

Metodologia de Gestão Ambiental para a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão - Sul de Santa Catarina

M.Eng. Sálvio José Vieira¹
Dra. Dora Maria Orth²
Prof. Dr. Daniel José da Silva³

UFSC - Depto. de Engenharia Civil
88040-900 Florianópolis SC

¹ ✉ ecv8sjv@ecv.ufsc.br

² ✉ ecv1dmo@ecv.ufsc.br

³ UFSC - Depto. de Engenharia Sanitaria
88040-900 Florianópolis SC

✉ danieljs@ens.ufsc.br

Conteúdo	1. Introdução
	2. Fundamentação Teórica
	2.1. Transdisciplinariedade
	2.1.1. A Ética Tradisciplinar
	2.1.1.1. Teoria da Complexidade
	2.1.1.2. Idéia do Sagrado (níveis de realidade)
	2.1.1.3. Lógica Ternária
	2.1.2. A Estética Transdisciplinar
	2.1.2.1. O Domínio Lingüístico
	2.1.2.2. A Abertura Epistêmica
	2.1.2.3. A Prática do Diálogo
	2.1.3. Esboço Metodológico da Transdisciplinariedade
	2.2. Sistema de Gestão Ambiental
	2.2.1. Introdução
	2.2.2. Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental
	2.2.3. Etapas do Sistema De Gerenciamento Ambiental
	2.2.4. Considerações Finais sobre o SGA
	3. Caracterização da Área de Estudo
	4. Materiais Utilizados
	5. Metodologia Aplicada a Gestão Ambiental da Bacia Hidrográfica Do Rio Tubarão
	5.1. Dimensão Afetiva
	5.1.1. Histórico da Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão
	5.1.2. Os Principais Elementos da Bacia Hidrográfica e suas Co-relações
	5.1.3. As Emergências da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão
	5.2. Dimensão Conceitual
	5.2.1. Processos Produtivos dos Suinocultores
	5.2.2. Análise da disposição final dos dejetos da suinocultura
	5.2.3. Os Conceitos e Paradgmas da Sustentabilidade
	5.3. Dimensão Estratégica
	5.3.1. Planejamento Estratégico
	5.3.2. Relação Sócio-econômica dos Produtores/Integrados
	5.3.3. Comitê da Bacia do Rio Tubarão
	5.4. Dimensão Conceptiva
	5.4.1. Ontologia da Suinocultura Local
	5.4.2. Impacto Ambiental causado pela Sunocultura
	5.4.3. Proposta do Sistema de Gestão Ambiental - SGA
	5.5. Dimensão Cognitiva
	5.5.1. Implementação do Sistema de Gestão Ambiental
	5.5.2. Fator Sócio-Político-Econômico
	5.5.3. Ética Ambiental
	5.6. Dimensão Efetiva
	5.6.1. Auditoria Ambiental
	5.6.2. Eficiência do Processo
	5.6.3. Eficácia dos Resultados
	6. Conclusões
	7. Referências Bibliográficas

Resumo: A Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, situada no Sul do Estado de Santa Catarina, abriga em sua área territorial vinte municípios, os quais desenvolvem atividades econômicas no setor primário, secundário e terciário, com uso dos recursos naturais de forma irracional, comprometendo a sua sustentabilidade. A metodologia de trabalho é a transdisciplinaridade, a qual atua em seis dimensões, definindo os pares de contraditórios em cada uma, e o que está excluído dessa relação, sendo incluído na dimensão seguinte, e assim sucessivamente as demais dimensões. O sistema de gestão ambiental, preconizado pela ISO 14.001, estará permeado em todas as suas dimensões. Os resultados desta abordagem metodológica, são os dejetos da suinocultura, como uma das emergências da Bacia, que aplicados os princípios da ISO 14.001, definidos na política de gestão ambiental da Bacia do Rio Tubarão, com as soluções dos conflitos a serem alcançadas a curto, médio e longo prazo.

Palavras chave: Planejamento de Bacias Hidrográfica; Sistema de Gestão Ambiental; Transdisciplinaridade.

Abstract: The Hydrographic Basin of the Tubarão river, placed in the South of Santa Catarina's State, shelters in its area territorial twenty municipal districts, which develop economic activities in the primary, secondary and tertiary

section, with use of the natural resources in an irrational way, committing its sustainability. The work methodology is the transdisciplinary, which acts in six dimensions, defining the pairs of contradictory in each one, and what is excluded of that relationship, being included in the following dimension, and so forth the other dimensions. The system of environmental administration, established for ISO 14.001, will be permeated in whole its dimensions. The results of this methodological application, are the conflicts generated by the dejections of the creation of pigs, as one of the emergencies of the Basin, that applied the beginnings of ISO 14.001, defined in the politics of environmental administration the Basin of the Tubarão river, with the solutions of the conflicts be she reached the short, medium and long period.

Keywords: Planning of Hydrografic Basin; System of Environmental Administration; transdisciplinary

1. Introdução

A Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, situada no Sul do Estado de Santa Catarina, abriga em sua área territorial vinte municípios, os quais desenvolvem atividades econômicas no setor primário, secundário e terciário, com uso dos recursos da natureza de forma irracional, deixando um passivo ambiental sem solução a curto e médio prazo, comprometendo a sua sustentabilidade.

Várias são as emergências que surgem dos diversos conflitos ambientais, advindos destas atividades:

- 1- No estuário do rio, a escassez da pesca, provocada pela mudança das características físicas da água e também pela pesca predatória, tornando o complexo lagunar insustentável;
- 2 - Em Capivari de Baixo, a poluição hídrica provocada pelo beneficiamento do carvão (Lavador) e pelas atividades da usina termoeletrica;
- 3 - Na cidade de Tubarão e nas planícies alagadas ao longo do rio, a prática intensiva da rizicultura e intensa utilização de agrotóxicos nas culturas locais;
- 4 – A montante, nos diversos municípios, a atividade da suinocultura, com seus dejetos lançados nos cursos d'água e associada ao intenso plantio de milho, para produção de ração animal, têm causado impactos ambientais consideráveis;
- 5 – O despejo dos resíduos sólidos domésticos e hospitalares que por não terem um destino adequado comprometem a qualidade da água da região, pois o chorume produzido pela decomposição do lixo e sua lixiviação pelas águas da chuva contribuem para o aparecimento de substâncias químicas nocivas;
- 6 – A intensa atividade das feculárias da região e o despejo dos seus efluentes diretamente nos cursos d'água desencadeia o processo de eutrofização, interferindo no ecossistema local;
- 7 – os poluentes oriundos das cerâmicas e das olarias é outro fator que contribui consideravelmente para a degradação ambiental da região. A água utilizada na lavagem de moinhos e tanques é lançada diretamente nos cursos d'água.

Dentre todas essas conflitos identificados, resolve-se optar pela emergência que de certa forma atinge toda a Bacia Hidrográfica, ou seja, a poluição hídrica por dejetos da suinocultura. Esses dejetos apresentam um percentual elevado de nutrientes (45%) que não foram absorvidos pelo sistema digestivo dos suínos, fazendo com que a elevada carga orgânica presente nos efluentes, removam por completo o oxigênio dissolvido nos cursos d'água, tornando-os ambientes anaeróbicos, levando à extinção toda espécie do ambiente aeróbico.

