratégico

O Núcleo Estratégico possui um conjunto de atividades que permite ao participante se inserir na onda civilizatória do desenvolvimento sustentável. O manual pedagógico elaborado para a capacitação continha histórico e o mandato do Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos em nível internacional, nacional e local, reunindo um conjunto de eventos, acordos e leis relacionados ao tema.

Neste Núcleo também acontece a construção da Missão do participante. De acordo com a metodologia abaixo, os grupos criam sua identidade, descrevendo seus valores pessoais e civilizatórios, como os quais pretendem realizar Gerenciamento da Água na bacia. A Missão é o farol que ilumina os passos de cada participante na busca da concretização das estratégias do grupo.

No momento da construção da missão, os grupos realizaram um trabalho cognitivo intenso, dialogaram sobre os valores pessoais e civilizatórios e também refletiram sobre a idéia de uma missão em suas vidas. A missão nos pequenos grupos refletia exatamente a relação dos valores pessoais e civilizatórios com o conceito de Gerenciamento da Água, construído por eles. Na apresentação da missão, ocorreu um salto que indicou a força e o nível de compreensão da comunidade sobre sua realidade. As estratégias para desenvolver o conceito de Gerenciamento da Água já estavam inseridas nos textos dos pequenos grupos. Abaixo a síntese da Missão do participante:

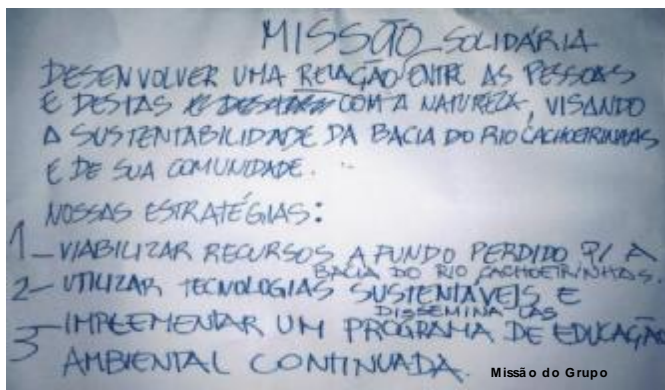


Figura 30: Missão do Participante

4.4 – As Estratégias da Capacitação

O documento *Carta de Declaração de Intenções da Comunidade do Rio Cachoeirinhas*, (em anexo). é um instrumento de empoderamento da comunidade, resultante do processo de formação e capacitação. Seu objetivo é fortalecer as lideranças da bacia para a gestão social do ambiente que ocupam. As três estratégias destacadas nse documento representam o produto das atividades do Componente de Educação Ambiental e favorece o reconhecimento da comunidade no Comitê de bacia rio Tubarão.

Estratégia 1: Viabilizar Recursos a Fundo Perdido para a Bacia do Rio Cachoeirinhas.

Ação: Realizar o Diagnóstico da Situação da Bacia.

Onde: Em todas as propriedades rurais da Bacia.

Quando: Setembro, 2003.

Parceiros: Prefeitura Municipal de Braço do Norte, Epagri, ACCS, Comunidade, Universidade, Associações.

Responsáveis: Vilibaldo Michels e Luiz Heidmann

Estratégia 2: Promover o Uso e a Disseminação de Tecnologias Sustentáveis para a Suinocultura

Ação: Capacitar as Famílias de Produtores Rurais em Tecnologias Sustentáveis.

Onde: Nas comunidades das Sub-bacias do Rio Braço do Norte.

Quando: Abril, Maio, Setembro, Outubro 2003/04.

Parceiros: Universidade, Prefeitura Braço do Norte e Grão Pará, Empresas Privadas e Públicas.

Responsáveis: Marcos S. Meurer e Daíse Werncke

Estratégia 3: Implementar um Programa de Educação Ambiental Continuada

Ação 1: Criar e Implementar um Centro de Referência em Educação Ambiental

Onde: Escola Isolada da Bacia do Rio Cachoeirinhas

Quando: Julho de 2003 a Outubro de 2003.

Parceiros: Prefeitura de Braço do Norte e Grão Pará, Caep R.C, UFSC, Gerei (20a),

A.C.C.S, Epagri, Cidasc, GEASC, Cincres, Imprensa, Colégio Espaço, Instituto Autopoiésis

Responsáveis: Marilda Wernke, Jaime Paladini, Eliege Heidmann, Célia Michels Meurer.

Ação 2: Sensibilizar o Poder Público e os Agentes Decisórios

Onde: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria Estadual.

Quando: Durante todos o Processo.

Parceiros: Políticos e Demais.

Responsáveis: Filgueiras, Bernardo, Vilibaldo Michels, Luiz Heidmann.

Ação 3: Programa de Recuperação da Mata ciliar e Preservação Ambiental da Bacia do Rio Cachoeirinhas.

Onde: Rio Cachoeirinhas

Quando: Agosto 2003 a Julho de 2004

Parceiros: Prefeitura de Grão Pará e Br. Norte, Acivale, Caep Rio Cachoeirinhas, Epagri, Geasc, Cincres, Gerei (20a), Indus trias Moldureiras, Sind. Suinocultores ACCS, UFSC.

Responsáveis: Hélio Henrique, Nanderson Michels

Apoio: Marilda Wernicke, Eliege Heidmann, Célia Meurer, Zélia, Jaime Paladini, Heloise Schatzman.

3.4 – O Gerenciamento

Neste item do trabalho, abordaremos os desdobramentos da Oficina de Educação Ambiental com a realização dos encontros de Gerenciamento do Modelo PEDS. Segundo Silva, autor do modelo,

“O gerenciamento compreende o acompanhamento e o controle de um conjunto de atividades que constituem parte de um todo. O adjetivo autopoiético significa que este gerenciamento vai buscar mecanismos para a autonomia do próprio processo¹⁰⁶”.

O Gerenciamento visa implementar as estratégias pedagógica, autonomista e informacional, como vimos no Capítulo 3. É necessária a capacitação prévia da equipe executora do projeto, para que a visão especialista também consiga dialogar e aprender com o outro, não sendo a própria especialização uma barreira para o trabalho. A partir do conceito de Gerenciamento, Silva ainda acrescenta que,

“Não se gerencia pessoas, mas sim sua participação, não se gerencia conhecimento, pois este está dentro do sagrado da pessoa, mas sim informações, que é o conhecimento exteriorizado, e por fim, que não se gerencia o que emerge num processo, mas sim as estruturas que controlamos¹⁰⁷”.

Em uma reunião realizada com a comunidade, um mês após a conclusão da Oficina, a comunidade decidiu dar continuidade ao processo educacional na bacia e elencou quatro temas mais relevantes para serem abordados junto às lideranças municipais (em anexo).

¹⁰⁶ SILVA, Daniel José. O Tao da Estratégia: uma perspectiva dialógica para o planejamento estratégico da sustentabilidade. Florianópolis, 2000. p.31.

¹⁰⁷ IBDEN, 2000. P.32.

O depoimento da Sra Maria Meurer, uma suinocultora da bacia, participante da Oficina revelou o interesse em dar continuidade ao processo de aprender com o operar desenvolvido com a comunidade. Para ela:

Ao final desse curso, tudo que eu mais queria era continuar estudando!



Figura. 31 - Maria Meurer, suinocultora da bacia do rio Cachoeirinhas

Em cada encontro, um especialista sobre o tema acompanhava a equipe executora do projeto, graduandos, mestrandos e doutorandos da Universidade Federal de Santa Catarina. Para cada tema abordado foi elaborado um material pedagógico específico com a finalidade de servir como subsídios para pesquisa e uma memória do encontro para a comunidade.

Com o objetivo de difusão das informações, tais como data, horário, tema e local dos encontros, bem como, estimular a participação das pessoas, foi realizado um esforço de divulgação através de entrevistas na rádio local, com gravação de vinhetas informativas do encontro, distribuição de cartazes em pontos chave, visita à instituições e escolas do município.

No I Encontro de Gerenciamento, estavam presentes, suinocultores da comunidade, jovens, técnicos, extensionistas e professores da rede municipal de ensino com o objetivo de construir de forma participativa conhecimentos acerca do tema Qualidade da Água. Foi elaborado um power point sobre o tema, abordando o Decreto Nº 14.250, de 5 de junho de 1981, que regulamenta dispositivos da Lei Nº 5. 793/1980, em seu art. 5º, classificando as águas interiores situadas no território catarinense, segundo seus usos preponderantes. Realizamos um experimento ilustrativo como a análise de água da bacia e logo após, uma rodada interativa entre pesquisadores e comunidade a respeito do tema abordado.

O II Encontro de Gerenciamento, tivemos o tema Termo de Ajuste de Conduta para a Suinocultura – TAC. Para falar sobre o tema, contamos com o especialista sobre suinocultura, o engenheiro agrônomo, doutorando do PPGEA – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFSC, e pesquisador da EMBRAPA, o Sr. Cláudio Miranda. O TAC, como instrumento de ação do Ministério Público foi tratado pedagogicamente com a comunidade atendendo a finalidade de mostrar que existe um movimento global para o local no sentido de adequar as atividades realizadas no espaço de uma bacia hidrográfica, para o cumprimento das normas legais.

Este encontro promoveu o diálogo e um olhar sobre o contexto das múltiplas realidades da suinocultura no estado de Santa Catarina, como também suas implicações para sua continuidade. O TAC visa traçar novos caminhos entre a produção de suínos e a preservação ambiental, mas é também um processo que requer a capacitação e a qualificação das pessoas de modo a promover uma reflexão acerca da idéia de limite da suinocultura. O TAC aplicado com pedagogia proporciona ser um instrumento mediador de conflitos, favorecendo a compreensão das comunidades suinocultoras e diminuindo o impasse entre produtores, agroindústrias, órgãos de fiscalização e governo.

O III Encontro de Gerenciamento, com o tema: O Papel da Educação na Agricultura Familiar reuniu a comunidade da bacia e lideranças municipais. Contamos com a presença da doutoranda Roseane Palavizini, também aluna do PPGEA - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFSC, para dialogar sobre o tema. Na cartilha elaborada para o encontro, buscou-se apresentar o perfil da agricultura familiar no Brasil e em Santa Catarina, através de dados sobre a produção de alimentos, valorizar a participação ativa da mulher no negócio da família, como também, trabalhar a saúde do ambiente como uma emergência entre a saúde pessoal e social.

Desse modo, construímos conjuntamente com os participantes, duas idéias centrais: A primeira é relativa a interrelação entre a necessidade da formação de um ser mais humanizado para construção de uma sociedade sustentável e a sua capacitação com a conquista de habilidades, para um fazer mais autônomo e ecoeficiente frente à realidade. A segunda idéia é que a saúde emerge de um processo permanente do cuidar de si e da relação solidária e cooperativa com o ambiente onde a pessoa se insere.

A saúde pessoal, social e ambiental são indicadores e ao mesmo tempo resultado do conjunto de fenômenos dado pelo estilo de viver de uma comunidade frente à organização do ambiente. O Sr. Jaime Paladini, presidente da ONG Águas Nascentes, uma das organizações participantes dos encontros, em seu comentário emocionado, registrou *“é na família que começa a formação do ser e com carinho, as pessoas ganham outra perspectiva quanto a sua qualidade de vida”*.

No último encontro de Gerenciamento com o tema: Tecnologias Sustentáveis para Suinocultura, tivemos a presença de autoridades locais, professores, lideranças sociais, estudantes, famílias da comunidade da bacia e a equipe técnica do projeto.

O encontro foi dividido em dois momentos. No primeiro, foi realizada uma reunião onde o coordenador geral do projeto, o Professor Paulo Belli Filho, deu o contexto das pesquisas tecnológicas para tratamento dos resíduos da suinocultura realizadas no Brasil e no mundo e apresentou para os participantes, o projeto que está sendo implementado nas bacias do rio Corujas/Bonito e Cachoeirinhas, ambos no Município de Braço do Norte. O segundo momento, contou com a visita em loco das propriedades das famílias Michels e Wigers, respectivamente, na bacia do rio Cachoeirinhas, e na bacia do rio Corujas/Bonito.