A metodologia de trabalho de abordagem dessa problemática foi desenvolvida na disciplina "Transdisciplinaridade e Ambiente", do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade Federal de Santa Catarina, de autoria do Prof. Daniel José da Silva, é a transdisciplinaridade, que leva em conta a complexidade das questões ambientais, trata de forma holística com uma visão sistêmica todas as relações e co-relações existente na realidade, que através da emergência escolhida, atua-se em toda as dimensões, definindo os pares de contraditórios em cada uma, e o que está excluído dessa relação, e assim sucessivamente, as demais dimensões. O sistema de gestão ambiental, preconizado pela ISO 14.001, estará permeado em todas as dimensões desta metodologia., o qual irá facilitar a identificação dos aspectos e impactos ambientais associados as entradas e saídas no processo produtivo dos suinocultores.

Como resultados esperados da aplicação desta metodologia é verificar se ela é capaz de resolver conflitos ambientais, identificando as relações e correlações existentes na bacia hidrográfica, destacando as emergências e incorporando os princípios da ISO 14001, que são traduzidos para a política de gestão ambiental da bacia hidrográfica definida pelo Comitê e pela política de gestão ambiental da cooperativa dos suinocultores (melhoria contínua; prevenção da poluição, atendimento à legislação entre outros valores), com resultados a serem atingidos a curto, médio e longo prazo.

2. Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica deste trabalho refere-se ao método de produção científico da transdisciplinaridade, ao sistema de gestão ambiental, preconizado pela norma da ISO 14001, como pressuposto teórico necessário ao gerenciamento das bacias hidrográficas.

2.1. Transdisciplinaridade

O modo de produção transdisciplinar está sustentado pelo os três pilares - Teoria da Complexidade; Níveis de Realidades (Dimensões); e a Lógica do Terceiro Incluído - onde o Sagrado é o espaço que ocorre o movimento de ascendência e descendência (circulação do conhecimento, zona de não-resistência) – o qual esta impregnado pela dialógica da ética transdisciplinar e da estética transdisciplinar.

2.1.1. A Ética Transdisciplinar

Ética são os valores pelos quais o sujeito constrói a sua visão de mundo.

No método da transdisciplinaridade a relação sujeito-objeto é estabelecida pelos níveis de percepção que o sujeito tem em relação aos níveis de realidade, que é estabelecido pelo sagrado, referenciado pela a ética e estética do objeto, numa visão subjetiva do sujeito,

permitindo assim dentro dessa complexidade, identificar o terceiro incluído.

Portanto, a transdisciplinaridade aplicada as questões ambientais, trabalha a complexidade da realidade na lógica ternária para remediar os conflitos dessa realidade, através da inclusão do terceiro incluído.

A figura 1, representa os pilares da ética transdisciplinar, formada pelos seguintes fractais:

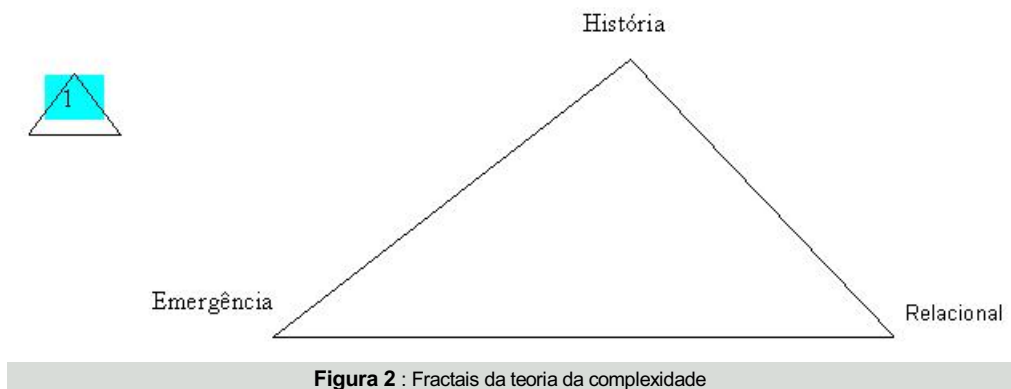


2.1.1.1. Teoria da Complexidade

A primeira característica da compreensão da teoria da complexidade da realidade é a sua ontologia (natureza histórica), o que está diante de mim tem uma história, não está começando agora.

O relacional no complexo é as relações, co-relações (relação de relação) e conexões, isto é, em vez de ver só as partes, temos que ver as relações entre as partes e esta com o todo.

Para ter uma visão complexa da realidade você tem que ver uma emergência (uma qualidade dita por alguém). Há necessidade de dominar o conceito de propriedades emergentes. A figura 2 representa os fractais da teoria da complexidade.



2.1.1.2. Idéia do Sagrado (níveis de realidade)

A idéia do Sagrado abre a possibilidade de um quinto saber e é o saber transdisciplinar, o qual reconhece todos os outros quatro saberes:

- Científico (depende de comprovação);
- Filosófico (depende da coerência lógica);
- Religioso (dogmas estabelecidos que não são questionados);
- Popular (tem um pouco de todos outros saberes – ver para crer).

Um trabalho transdisciplinar deve ser iniciado, compartilhando do Sagrado. Onde a afinidade tem que estar explícita; Deve-se criar uma zona de não-resistência no qual um transita pelo conceito do outro sem resistência; A dimensão de realidade é dada sempre por um sujeito (pessoa), tudo o que é dito é dito por alguém; A pessoa existe e está presente em todas as dimensões, isto é, na zona vertical de acesso cognitivo.

Assim, o saber transdisciplinar percorre todos os outros saberes sem resistência, valorizando o sutil. A figura 3 representa os fractais do sagrado (níveis de realidade).

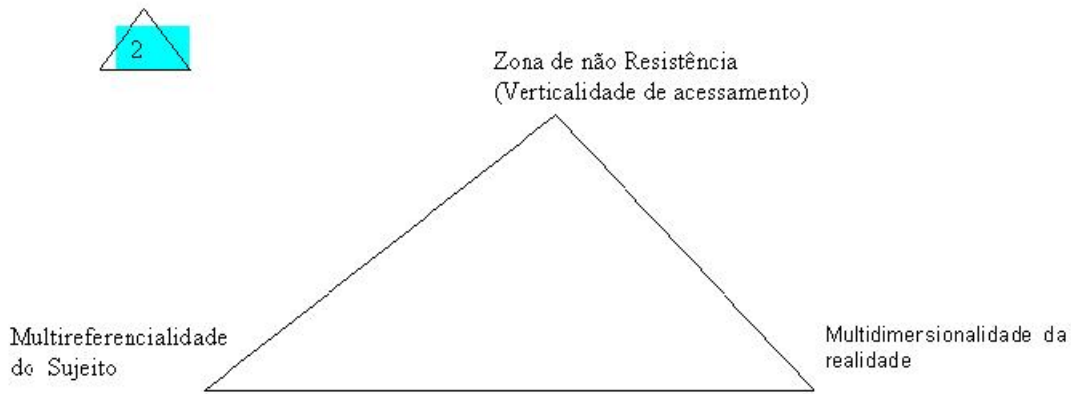


Figura 3 : Níveis de realidade (idéia do sagrado)

2.1.1.3. Lógica Ternária

A Lógica Ternária é uma teoria filosófica, onde tem que ser verificado, através da lógica aplicada, o que foi dito. Os fundamentos dessa lógica é a teoria dos conjuntos difusos (teoria da probabilidade, isto é das possibilidades).