Figura 32: Instalações da Propriedade Michels - Bacia do rio Cachoeirinhas



Figura 33 Instalações da Propriedade Wigers – Bacia do rio Corujas

Nesse encontro, os participantes conheciam as instalações do projeto unindo o conhecimento construído nas dinâmicas da Oficina com as cenas da realidade. A professora da Escola Municipal Don Joaquim de Braço do Norte, Marilda Wernicke, relatou o quanto especial foi participar de todos os núcleos metodológicos desenrolados com a comunidade. *“Com o acompanhamento deste projeto pude compreender que o desenvolvimento de Braço do Norte está marcado pela suinocultura; aqui com vocês aprendi que já poluía a mais de 30 anos com o trabalho do polvilho em família”*. Em uma grande roda os participantes em clima de amizade apresentaram suas avaliações sobre o processo pedagógico desenvolvido e a oportunidade de aprender junto à equipe ministrante e outras instituições presentes. Segundo os participantes, algo está mudando no cenário social, e que a participação popular qualificada é um elemento chave para a construção de uma postura cidadã.

4.4 - Síntese dos Resultados

O grande objetivo do Componente de Educação Ambiental e Tecnológica foi à formação e a capacitação do ser, para um fazer mais humano e solidário entre as pessoas e destas com a natureza. Durante o processo desenrolado no município de Braço do Norte, contamos com a confiança e abertura da comunidade e o espírito cooperativo das diversas pessoas com as quais trabalhamos. Os materiais pedagógicos construídos pela equipe de educação ambiental, bem como, o site "<http://www.suinoseambiente.ufsc.br>", visaram disponibilizar informações e construir uma ponte permanente entre pesquisa e comunidade.

Acreditamos que este trabalho poderá servir para o empoderamento da comunidade no que tange ao planejamento ambiental da suinocultura. Durante os encontros que se desdobraram, tivemos a oportunidade de aprender, ouvir, compreender e refletir a respeito da legitimidade das duas extremidades do bastão.

De um lado esta a busca pela sustentabilidade das bacias hidrográfica para a preservação da qualidade das águas que nela recaem. Na outra extremidade do bastão, estão as famílias que desenvolvem a suinocultura industrial e a necessidade de salvaguardar sua própria sustentabilidade, mesmo que isto determine um passivo ambiental capaz de causar a perda da qualidade de vida do lugar que integram.

5.0 - CONCLUSÃO

Apresentaremos a conclusão por meio de três momentos: a pesquisa, considerando os avanços e limitações, a crítica, considerando a ética e a estética do sistema de produção da suinocultura, a responsabilidade da sociedade de consumo e a episteme da engenharia ambiental e as recomendações para futuros trabalhos.

5.1 – A Pesquisa

Neste item apontaremos os avanços e as limitações da pesquisa, bem como o processo educacional desenvolvido junto a comunidade, buscando apresentar a relação existente entre tecnologia, obras de saneamento e o aprender com o operar na formação das pessoas, auxiliando a construção de uma sociedade sustentável.

A metodologia de análise do empírico da pesquisa, fundamentada pelas relações complexas das dimensões do ambiente foi além da caracterização do empírico em suas diversas especificidades. Ela própria significou um resultado do trabalho, pois os passos metodológicos utilizados na análise das dimensões, fizeram emergir diferentes níveis de realidade da atividade da suinocultura. A leitura complexa do ambiente é capaz de revelar as relações, a lógica, o comportamento, e o fractal das unidades no ambiente, como também ressaltar as implicações do olhar complexo para a realidade. Outro aspecto é que a interação da pesquisa com os setores da sociedade permitiram a consecução de um processo que uniu pedagogia com tecnologia. Os fenômenos pertencentes à ontologia daquela comunidade foram trabalhados com abertura e diálogo entre saberes na busca da construção de conhecimentos e formulação de estratégias de sustentabilidade para bacia, considerando as atuais e futuras gerações.

O que fica ao final de um processo educacional intensivo realizado dentro de uma comunidade? Sabe-se que a informação, se transforma em conhecimento quando é encarnada na biologia do humano. Por outro lado, sabemos que o tempo social é diferente do tempo acadêmico. A força sociológica age sobre o ser, desde seu nascimento até o fim da sua vida¹⁰⁸. O empoderamento pelo conhecimento, ou seja, a informação encarnada, não é instantânea, sendo preciso tempo para a assimilação das perturbações a fim de que o conhecimento construído faça nexos, ou seja, tenha sentido na realidade.

Percebemos que ficaram idéias e emoções, lembranças e a preocupação com a conservação da natureza. A partir do depoimento da Dn^a Maria como por exemplo: “*depois dessa Oficina tudo que eu mais queria era continuar estudando*”, constatamos que aquelas pessoas jamais serão as mesmas. Mas a vida continua e segue seu ritmo habitual. Há brilho nos olhos dos moradores da bacia e uma maior consciência no uso das riquezas naturais, mesmo que isso ainda não seja suficiente para questionar o confinamento intensivo dos animais e refletir sobre a opção pelo sistema agroecológico. “*A sustentabilidade só é percebida a partir da idéia de sustentabilidade*”¹⁰⁹.

A construção coletiva do documento *Carta de Declaração de Intenções da Comunidade da Bacia do Rio Cachoeirinhas* foi um primeiro passo na determinação de ações de recuperação ambiental da bacia, além de ser uma referência para as presentes e futuras gerações, pois reúne os valores e ideais desta comunidade com o ambiente que lhe cerca.

Em relação a Educação Ambiental e com base nos resultados obtidos em programas e projetos ao longo da nossa experiência, podemos também considerar que a integração da educação ambiental com projetos tecnológicos aumentam a efetividade dos resultados esperados.

¹⁰⁸ LUPASCO, Stéphane. O Homem e as suas Três Éticas. Instituto Piaget. Lisboa, 1986. p. 124

¹⁰⁹ SILVA, Daniel. Notas de Aulas, 2002.

Contudo, isso requer a capacitação previa dos envolvidos antes da implementação das obras, estas ue por sua vez, devem ser construídas a partir da interação entre pesquisadores e comunidade. Essa estrutura conceitual e metodológica proporciona a construção de projetos de saneamento e recuperação ambiental que possam vir de dentro para fora, e fazer a diferença na realidade das comunidades e na saúde dos ecossistemas das bacias.