A utilidade da Lógica Ternária é identificar na complexidade ambiental, dentre os conflitos, estabelecidos pelos pares de contraditórios, sem solução possível nesta dimensão, o que está sendo excluído, como uma emergência (palavra), a qual está sempre em uma outra dimensão (o terceiro incluído). A figura 4 representa os fractais da lógica ternária.



Figura 4 : Fractais da lógica ternária

2.1.2. A Estética Transdisciplinar

A estética transdisciplinar é o meio facilitador das ações organizada pela ética transdisciplinar. A Estética são os valores pelos quais o sujeito constrói a sua mediação no mundo. A figura 5 representa os fractais da estética transdisciplinar.



Figura 5 : Pilares da Estética Transdisciplinar

2.1.2.1. O Domínio Lingüístico

O domínio lingüístico é construído com:

A Verdade Proposicional é aquela que o mediador utiliza nos conflitos ambientais, mesmo tendo plena convicção de que é verdade, mas coloca através da linguagem com o rigor no uso das palavras, de forma propositiva, permitindo a abertura de diálogo e o convencimento de que é verdade.

A **Retitude Normativa** diz respeito a referências legais daquilo que está sendo dito, como balizadores do que é certo ou errado, segundo a legislação, considerando o objeto em discussão.

A **Veracidade Expressiva** diz respeito a verificabilidade do que está sendo dito, pois o que é dito, é dito por alguém, por isso tem que citar a fonte de onde a informação teve origem.

A figura 6 representa os fractais do domínio lingüístico.

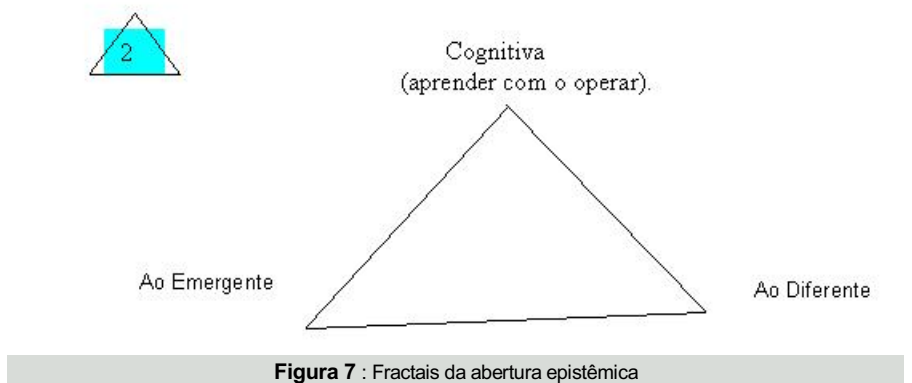


2.1.2.2. A Abertura Epistêmica

A Abertura Epistêmica é mais radical do que a linguagem empregada, pois o mediador tem que ver o mundo (os níveis de realidades) fora dos padrões estabelecidos (da sua ideologia vigente), neste sentido ele tem que estar aberto as anomalias, ao diferente, e aquilo que está emergente.

Assim o que for dito, tem que ser baseado na retitude normativa, onde o mediador utiliza a verdade proposicional para convencer o interlocutor e também citar as fontes dos dados que expressam a realidade do conflito. Para isso, o mediador tem que estar acessível e receptível ao emergente e ao diferente, fazendo com que possa operar cognitivamente. Desta forma, é necessário levar em consideração os saberes existentes em todas as relações, as lógicas operantes nos processos sócio-econômicos e as culturas da comunidade inserida no conflito, facilitado pelo acesso cognitivo, estabelecido pelo sagrado nos diversos níveis de realidades.

O **cognitivo** (AUTO-POESIS) engendrará um novo conhecimento, facilitando a repetição da aplicação da metodologia transdisciplinar nas questões ambientais, permitindo dessa forma a acessibilidade vertical, sem resistência a todos os níveis de percepção e de realidade. A figura 7 representa os fractais da abertura epistêmica.



2.1.2.3. A Prática do Diálogo

Na aplicação da Transdisciplinaridade, **A Prática do Diálogo** tem que levar em consideração os saberes existentes nas relações envolvidas, as culturas das comunidades inseridas na problemática ambiental e o pensamento lógico empregado e utilizado na construção dos saberes e soluções dos problemas. Torna-se explícito a valorização do Sagrado. A figura 8 representa os fractais da prática do diálogo.

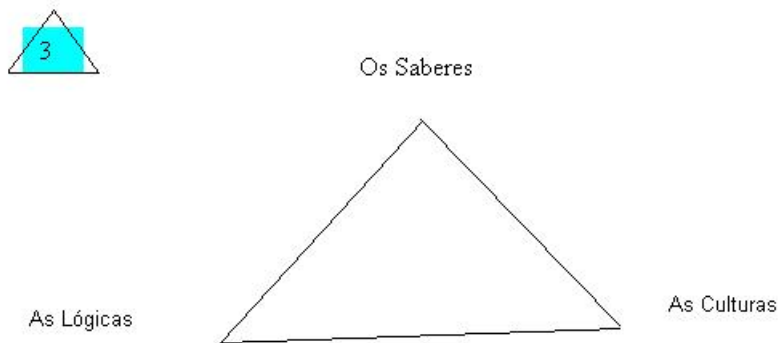


Figura 8 : Fractais da prática do diálogo

2.1.3. Esboço Metodológico da Transdisciplinariedade

A figura 9, mostra o esboço metodológico da transdisciplinariedade, aplicado aos conflitos ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, definindo em cada dimensão o par de contraditório estabelecido no conflito, e o que está excluído nesta dimensão, sendo incluído na dimensão seguinte, definindo novamente outro par de contraditório e verificando o que está excluído, repetindo o procedimento as demais dimensões.

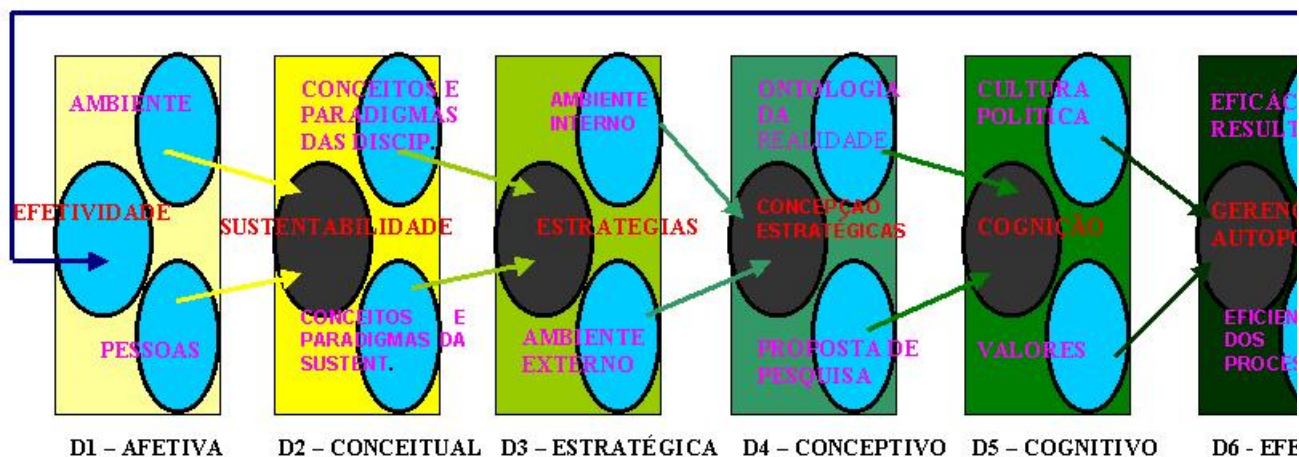


Figura 9 : Esboço Metodológico da Transdisciplinariedade
(Fonte: SILVA 2000)

2.2. Sistema de Gestão Ambiental

2.2.1. Introdução

O grande sinal de mudança do empresariado em direção ao assumir ativamente os problemas ambientais como objeto de análise na formulação de suas estratégias empresariais foram as deliberações da Segunda Conferência Mundial da Indústria sobre a Gestão do Meio Ambiente (WICEM II), realizada em abril de 1991 em Roterdã (Holanda). Nesta Conferência um grande número de corporações assinou a Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, proposto pela Câmara do Comércio Internacional (ICC).

A carta empresarial para o desenvolvimento sustentável registra 16 princípios de gestão que implicam compromissos a serem assumidos pelas empresas, no estabelecimento de um sistema de gestão ambiental.

A NBR ISO 14.001, ao propor metodologias e normatizações relativas à qualidade ambiental, torna-se um dos marcos da mudança de filosofia da espécie humana. A ISO 14.001 fornece os mecanismos e as ferramentas para que qualquer processo produtivo esteja em conformidade com os padrões de qualidade ambiental estabelecidos por força legal ou pela própria organização, caso estes sejam melhores.

O Sistema de Gestão Ambiental, conforme a série de normas ISO 14000, fundamenta-se na adoção de ações preventivas à ocorrência de impactos adversos ao meio ambiente. Trata-se de assumir postura pró-ativa em relação à questão.

2.2.2. Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental

Um Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA) é aquele aspecto da estrutura administrativa global da organização que abrange e regula o impacto imediato e a longo prazo de seus produtos, serviços e processos no meio ambiente. Fornece ordem e consistência nas metodologias organizacionais através da alocação de recursos, definição de responsabilidades e avaliação contínua de práticas,

procedimentos e processos.

Alguns motivos pelos quais uma empresa deverá buscar a certificação NBR ISO 14001 são listados abaixo:

ç Requisitos Legais: algumas empresas estão implementando a NBR ISO 14001 porque a certificação será um requisito legal em determinados setores de produtos para entrar num mercado em particular, tal como a União Européia ou porque a certificação ajuda as empresas a cumprirem regulamentações nacionais;

ç Requisitos Contratuais: as empresas estão sendo solicitadas por clientes ou compradores de seus produtos e serviços para obterem a certificação NBR ISO 14001 como uma pré-condição para um contrato de pedido de compra;

ç Melhoria Interna: outro motivo para buscar a certificação NBR ISO 14001 é uma crença no próprio processo. As empresas que implementaram a norma ou um SGA, freqüentemente obtiveram melhorias na produtividade, reduziram os resíduos, conflitos de regulamentos, reduziram a burocracia e outras eficiências.

ç Certificação de Terceiros: espera-se que um número cada vez maior de empresas exijam que seus subcontratados se tornem certificados, mesmo embora a norma NBR ISO 14001 não exija especificamente esse pormenor;

ç Avaliações Múltiplas Reduzidas: os clientes que desejam comprar produtos de um ou mais fornecedores freqüentemente acham necessário auditar cada SGA do fornecedor. Os fornecedores, por sua vez, precisam passar por múltiplas avaliações para vender a diferentes clientes. A certificação NBR ISO 14001 reduzirá a necessidade de múltiplas avaliações com base na confiança de que há um SGA por trás do produto;

ç Questões Jurídicas e Regulamentares: nos USA a Agência de Proteção Ambiental (EPA) e o Departamento de Justiça prometeram que reduziriam ou eliminariam as penalidades pelas violações auto-reportadas e auto-corrigidas;

ç O Mercado: é um dos maiores ímpetus para a certificação NBR ISO 14001, já que as empresas estão se certificando para acompanhar concorrentes que provavelmente serão certificados e para se distinguir de concorrentes não certificados.

A implementação de um SGA constitui estratégia para que o empresário, em processo contínuo, identifique oportunidades de melhorias que reduzam os impactos das atividades de sua empresa sobre o meio ambiente, de forma integrada à situação de conquista de mercado e de lucratividade.

O modelo de sistema de gestão ambiental proposto pela ISO baseia-se numa visão organizacional que adota os seguintes princípios:

1º Princípio:

A organização deve intencionar fazer tudo que precisa ser feito. Deve garantir seu compromisso com o sistema de gestão ambiental e definir sua política nesta área.

2º Princípio:

A organização deve formular um plano para atender sua política ambiental.

3º Princípio:

Para uma efetiva implementação, a organização deve desenvolver capacidades e mecanismos de apoio necessários à realização dos objetivos e metas de sua política ambiental.

4º Princípio:

A organização deve medir, monitorar e avaliar seu desempenho ambiental.

5º Princípio:

A organização deve revisar continuamente seu sistema de gestão ambiental, com o objetivo de melhorar seu desempenho ambiental total.

O sistema de gestão ambiental é melhor visto como uma estrutura organizacional que deve ser continuamente monitorada e revisada, no sentido de fornecer orientações efetivas às atividades ambientais da organização, em resposta às mudanças dos fatores externos e internos. Nesse sistema, cada indivíduo na organização deve assumir responsabilidades individuais pela melhoria ambiental.

O SGA é essencial para a habilidade da organização em prever e satisfazer as expectativas de desempenho ambiental crescente e assegurar conformidade contínua com as exigências nacionais e internacionais.

A conformidade conquistada pela adoção do SGA é estável e sustentável, pois está calcada no comprometimento da empresa e de seus empregados, em planos, programas e procedimentos específicos. Dinâmico, em permanente revisão, representa o estágio de excelência da empresa em relação a seu comprometimento com o meio ambiente.

A figura 10 a seguir, apresenta o modelo espiral de Sistema de Gestão Ambiental preconizado pela ISO 14.001.