A construção de planejamentos interativos entre equipes proporciona a transposição de fronteiras decorrentes dos distanciamentos e especializações acadêmicas, buscando construir, ao caminhar, as relações de alta capilaridade junto à comunidade, transcendendo as disciplinas e organizações, indo ao encontro da formação de um conhecimento integrado e contextualizado. Educação Ambiental é um processo formador e qualificador da participação das pessoas e não um fragmento de um projeto. Ela é o veículo por onde todos os especialistas das diversas áreas presentes no projeto devem se comunicar e encontram seu lugar no mundo, ramificando saberes e construindo transversalmente a sustentabilidade.

5.2 A Crítica

Entendendo o momento civilizatório em que passamos e a missão de uma engenharia com nome de ambiental, onde o objetivo maior é melhorar a qualidade de vida das pessoas, deve-se procurar inserir a ecologia na concepção estrutural do curso, com a finalidade de tratar o problema considerando a totalidade. Enquanto a ênfase for tratamento de efluentes, estaremos somente reduzindo resíduos poluentes lançados. Engenharia ligada à ecologia aumenta o poder de transformação que todo vivo tem diante da realidade. Quando se realizam obras de saneamento ambiental e também se capacitam pessoas, a expectativa do processo é um aumento da vida útil do sistema e uma melhor qualidade nas operações.

A Educação Ambiental deve ser assumida como uma estratégia de sucesso na formação dos alunos e na construção de projetos de saneamento ambiental.

Durante a escrita da dissertação sempre esteve considerado por esta pesquisadora o questionamento quanto a coerência dos investimentos tecnológicos em saneamento para um sistema de produção animal em confinamento intensivo. Uma tecnologia é sustentável quando o sistema de produção ao qual ela se acopla também é sustentável. Muitas vezes, tecnologias sofisticadas não refletem as reais necessidades das comunidades de bacias, tampouco pode ser por ela assumidas e disseminadas.

As soluções tecnológicas para a suinocultura nascem da vontade intrínseca de inúmeros pesquisadores que em todo o mundo se dedicam a criar alternativas e soluções eficientes e integradas para a minimização do impacto ambiental da atividade. Envolvem inúmeros profissionais e contam com a dedicação de técnicos experientes e comprometidos com a finalidade de encontrar resultados substanciais para a problemática da poluição ambiental. São estudos que levam meses, anos, passam por infinidades de processos e análises laboratoriais para estarem em condição de segurança passíveis de serem plotados na realidade. Essas pesquisas envolvem um conjunto de instituições e organizações parceiras, contudo, nem mesmo investimentos vultuosos e a formação profissional qualificada são suficientes para garantir a freada da velocidade da degradação causada por atividades desarmonizadas ao ambiente. Esse é um tipo clássico de degradação camuflada. Ninguém a vê, a causa está guardada entre as grades de um cruel sistema de confinamento. Outro aspecto é que enquanto as proposições tecnológicas em nível de pesquisas ainda forem concebidas com pouco envolvimento com o produtor, se mantém um hiato entre a realidade econômica, social e cognitiva das comunidades e os avanços científicos validados, além de que a eficiência do sistema também fica comprometida.

A suinocultura reúne características essencialmente entrópicas até mesmo para os sistemas de tratamento. Saneamento pode ser tratado como uma solução individual mas deve ser reconhecido como um conceito coletivo, pois sua ausência atinge o que é de todos.

Uma das chaves para resolução dessa problemática reside em uma sociedade de consumo preocupada com a produção do alimento. Se há uma crise dessa amplitude na suinocultura é porque existe um mercado consumidor que não questiona a ética da produção. Este consumo representa o último ponto do sistema, retroalimentando o círculo vicioso da suinocultura na cultura da modernidade. Sair dessa circularidade conectiva, requer refletir sobre o poder e a interferência dos alimentos na estrutura dissipativa do corpo humano. A causa dessa entropia progressiva e alarmante desencadeada pela produção de suínos, revela uma sociedade passiva e pouco informada a respeito dessa atividade. O mercado consumidor ainda não se importa com a quantidade e com a qualidade da carne que consome.

À medida que as pessoas refletem sobre os mecanismos de produção e a ecologia, percebem que a alimentação está diretamente ligada ao estilo de desenvolvimento social e econômico que desejam para a nação e para o planeta. Conhecendo a forma com que são tratados os animais em confinamento intensivo, a sociedade pode determinar uma mudança no mercado. Sabemos que para mudar a situação de degradação no ambiente rural e a valorização da agricultura familiar para atender as demandas de um mercado mais informado, é preciso mudar também o comportamento do setor agropecuário brasileiro. *O bastão tem sempre duas extremidades¹¹⁰!*

¹¹⁰ BASARB. Nicosesco. O Manifesto a Transdisciplinaridade. São Paulo, Triom. 1999.

5.3 - As Recomendações

As recomendações para os próximos trabalhos acadêmicos vão no sentido de incentivar uma abordagem transdisciplinar aliada ao fenômeno da suinocultura e estimular a inserção da pedagogia junto à equipe técnica executora de projetos tecnológicos. Os projetos tecnológicos devem adotar a unidade legal de planejamento ambiental bacia hidrográfica, contextualizada com o cruzamento entre a unidade de planejamento município e unidade de conservação, considerando os limites de sobreposição determinados tanto pelas leis como pela ecologia do ambiente, para propor alternativas de saneamento em escala coletiva. Diante dessa realidade, pensamos que a atuação dos participantes em projetos podem empoderar a comunidade e as lideranças através da disseminação pedagógica das informações científicas e legais, disponíveis em nossas linhas de pesquisa.

A construção de proposições tecnológicas a partir da interação entre saberes favorece a percepção da complexidade da realidade, além de ser uma maneira de experimentar um processo com base em uma matriz transdisciplinar, fundamentada pelo diálogo e abertura, aumentando desta forma, o poder de agregação dos investimentos públicos na construção da sustentabilidade. Um município, uma bacia, um estado, uma nação se constroem com pessoas e saberes. Neste sentido, torna-se fundamental na concepção de tecnologias sustentáveis a transcendência do disciplinar e do institucional balizando a construção de um diálogo entre saberes e sagrados, uma vez que sabemos que o ambiente é composto por relações complexas entre as bases físicas-biológicas e antropossocial.

6.0 – BIBLIOGRAFIA

AGENDA 21 CATARINENSE. O Desenvolvimento Sustentável em Santa Catarina. Documento Preliminar. Out 2002. Governo do Estado de Santa Catarina e Fundação Nacional do Meio Ambiente.

ANA – Agencia Nacional de Águas. A Suinocultura Intensiva e a Qualidade das Águas. Relatório Inicial. Superintendência de Conservação da Água e Solo – SAS.. Jun/2002.

ALTIERI, Miguel A . Agroecologia – Bases Científicas para uma Agricultura Sustentável. Ed: Guaíba. Agropecuária, 2002.

ALTIERE, Miguel. A . Biotecnologia agrícola: mitos , riscos ambientais e alternativas. Ed: Vozes. Petrópolis, RJ, 2004.

ARAÚJO. José Cordeiro. Consultor Legislativo de Política da Câmara dos Deputados. A Concentração nas Empresas do Agibusiness e de Biotecnologia. Revista de Política Agrícola. Sec. de Política Agrícola SPA. Ano X., Abr/Mai/Jun 2001

Ata da Reunião sobre Termo de Ajuste de Compromisso de Ajustamento de Condutas da Suinocultura. Concórdia/SC, 26 de Setembro de 2003.

BARTELS, Henrique. O Processo de Transição Agroecológica e Seus Limites na Suinocultura. EMATER/RS. II Conferência Internacional sobre a Qualidade da Carne Suína, 2001.

BASARAB, Nicolescu. O Manifesto a Transdisciplinaridade. São Paulo: Triom, 1999.

BELLI, Paulo Filho et all. Projeto Aplicação de Modelo de Gestão de Resíduos da Suinocultura com Enfoque no Uso Eficiente e Integrado da Água. CT-Hidro/CNPq/UFSC, 2000.

BELLI, Paulo Filho et all. Tecnologias para o Tratamento de Dejetos de Suínos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, PB, DEAg/UFPB. 2001. v.5, n.1,p166-170.

BOFF, Leonardo. Saber Cuidar: ética do humano – compaixão pela terra. Petrópolis/RJ. Ed: Vozes. 1999.

BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro, Brasília, 1988.

BRASIL. Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. Lei Nº 9.748, de 9.748, de 30 de novembro de 1994. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providência.

BRASIL, Débora Magali. Apontamento sobre o Valor do Prejuízo Ecológico: alguns parâmetros da suinocultura em Braço do Norte. Florianópolis, 2002. 97f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina.

BRAUM, Adão José. O Bem-Estar Animal na Suinocultura. 1º Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína. 16 de Novembro de 2002. Concórdia/SC.

CAPRA Fritjof. A Teia da Vida. Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos. Ed: Cultrix, São Paulo. 1996.

CAPRA Fritjof. As Conexões Ocultas. Ciência para uma vida sustentável. Ed: Cultrix, São Paulo, 2002.

COELHO. Carlos Nayro. A Expansão e o Potencial do Mercado Mundial de Produtos Orgânicos. Seção II. Artigo de Política Agrícola. Revista de Política Agrícola. Sec. de Política Agrícola SPA. Ano X., Abr/Mai/Jun 2001.

COSTA. Dalla Osmar, et all. Comparação dos Sistemas Intensivos de Suínos Criados ao Ar Livre – SISCAL e Confinados (SISCO) Comunicado Técnico EMBRAPA – CNPSA, Concórdia/SC, 1994.

COSTA, Dalla Osmar. M.Sc. Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre – SISCAL: Recomendações para Instalações e Manejo de Bebedouro. EMBRAPA Suínos e Aves. Ago, Concórdia/SC, 1998.

DALL'ÁLBA. João Lenoir, Pe. O Vale do Braço do Norte. Orleans:Ed. Do Autor,1973.

DAROLT, Moacir Roberto. Produção de Suínos ao Ar Livre: Alternativa para Produtores Orgânicos. IAPAR, Ponta Grossa/PR. 2002.

Diagnóstico das Propriedades Suinícolas da Área de Abrangência do Consórcio Lambari, SC. Relatório Preliminar. Consórcio Intermunicipal de Gestão Ambiental Participativa no Alto Uruguai Catarinense. Concórdia/SC, Jun/2003.

ELIADE, Mircea. O Sagrado e o Profano. A essência das religiões. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

GUANZIROLI, Carlos...[et all.]. Agricultura Família e Reforma Agrária no Século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

HAMILTON, Edith. O Eco Grego. São Paulo: Editora Landy, 2001.

IBGE - Instituto Brasileira de Geografia e Estatística, 1983.

JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e Patologia do Saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LUPASCO. Stéphane. O Homem e as suas Três Éticas. Instituto Piaget. Lisboa, 1986.

LUTZ. R. em colaboração com CAPRA.Fritjof. 1990. The development of ecologically concious manegment in Germany. Global File Rport nº1. Barkeley, Calif.: Elmwood Institute. Apude in Callenbach, Ernest et all. Gerenciamento Ecológico. Eco Manegement. Cultrix/Amaná. São Paulo, 1993. p. 25.

KUHN, Thomas S. Estruturas das Revoluções Científicas. Editora Perspectiva S.A. Coleção Debates. São Paulo, 1987.

Manual de Formação e Capacitação do Modelo PEDS – Oficina de Educação Sanitária e Ambiental do Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura. Autoria do Instituto Autopoiésis Brasilis, 2003. Florianópolis/SC.

MARTINS, Sérgio Roberto. Estratégia para a construção do ideário da sustentabilidade agrícola. Texto referente à palestra proferida pelo autor no Seminário Manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental - 8 a 9/09/99, CPATU/EMBRAPA, Belém (PA).

METCALF. Eddy. Wastewater Engineering. Treatment, disposal and reuse. Third Edition, New York: McGraw-Hill International Editions, 1991. Manual de Manejo e Utilização dos Dejetos de Suínos. Concórdia. EMBRAPA/CNPISA, 1993. 1881p.