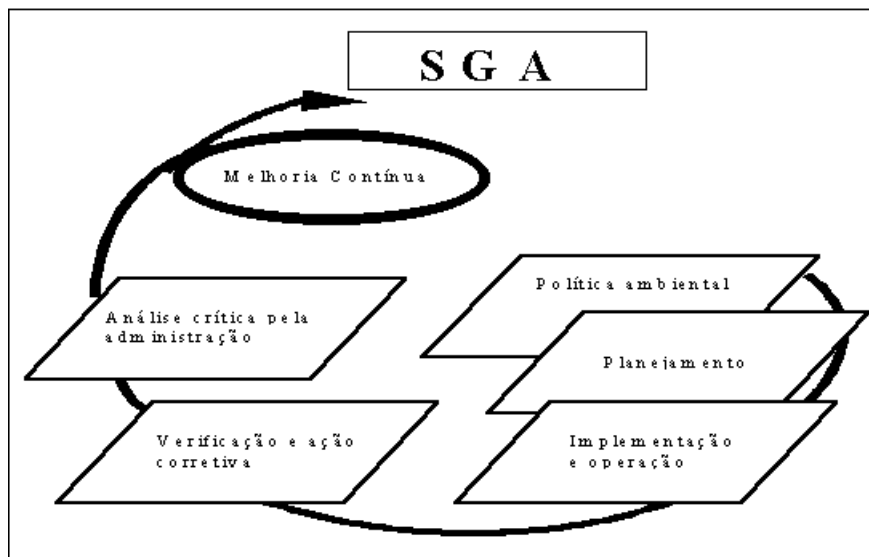


Figura 10 : Modelo de Sistema de Gestão proposto pela ISO 14.001
(Fonte: LERÍPIO 2001)

2.2.3. Etapas do Sistema de Gerenciamento Ambiental

As etapas de um SGA são distribuídas de tal forma que proporcionem às organizações a concreta possibilidade de implementá-lo conforme suas potencialidades e disponibilidades. O sistema é dividido nas seguintes etapas, segundo NBR ISO 14.001 (1996):

- Comprometimento e Liderança da Alta Administração;
- Diagnóstico da Situação Atual – Revisão Ambiental Inicial;
- Política Ambiental;
- Planejamento
- Identificação e Avaliação de Aspectos Ambientais;
- Requerimentos Legais e Outros;
- Objetivos e Metas;
- Recursos Necessários;
- Programas de Gerenciamento Ambiental
- Gestão da qualidade do ar;
- Gestão da qualidade da água;
- Gestão de resíduos sólidos e produtos perigosos;
- Preparo para Situações de Emergência.
- Implementação e Operação
- Conhecimento, Habilidades e Treinamento;
- Documentação do SGA;
- Controle Operacional;
- Prontidão para Emergências e Atendimento;
- Monitoramento e Avaliação;
- Revisão do SGA – Melhoria Contínua.

2.2.4. Considerações Finais sobre o SGA

Eacute; consenso que o processo de evolução humana é irreversível e que para isso os recursos naturais foram e continuam a ser a principal fonte de extração de matérias primas e o meio ambiente o único depositário dos resíduos, efluentes e emissões gerados nos processos produtivos.

Por outro lado, existe a atividade produtiva geradora desses impactos, que também se constitui em fonte de empregos e renda. O dilema está criado. Deve-se interditar ou fechar uma indústria poluente? Ou quem sabe o homem usa seus atributos superiores de

inteligência e raciocínio para encontrar uma saída para essa situação.

As vantagens da implantação de um SGA para a organização são muitas, proporcionando melhorias em áreas distintas, tais como a produção, departamento financeiro, relações com o mercado e requerimentos legais. Conforme citado anteriormente no presente artigo, não são motivos isolados que levam uma empresa a adotar um sistema de gerenciamento ambiental, mas um conjunto de fatores que podem efetivamente contribuir para o incremento da atividade empresarial. O tabela 1 mostra outros benefícios do SGA para a empresa.

Tabela 1 : Benefícios do SGA para a Empresa

Melhoria Organizacional ç Gestão ambiental sistematizada ç Integração da qualidade ambiental à gestão dos negócios da empresa ç Conscientização ambiental dos funcionários ç Relacionamento de parceria com a comunidade	Minimização dos Custos ç Eliminação dos desperdícios ç Conquista da conformidade ao menor custo ç Racionalização da alocação de recursos humanos, físicos e financeiros
Minimização dos Riscos ç Segurança legal ç Segurança das informações ç Minimização dos acidentes e passivos ambientais ç Minimização dos riscos dos produtos ç Identificação das vulnerabilidades	Diferencial Competitivo ç Melhoria da imagem da organização ç Aumento da produtividade ç Conquista de novos mercados ç Gestão ambiental sistematizada ç Integração da qualidade ambiental à gestão dos negócios da empresa ç Conscientização ambiental dos funcionários

3. Caracterização da Área de Estudo

Atualmente a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão compreende 20 municípios sendo favorecido por um rico sistema hídrico. A região apresenta uma complexa relação do homem com o meio, através da diversidade das atividades econômicas e sua implicação direta com a questão ambiental. Todos esses aspectos identificados que caracterizam a ocupação humana ao longo do rio revelam a utilização e exploração do meio de forma irracional, acarretando problemas que comprometem a qualidade de vida local.

A região abrangida pela Associação de Municípios da Região de Laguna – AMUREL, limita-se ao Norte com a Associação de Municípios da Grande Florianópolis – GRANPOLIS, a Sudoeste com a Associação de municípios da Região Carbonífera – AMREC, a Leste e Sudeste com o Oceano Atlântico e a noroeste com a Associação de Municípios da Região Serrana – AMURES.

A BR-101 corta a região no sentido Norte-Sul, e, partindo dela, a SC-438 faz a ligação do litoral com o Planalto Serrano. O município de Tubarão se destaca como o centro de polarização regional através da prestação de serviços e comércio. Os municípios de Laguna, Imbituba e Braço do Norte atuam como sub-pólos regionais.

A área de estudo no trecho da bacia hidrográfica do Rio Tubarão, localizado no Sul Estado de Santa Catarina, aproximadamente entre as coordenadas geodésicas 28°06'20,72" a 28°40'00" de latitude Sul e 49°20'00" a 50°20'00" de longitude Oeste de Greenwich (figura 11).

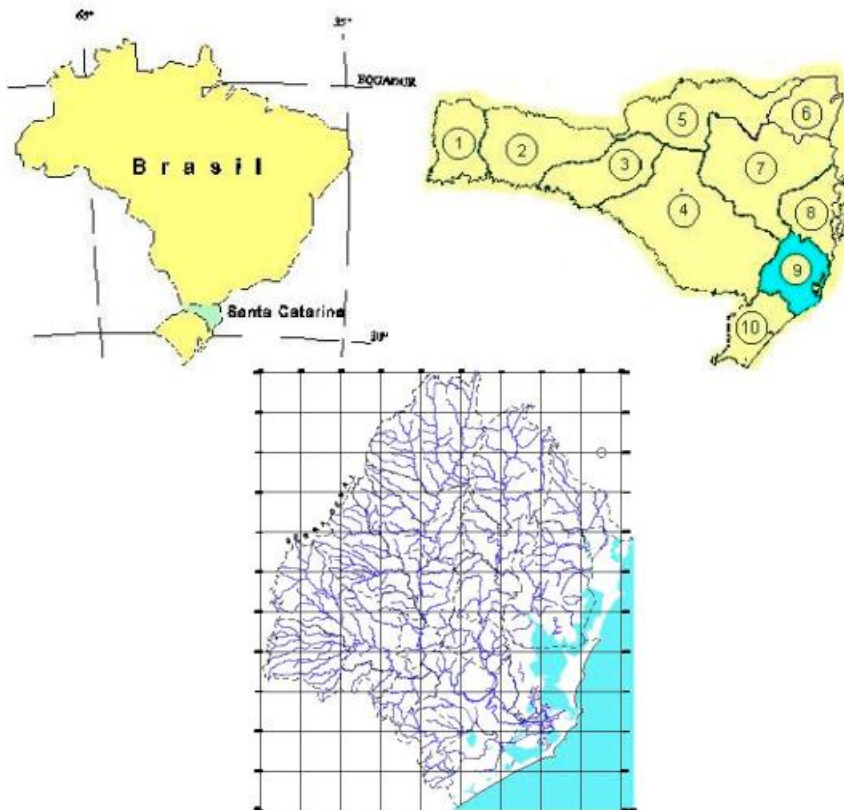


Figura 11 : Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão

4. Materiais Utilizados

Os recursos utilizados para o planejamento, acompanhamento, controle e execução dos trabalhos serão:

- Estudo de campo;
- Revisão bibliográfica;
- Reuniões da equipe;
- Reunião com os consumidores locais do bem ambiental;
- Consulta aos órgãos competentes (Comitê da Bacia; FATMA, CASAN, SEMAE e SDM (Recursos Hídricos));

5. Metodologia Aplicada a Gestão Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão

A metodologia aplicada é a transdisciplinaridade em conjunto com o sistema de gestão ambiental, preconizado pela ISO 14001, o qual encontra-se permeado em todas as etapas desta metodologia.