MATURANA, Humberto R. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo, Palas Athenas, 2001.

MATURA, Humberto. Formação e capacitação. Petrópolis, RJ, 200.

MATURANA, Humberto & VARELA, Francisco. De Máquinas e Seres Vivos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MATURANA, Humberto. (MAGRO, Cristina; GRACIANO, Miriam; VAZ, Nelson: Orgs) A Ontologia da Realidade. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1997.

MIRANDA, Rocha Cláudio et all. A Questão Ambiental e a Suinocultura Catarinense – A Produção Científica dos Cursos de Pós-Graduação da UFSC. Artigo - ABES, 2002.

MORIN Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. A Inteligência da Complexidade. São Paulo: Fundação Peirópolis, 2000.

MORIN Edgar. O Método: I. A Natureza da Natureza; Publicações Europa-América Portugal, 1977.

_____. O Método II: A Vida da Vida. Porto Alegre: Ed: Sulina, 2001.

_____. O Método III: O Conhecimento do Conhecimento, 1986.

_____. O Método IV: As Idéias: A Sua Natureza, Vida, Habitat e Organização, 1991. Publicações Europa-América Portugal.

MOURA, Luiz Antônio Abadalla de. Qualidade e Gestão Ambiental: sugestões para implantação da NoRMAS isso 14.000 nas empresas. 2ª ed. – São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000.

MULLER. André Michel et all. Agroecologia Aplicada: Bases e Métodos para uma Agricultura de Base Ecológica. EMATER/RS. Porto Alegre, Dez/2000.

Notas do Encontro com o Promotor de Justiça e Coordenador de Defesa do Meio Ambiente, Dr. Alexandre Herculano Abreu. Florianópolis, Set/2003.

OLIVEIRA, Paulo Armando de; BELLI FILHO, et all. Manual de Manejo de Utilização dos Dejetos de Suínos. Concórdia – SC: CNPSA/EMBRAPA, 1993. 188 p.

REIJNTJES, Coen. Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos. EMBRAPA, 1994. Rio de Janeiro.

ROPPA, L. Situação Atal e Tendências da Suinocultura Mundial. In: Simpósio Brasileiro de Ambiência e Qualidade na Produção Industrial de Suínos. Piracicaba/SP. NUPEA/ESALQ, 1999.

SLINGENBERGH^a, J; WINT, W^b. Livestock Geography and Land Use. ^a FAO, Animal Production and Health Division, Rome, Italy. ^b Environmental Research Group Oxford (ERGO), Oxford, UK. 2002.

SILVA, Adroaldo Pagani. Diagnóstico Sócio, Econômico e Ambiental Aspectos sobre a Sustentabilidade da Bacia Hidrográfica dos Fragosos Concórdia/SC. Dissertação de Mestrado. UFSC, 2000.

SILVA, Daniel J. Adeus Barrageiros: a transição de paradigmas na construção de barragens no rio Uruguai. Florianópolis, 1991. 237 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) – Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

_____Complexidade e Ambiente: Uma perspectiva metodológica para a construção de dimensões complexas do ambiente. UFSC/CTC/ENS. Programa de Pós-Graduação de Engenharia Sanitária Ambiental. Florianópolis, 2002.

_____Hacia um paradigma de la Questión Ambiental em América Latina. Revista Interamericana de Planificación. Vol. XXV, no 98, abr-jun. 1992.

_____ Identidade e América Latina: uma metodologia de trabalho. Congresso Internacional América'92. São Paulo: USP, 1992.

_____ et all. Módulo II – Capacitação: Oficina do Plano Estratégico do Comitê Canoas. Florianópolis, 2002.

_____ et all. Módulo da Oficina do Plano Estratégico de Educação Ambiental do Município de Blumenau. Florianópolis, 2002.

_____ O Método de Educação Ambiental Brasileira. Seminário sobre Educação Ambiental – Desenvolvimento de Cursos e Projetos. USP/FSP, 1999.

_____ O Paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. *Workshop sobre interdisciplinaridade*. INPE, São José dos Campos, SP, 1999. CIAMB/PADCT/MCT.

_____ O Tao da Estratégia: uma perspectiva dialógica para o planejamento estratégico da sustentabilidade. Florianópolis, 2000.

_____ O Legado do Brasil na Construção da Cidadania Ambiental. Artigo escrito para o prêmio Embraco de Educação Ambiental. Joinville/SC, Set de 2002.

_____ Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento sustentável. Florianópolis, 1998.240.f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas – Programa Agrolândia. Ministério Público do Estado de Santa Catarina; Ministério Público Federal; Centro das Promotorias das Coletividades; Coordenadoria de Defesa do Meio Ambiente; Promotoria de Justiça da Comarca de Trombudo Central. Agrolândia/SC, 11 de julho de 2001.

Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta Preliminar/ Programa AMAUC – Consórcio Lambari – Programa Agrolândia. Ministério Público do Estado de Santa Catarina; Centro das Promotorias das Coletividades; Coordenadoria de Defesa do Meio Ambiente. Concórdia/SC, 2 de dezembro de 2002.

Universidade Federal de Santa Catarina. Dados sobre o Município de Braço do Norte, Florianópolis:[s.n],1984.

VITALE, Luis. Hacia una Historia del Ambiente En America Latina. Nueva Sociedad, 1983.

VON SPERLING, Marcos. Introdução a qualidade de água e ao Tratamento de Esgoto. 2º Ed, Belo Horizonte – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1996.

ZANOTELLI. Claudir Teresinha. Modelagem Matemática de Nitrogênio e Fósforo em Lagoas Facultativas e de Aguapés para o Tratamento de Dejetos de Suínos. Exame de Qualificação de Doutorado. UFSC. Engenharia de Produção, 2001.p. 2.

ZAMBERLAM, Jurandir. Agricultura ecológica: preservação do pequeno produtor e do meio ambiente. Ed: Vozes, Petrópolis, 2001.

Sites Consultados:

www.cedibh.ufsc.br 30/07/04

www.fepam.rs.gov.br/central/licenciamento.asp

www.permacultua.org.br 22/08/02

www.epagri.rct-sc/agroecologia/agroecologia_todos.html 15/10/02

<http://diocese.tche.br/agroecol.htm> 02/11/03

<http://sossuinos.viabol.uol.com.br/Tecnicos/info203.htm> 23/10/02

<http://www.conferencia.uncnet.br/pork> 15/09/03

www.planetaorganico.com.br/pecorgju1.htm 19/11/02

<http://sossuinos.viabol.com.br/Tecnicos/inf194.htm> 12/12/03

<http://www.abcs.com.br/rebsuin.htm>

<http://www.cnpsa.embrapa.br/aunidade/noticias20/06/03>

www.epagri.rct-sc.Br/agroecologia/agroecologia_sc.html

<http://br.news.yahoo.com/030521/13/c3qs.html>

www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano2-n2/revista-agroecologia 15/04/03

www.inap.inra.fr/dsa/cours/porc/france.

www.porkboard.org 11/08/02

www.attra.org 10/04/00

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO COMPONENTE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ATIVIDADES	OUT/02	JAN/03	FEV/03	MAR/03	ABR/03	MAI/03	JUN/03
Formação da Equipe (Profs, mestrados, doutorandos e alunos de graduação)							
Acordo Inicial (UFSC – Prefeitura- Comunidade- Epagri Braço do Norte)							
Planejamento das Ações - visitas técnicas - sistematização dos dados							
Pesquisa Teórica							
Reconhecimento do Empírico (Registro Fotográfico)							
Levantamento de Dados							
Logística da Oficina							
Infra-Estrutura Organizativa para a Oficina (folders, cartazes, vinhetas, manuais e site)							

LISTA DE ATIVIDADES DO COMPONENTE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLÓGICA

1. Construção da equipe de trabalho, envolvendo os alunos da Pós-Graduação PPGEA e Graduação ENS – UFSC para o planejamento das ações e a construção do cronograma para a realização das atividades.
2. Levantamento das imagens do ambiente da bacia, das comunidades e do município de Braço do Norte.
3. Levantamento das informações das instituições locais, sociais e ambientais da bacia e do município: (potencialidades, vulnerabilidades, usos, impactos, passivo ambiental, relações e conflitos, saúde das comunidades)
4. Levantamento dos sistemas de organização social, pública e privada e de ensino, da Bacia (potencialidades, dificuldades, percepções, planos e projetos)
5. Elaboração dos materiais de comunicação social do Projeto (folder, cartaz, site, vinheta)
6. Organização de encontros de interação qualificada com os participantes do processo de Educação Ambiental – escolas, organizações sociais e privadas, comunidade, e os professores coordenadores do Projeto, para o planejamento cooperativo das atividades.
7. Elaboração de materiais pedagógicos para utilização no processo de formação, capacitação e sensibilização. Impressos, Audiovisuais e Virtuais.
8. Realização dos Encontros e Cursos de sensibilização, formação e capacitação com os participantes.
9. Realização de encontros de gerenciamento das ações para consolidação do grupo gestor da bacia articulado com o setor público do município.
10. Elaboração de Relatório Final do Projeto.

CRONOGRAMA DE PESQUISA-AÇÃO
COMPONENTE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLÓGICA
OUT/2002 A JUN/2003

Outubro de 2002:

Acordo Inicial e Formação da Equipe

I Visita Técnica ao Município.

Entrevista com o corpo técnico da EPAGRI

Levantamento das informações sanitárias e ambientais de bacia do rio Cachoeirinhas e do Município de Braço do Norte.

Reconhecimento da realidade da Suinocultura.

Registro Fotográfico.

Janeiro de 2003:

Acordo Inicial e Planejamento das Ações

II Visita Técnica

Secretaria da Saúde; Vigilância Sanitária, Epagri e Prefeitura de Braço do Norte.

Entrevista com professores da Escola Municipal Miguel de Patta/ Município de Grão Pará

Levantamento e sistematização de informações sobre o município.

Registro Fotográfico.

Março de 2003:

Pesquisa Teórica e Reconhecimento Empírico

III Visita Técnica

Entrevista com os professores das Escolas Públicas e Privadas do Município de Braço do Norte, Prefeitura Municipal de Braço do Norte, Posto de Saúde.

Casan - Braço do Norte

Mobilização na Comunidade

Abril de 2003:**Levantamento de Dados**

Visita e Divulgação da Oficina:

Prefeitura Municipal de Braço do Norte, Escolas Municipais e Particulares de Braço do Norte e Grão Pará, Epagri, Casan, Secretaria de Saúde, Educação, Vigilância Sanitária, Posto de Saúde da Bacia do Rio Cachoeirinhas, Câmara dos Vereadores, Igreja, Mobilização na Comunidade.

Aquisição do Mapa do Município de Braço do Norte/ Grão Pará.

Mai de 2003:**Pesquisa Teórica**

Registro Fotográfico, Preparação dos Materiais Pedagógicos:

Folder, Cartaz e Manual de Capacitação e o Site.

Junho 2003**Preparação para Aplicação do Modelo e Infra-Estrutura Organizativa**

Preparação da Logística

Confecção dos Materiais Pedagógicos da Oficina

Mobilização Social na comunidade para consolidação do compromisso de participação na Oficina de Educação Ambiental e Tecnológica.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO - CTC

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL



PROJETO GESTÃO DE RESÍDUOS DA SUINOCULTURA COM ENFOQUE NO
USO EFICIENTE E INTEGRADO DA ÁGUA CT-Hidro/CNPq/UFSC

COMPONENTE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLÓGICA

**CARTA DE DECLARAÇÃO DE INTENÇÕES
DA COMUNIDADE DA BACIA DO
RIO CACHOEIRINHAS - MUNICÍPIO
DE BRAÇO DO NORTE/SC**

Nós, os participantes da *Oficina de Educação Sanitária e Ambiental do Projeto Gestão de Resíduos da Suinocultura CT-Hidro/CNPq/ UFSC*, pessoas com diferentes saberes: produtores rurais, suinocultores de Braço do Norte e Grão Pará, técnicos, estudantes e professores, ambientalistas, gestores, pesquisadores e Organizações Não Governamentais como o GEASC e o Instituto Autopoiésis Brasilis, reunidos nos dias 04 e 05, 11 e 12 de julho de 2003, fazemos chegar as instituições públicas, privadas e sociais a seguinte carta:

Temos como valores pessoais e civilizatórios a cooperação, a união familiar, a solidariedade, a organização, a amizade, a paz, a sinceridade, a sensibilidade, o respeito, o conhecimento, a educação, a justiça social, a sabedoria, a participação, a integração e a interação.