A figura 12 mostra o esboço metodológico da transdisciplinaridade, aplicado aos conflitos ambientais da Bacia do Rio Tubarão, definindo em cada dimensão o par de contraditório estabelecido no conflito, e o que está excluído nesta dimensão, sendo incluído na dimensão seguinte, definindo novamente outro par de contraditório e verificando o que está excluído, repetindo o procedimento as demais dimensões.

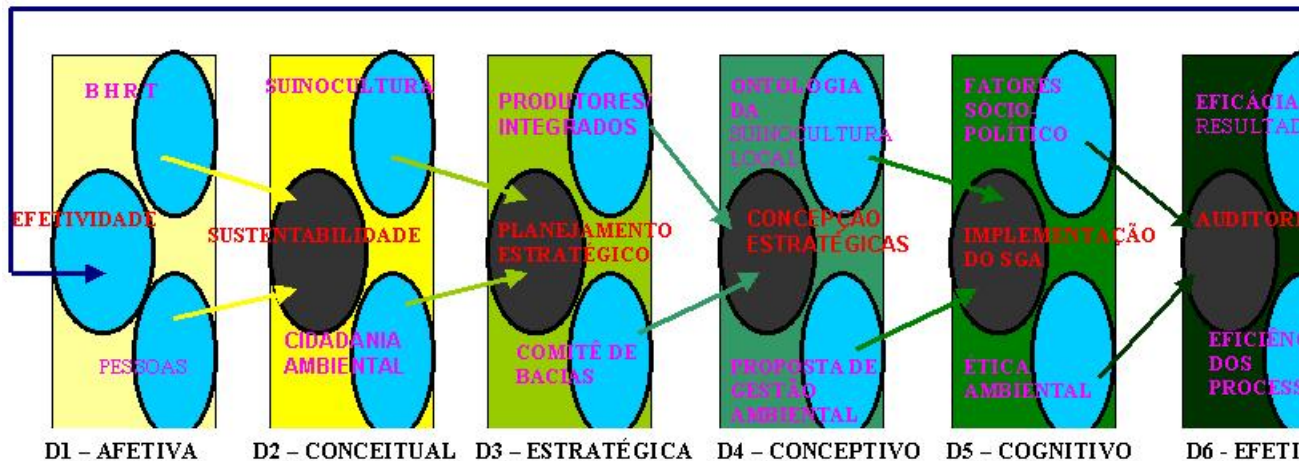


Figura 12 : Esboço Metodológico da Transdisciplinaridade aplicado a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão.

5.1. Dimensão Afetiva

Nesta dimensão o par de contraditórios estabelecidos é **as pessoas** e a **bacia hidrográfica**, e o que estava excluído na dimensão afetiva era a **sustentabilidade** da bacia hidrográfica.

5.1.1. Histórico da Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão

Ao longo de sua ocupação, o homem tem utilizado de maneira desordenada os recursos naturais disponíveis, provocando um desligamento com o ambiente em que vive. A colonização da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão começou aproximadamente há 300 anos atrás, inicialmente com os portugueses, que ocuparam o complexo lagunar, fundando a Vila de Laguna, passando a ser pólo de colonização do Estado do Rio Grande do Sul, do Litoral de Santa Catarina (Garopaba a Torres) e do Planalto Serrano Catarinense.

A ocupação iniciou-se pelo litoral (devido ao acesso fácil), formando os pequenos lugarejos e colônias. Os povos indígenas eram os Carijós, que habitavam as margens do complexo lagunar, os quais foram quase que totalmente extintos, pelas doenças do homem branco, ou por campanhas de extermínio efetuadas pelas autoridades constituídas, com a justificativa de proteger os novos colonizadores europeus (italianos, na sua maioria), que ocuparam as terras a montante dessa bacia hidrográfica, no período pós 1ª Guerra Mundial.

A entrada de grandes levas de imigrantes para ocupar esta bacia hidrográfica, representou, no início, uma relação de domínio e exploração da natureza (desbravadores), frente à nova terra que lhes foram dadas, implementando deste modo a sua cultura, o seu modo de produção e a suas tradições.

Dessa forma, a primeira etapa do processo de degradação ambiental teve início com o desmatamento da vegetação ciliar, a qual protege as margens do rio do processo de erosão, através do movimento de exploração.

A segunda etapa do processo de degradação ambiental inicia-se com a exploração e beneficiamento do carvão e das atividades agropecuárias desenvolvidas na região (pecuária, suinocultura, plantio de milho, feijão, uva, fumo), utilizando como meio de diluição dos efluentes acidificados, dos resíduos da suinocultura ou originados do fenômeno da lixiviação de agrotóxicos e resíduos piritosos (advindos dos rejeitos da atividade carbonífera), a própria rede hidrográfica, tornando-a em alguns trechos, desprovida de vida, apenas com um número pequeno de espécies. Nesta etapa, destaca-se também a disposição final inadequada dos resíduos sólidos (a céu

aberto), caracterizada pela simples descarga de qualquer tipo de resíduo sobre o solo, sem nenhuma medida de proteção à saúde pública e ao ambiente, provocando a proliferação de vetores de doenças, geração de odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas, comprometendo os recursos hídricos e a qualidade de vida da população.

A **terceira etapa** do processo de degradação ambiental instalado nesta bacia foi a instalação da usina termoeletrica e do lavador de Capivari, situado no atual Município de Capivari de Baixo, onde utilizaram a planície deste rio próximo do estuário, para fazer os depósitos de cinza, dos finos do carvão, originando um foco de poluição contínua (via hídrica e atmosférica), comprometendo a fauna e flora do Complexo Lagunar.

A **quarta etapa** do processo de degradação ambiental da bacia é a ação ampliada da mineração do carvão, passando do processo de minas à exploração a céu aberto, transformando a superfície em verdadeiras crateras lunares, desertificada pela mudança de pH e pela remoção total do solo fértil. Outra etapa é a expansão da suinocultura, a utilização das planícies inundáveis pela rizicultura, e o reaproveitamento dos finos do carvão, gerando um subproduto utilizado na siderurgia, o qual intensificou a poluição hídrica, pelo processo de remoção do mesmo.

Atualmente a Bacia Hidrográfica do rio Tubarão compreende 20 municípios e é favorecido por um rico sistema hídrico. A região apresenta uma complexa relação do homem com o meio, através da diversidade das atividades econômicas e sua implicação direta com a questão ambiental. Todos esses aspectos identificados que caracterizam a ocupação humana ao longo do rio Tubarão, revelam a utilização e exploração do meio de forma irracional, acarretando problemas que comprometem a qualidade de vida de todos os moradores da região.

A relação observada entre os moradores da região e a degradação do rio é de total descaso, tendo em vista o meio de produção empregado (produção de energia, alimentos, mineral, cerâmica) na exploração dos recursos naturais, tem sido a de mão única, causando um dano irreparável em algumas áreas, alterando a qualidade da água em quase toda a rede hidrográfica. Essa relação de indiferença com os problemas que atingem diretamente suas vidas nos instiga a analisar as causas que levaram as pessoas a terem essa emoção com o rio. A situação é ainda mais intrigante quando verificamos que o rio Tubarão corta algumas cidades pertencentes à Bacia Hidrográfica, como por exemplo, a cidade de Tubarão. A impressão que fica para quem visita a cidade é que as pessoas não enxergam o rio que morre dia-a-dia diante de suas casas. Um rio que tem grande importância na região, que serve de abastecimento de água para um grande número de moradores, não é cuidado, como se sua poluição fosse algo natural e não decorrência da ação humana. São algumas dessas questões e inquietações que o grupo propôs-se a investigar através da metodologia transdisciplinar.

5.1.2. Os Principais Elementos da Bacia Hidrográfica e suas Relações e Co-relações

O rio é o principal elemento da bacia hidrográfica, e tem uma relação estreita com a sociedade, pois fornece água para o abastecimento público, para as indústrias nos seus processos produtivos, para irrigação na agricultura, para pecuária e também para a suinocultura. Enfim, o rio garante a sobrevivência de todos os moradores que de forma direta e indireta usufruem suas águas.

O estuário do Rio Tubarão é um ecossistema complexo, servindo de berçário para muitas espécies, rico em fitoplânctons, importante para a perpetuação das espécies. A comunidade pesqueira do complexo lagunar mantém uma relação estreita com ele, o qual garante a subsistência de milhares de famílias.

As instâncias hidrominerais e termais existentes na Bacia possibilitaram a implantação de indústria do engarrafamento d'água e da implantação de uma rede hoteleira, que alimenta a indústria do turismo e com a sua nova modalidade, o turismo ecológico.

É do conhecimento que a legislação ambiental brasileira nos últimos anos sofreu um avanço considerável. Há no território nacional um aparato normativo que demonstra a abundância da tutela jurídica ambiental. Na Bacia do Rio Tubarão a sociedade, representada pelas pessoas físicas, jurídicas são obrigadas a cumprir os preceitos legais estabelecidos pela legislação federal, estadual e municipal, sendo controladas pelos diversos órgãos de fiscalização e atuação de todas as atividades desenvolvidas na região, no âmbito das várias esferas de poder.

No entanto, com a diversidade de atividades desenvolvida na região, estabeleceu-se inúmeros conflitos ligados ao uso e ocupação do solo; do uso d'água; a degradação ambiental provocada pela mineração, pelo plantio extensivo às margens dos rios que provoca o assoreamento do seu leito pelo processo erosivo; pelo uso abusivo de agrotóxicos; pela disposição inadequada dos resíduos sólidos e pela emissão dos efluentes sem tratamento, na atmosfera e nos cursos d'água, que apesar do aparato legal existente na tutela ambiental, há um descaso da sociedade com a sustentabilidade da bacia.

5.1.3. As Emergências da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão.

No sentido de jusante a montante, as emergências que surgem são:

1. No estuário do rio, a escassez da pesca, provocada pela mudança das características físicas da água e também pela pesca predatória, tornando o complexo lagunar insustentável;
2. Em Capivari de Baixo, a poluição hídrica provocada pelo beneficiamento do carvão (Lavador) e pelas atividades da usina termoeletrica;
3. Na cidade de Tubarão e nas planícies alagadas ao longo do rio, a prática intensiva da rizicultura e intensa utilização de agrotóxicos nas culturas locais;
4. A montante, nos diversos municípios, a atividade da suinocultura, com seus dejetos lançados nos cursos d'água e associada ao intenso plantio de milho, para produção de ração animal, têm causado impactos ambientais consideráveis;
5. despejo dos resíduos sólidos domésticos e hospitalares que por não terem um destino adequado comprometem a qualidade da água da região, pois o chorume produzido pela decomposição do lixo e sua lixiviação pelas águas da chuva contribuem para o aparecimento de substâncias químicas nocivas;
6. A intensa atividade das feculárias da região e o despejo dos seus efluentes diretamente nos cursos d'água desencadeia o processo de eutrofização, interferindo no ecossistema local;
7. Os poluentes oriundos das cerâmicas e das olarias é outro fator que contribui consideravelmente para a degradação ambiental da região. A água utilizada na lavagem de moinhos e tanques é lançada diretamente nos cursos d'água.

Dentre todas esses conflitos identificados, resolve-se optar pela emergência que de certa forma atinge toda a Bacia Hidrográfica, ou seja, a poluição hídrica por dejetos da suinocultura. Esses dejetos apresentam um percentual elevado de nutrientes (45%) que não foram absorvidos pelo sistema digestivo dos suínos, fazendo com que a elevada carga orgânica presente nos efluentes, removam por completo o oxigênio dissolvido nos cursos d'água, tornando-os ambientes anaeróbicos, levando à extinção toda espécie do ambiente aeróbico.

Para este conflito o mediador, através da sua multireferencialidade aliado ao conhecimento que possui da realidade (o sagrado), argumenta com a sociedade de forma propositiva, citando toda a legislação ambiental que norteia a atividade econômica e os limites impostos pela legislação, quanto à emissão dos efluentes líquidos, e também a estatística do conflito, e as conseqüências para a cadeia alimentar da fauna pela poluição hídrica gerada.

5.2. Dimensão Conceitual

Nesta dimensão, levando em consideração a emergência escolhida, que é a degradação ambiental pelos dejetos oriundos da suinocultura, o par de contraditório estabelecido, é a nível conceitual, referente ao processo **produtivo dos suinocultores** e os paradigmas relacionados a forma de tratamento dos dejetos, versos **os conceitos e paradigmas da sustentabilidade**. Nesta dimensão, o que esta excluído é a estratégia a ser adotada e como este conflito será resolvido.

5.2.1. Processos Produtivos dos Suinocultores

As atividades ligadas à suinocultura no passado eram restritas ao espaço da propriedade agrícola. Os leitões suínos, matrizes e reprodutores provinham do cruzamento realizado na fazenda onde também ocorria o abate e parte considerável do consumo, ficando o agricultor responsável pela negociação (com vizinhos, na proximidade) do excedente de sua produção.

Segundo JUNIOR (1997), o processo de industrialização da agricultura, impulsionada em grande parte pela intensificação da urbanização nacional que aumentou a necessidade por demanda de alimentos, marca uma nova divisão do trabalho no espaço até então intitulado agrícola. Conseqüentemente houve um processo de especialização dos agentes nas diversas fases da produção para "garantir" a reprodução do capital.

Essa especialização e complementaridade do sistema em torno da produção de produtos de carne suína caracterizam a *filière* suinícola. Ver figura 13.