Definimos como nossa Missão, *desenvolver uma relação solidária entre as pessoas e destas com a natureza visando a sustentabilidade da Bacia do Rio Cachoeirinhas e de sua comunidade.*

Para nós, o *Gerenciamento da Água* é um processo de administrar de forma eficiente, participativa, cooperativa e soberana a preservação e os múltiplos usos da água, para o bem e a sustentabilidade das presentes e futuras gerações.

Para a concretização da missão, construímos três Estratégias de trabalho, cujas ações apresentamos a seguir:

ESTRATÉGIA 1

1) VIABILIZAR RECURSOS A FUNDO PERDIDO PARA A BACIA DO RIO CACHOEIRINHAS.

Ação: Realizar o Diagnóstico da Situação da Bacia.

Onde: Em todas as propriedades rurais da Bacia.

Quando: Setembro, 2003.

Parceiros: Prefeitura Municipal de Braço do Norte, Epagri, ACCS , Comunidade, Universidade, Associações.

Responsáveis: Vilivaldo Michels e Luiz Heidmann

ESTRATÉGIA 2

1) PROMOVER O USO E A DISSEMINAÇÃO DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA A SUINOCULTURA

Ação : Capacitar as Famílias de Produtores Rurais em Tecnologias Sustentáveis.

Onde: Nas comunidades das Sub-bacias do Rio Braço do Norte.

Quando: Abril, Maio, Setembro, Outubro 2003/04

Parceiros: Universidade, Prefeitura Braço do Norte e Grão Pará, Empresas Privadas e Públicas.

Responsáveis: Marcos S. Meurer e Daíse Werncke

ESTRATÉGIA 3

1) IMPLEMENTAR UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONTINUADA

Ação 1: CRIAR E IMPLEMENTAR UM CENTRO DE REFERÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Onde: Escola Isolada da Bacia do Rio Cachoeirinhas

Quando: Julho de 2003 a Outubro de 2003.

Parceiros: Prefeitura de Braço do Norte e Grão Pará, Caep R.C, UFSC, Gerei (20^a), A.C.C.S, Epagri, Cidasc, GEASC, Cincres, Imprensa, Colégio Espaço, Instituto Autopoiésis

Responsáveis: Marilda Wernke, Jaime Paladini, Eliege Heidmann, Célia Michels Meurer.

Ação 2: SENSIBILIZAR O PODER PÚBLICO E OS AGENTES DECISÓRIOS

Onde: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria Estadual.

Quando: Durante todos o Processo.

Parceiros: Políticos e Demais.

Responsáveis: Filgueiras, Bernardo, Vilivaldo Michels, Luiz Heidmann.

Ação 3: PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO CACHOEIRINHAS.

Onde: Rio Cachoeirinhas

Quando: Agosto 2003 a Julho de 2004

Parceiros: Prefeitura de Grão Pará e Br. Norte, Acivale, Caep Rio Cachoeirinhas, Epagri, Geasc, Cincres, Gerei (20^a), Industrias Moldureiras, Sind. Suinocultores ACCS, UFSC.

Responsáveis: Hélio Henrique, Nanderson Michels

Apoio: Marilda Wernicke, Eliege Heidmann, Célia Meurer, Zélia, Jaime Paladini, Heloise

PARTICIPANTES DO EVENTO

Ana Paula Amorim - UFSC	Luiz G. Heidmann – Comunidade
Ana Paula Warmling - UFSC	Marcos S. Meurer - Comunidade
Antônio Paulo Filgueiras - Epagri	Maria M. Meurer - Comunidade
Apolônia Meurer - Comunidade	Marilda S.Werncke -Don Joaquim
Bernardo Meurer - Comunidade	Matheus Guinzani –Est. Col. Espaço
Célia M. Meurer – Comunidade.	Milene Kuerten – UFSC
Célio W. Meurer - Comunidade	Nanderson Michels – Est. E. Espaço
Cátia Alberton – Séc. Educação	Nilva Wiggers – Vigil. Sanitária
Daniel José da Silva – UFSC/Inst.Autopoiésis Brasilis	Orildo Meurer - Est. Don Joaquim
Daniilo Meurer - Comunidade	Paulo Belli Filho - UFSC
Daíse Werncke – Est. UNISUL	Paulo R. Menezes - CASAN
Dílson Branco -UFSC	Rafael Carvalho - UFSC
Edmar Della Giustina - ACCS	Romário M. A. Pereira –Pref.Braço do Norte
Eliege Heidmann - Comunidade	Rosineide Sandrini – Col. Espaço
Hélio Henrique – Vig. Sanitária	Roseane Palavizini – UFSC/ Inst. Autopoiésis Brasilis
Hélio Esmeraldino – Pref. Tubarão	Sérgio Martins - UFPel
Heloise Schatzmann - UFSC	Sireldi Pietro Biasi – Esc. da Bacia
Ivan Azevedo - CASAN	Thiago G. Souza – Est. Esc. Espaço
Ivone Michels - Comunidade	Villibaldo Michels - Comunidade
Jaime Paladini – GEASC - GEREI	Waldir Wiggers - Comunidade
Lavínia Bomsucesso – UFSC/ Inst. Autopoiésis Brasilis	Zélia Guinzani – Esc. Don Joaquim
Lenita M. Schmoller – Comunidade	



TEMAS DOS ENCONTROS COM A COMUNIDADE
GERENCIAMENTO DAS AÇÕES
COMPONENTE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLÓGICA 2003

SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
Qualidade da Água	Termo de Ajuste de Conduta para Suinocultura	O Papel da Educação na Agricultura Familiar	Tecnologias Sustentáveis para Suinocultura

Cronograma de Encontros de Gerenciamento