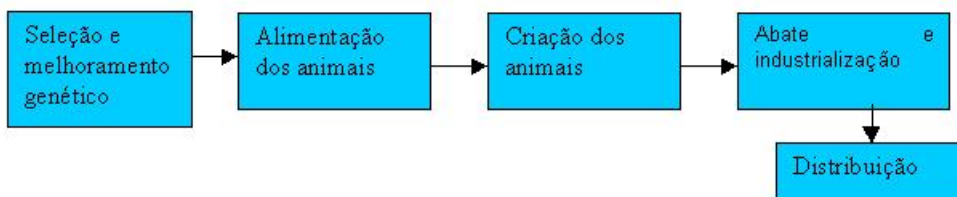


Figura 13 : Etapas da *Filière* suinícola
(Fonte: JUNIOR 1997)

Seleção: Melhoramento genético com o objetivo de obter linhagens que propiciem maior eficiência reprodutiva, maior taxa de conversão alimentar, crescimento mais rápido, maior rendimento da carne na carcaça.

Alimentação: A base alimentar para os animais na suinocultura é a ração. Esta pode ser de dois tipos: a ração completa, composta pela mistura de farelo de soja, farelo de algodão, farinha de carne, milho além de compostos de cálcio, fósforo, sódio e magnésio, e a ração "concentrada" que possui todas as propriedades da primeira com a exceção do milho.

Criação dos animais (engorda): Existem duas formas principais para a obtenção de insumos (carne) para a indústria de carne: Via mercado ou através de sistema de integração.

A principal forma organizacional adotada no Brasil pelas indústrias de carnes consiste no sistema integrado. Esse sistema visa a utilização do animal (matéria-prima) para a produção final, sendo que o abastecimento das empresas ocorre mediante contratos com produtores agrícolas que ficam responsáveis pela criação-engorda dos suínos para entregar à indústria quando estiverem na fase do abate.

A agroindústria repassa aos produtores integrados a tecnologia necessária para a produção suína de acordo com a estratégia da indústria em questão, como por exemplo: ração especial, vacina, medicamento, animais selecionados geneticamente, assistência técnica entre outros. O valor desses insumos é descontado do valor pago ao produtor integrado no momento que este entrega à agroindústria os animais (JUNIOR, 1997).

Esse sistema teve início no Brasil na década de 50, com a Sadia, pois até então predominava a criação de porco para "banha", inadequado para a industrialização da carne, pois este tipo de criação privilegiava a fabricação de banha e toucinho.

Segundo JUNIOR (1997), algumas razões que levam as indústrias de carne a adotarem o sistema de integração:

- Elevados gastos em instalações e terras para a montagem de pocilgas, visto que essa parte da atividade é a que auferir menor taxa de rentabilidade;
- Evitar riscos com manejos, alterações climáticas e doenças dos animais.

Abate e industrialização: Esse segmento da produção suinícola é dividido em: abate, corte e industrialização.

Distribuição: As empresas líderes não atuam na distribuição varejista de seus produtos, por require um montante substancial de recursos. A sua distribuição dar-se-á através de unidades ou redes de varejo não próprio – terceirização.

5.2.2. Análise da disposição final dos dejetos da suinocultura

A suinocultura no Brasil é uma atividade predominantemente de pequenas propriedades rurais. Segundo TAFFAREL (2001), cerca de 81,7% dos suínos são criados em unidades de até 100 hectares. Essa atividade se encontra presente em 46,5% das 5,8 milhões de propriedades existentes no país, constituindo uma importante fonte de renda.

Essa atividade passou por mudanças significativas relacionado as inovações tecnológicas nas últimas décadas, visando principalmente o aumento de produtividade e redução dos custos de produção. A demanda por carne suína e seus derivados estimulou a expansão da criação de suínos no sistema de confinamento. Essa produtividade, no entanto, aumentou consideravelmente os problemas decorrentes do destino inadequado de seus dejetos.

Conforme PERDOMO (1999), os dejetos dos suínos, até a década de 70, não constituíam um problema ambiental, visto que a concentração de animais era pequena e seus dejetos eram utilizados como adubo orgânico. A intensiva expansão da suinocultura trouxe um aumento significativo de dejetos, transformando essa atividade na maior fonte poluidora dos mananciais de água em Santa Catarina.

Levantamentos realizados pelo Serviço de Extensão Rural de Santa Catarina mostram que apenas 10 a 15% dos suinocultores possuem sistemas para o tratamento ou aproveitamento adequado dos dejetos. O resultado dessa ação é a poluição de 85% das fontes de água do estado estão contaminadas por coliformes fecais, oriundos do lançamento dos dejetos suínos em cursos ou mananciais d'água. *"A poluição do ambiente na região produtora de suínos é alta, pois enquanto para o esgoto doméstico, o DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxigênio) é de cerca de 200 mg/litro, o DBO5 dos dejetos suínos oscila entre 30.000 e 52.000 mg/litro, ou seja, em torno de 260 vezes superior"*.

Embora já se conheçam diversas alternativas para o reaproveitamento dos dejetos, a sua utilização como fertilizante do solo continua sendo a mais adotada. Através do despejo contínuo de dejetos como fertilizante agrícola surgiram problemas de contaminação do solo e mananciais pelo excesso de microorganismos e minerais. Esses minerais em excesso contaminam as águas correntes, através da acumulação no solo e vazamentos das lagoas de represamento e depuração, constituindo grave poluente que afeta a qualidade da água consumida além de causar mortalidade de peixes e a proliferação de insetos, como os borrachudos. O lançamento indiscriminado de dejetos não tratados em rios, lagos e no solo, podem provocar doenças (verminoses, alergias, hepatites, hipertensão, câncer de estômago e esôfago), trazendo desconforto à população (proliferação de moscas, borrachudos, maus cheiros) e a degradação do ambiente (morte de peixes e animais, toxicidade em plantas e eutrofização dos recursos de água).

Conforme PERDOMO (1999), ao contrário dos fertilizantes químicos, os dejetos de suínos possuem composição química variável, devido à alimentação e manejo da água empregados nas granjas. Enquanto os fertilizantes químicos são formulados para cada tipo de solo e cultura, os dejetos de suínos apresentam, simultaneamente, vários nutrientes que se encontram em quantidades desproporcionais em relação àquelas necessárias para as plantas. Com isso, as adubações contínuas com dejetos poderão ocasionar desequilíbrios químicos, físicos e biológicos no solo, cuja gravidade dependerá da composição desses resíduos, da quantidade aplicada, da capacidade de extração das plantas, do tipo de solo e do tempo de utilização dos dejetos.

Para que um sistema agrícola adubado com dejetos seja considerado sustentável é necessário que as quantidades retiradas pelas plantas sejam repostas e que as quantidades de nutrientes adicionadas nos dejetos não sejam maiores do que aquelas necessárias pelas plantas.

Segundo PERDOMO(1999), independentemente do tipo de solo e região, o ponto de partida para tornar sustentáveis os sistemas agrícolas adubados com dejetos de suínos, é a diminuição da sua carga poluente, destacando-se a quantidade de matéria orgânica e de nutrientes. Várias são as alternativas para atingir tal objetivo, especialmente a utilização de dietas melhor balanceadas, manejo adequado do rebanho, medidas de higiene e linhagens de suínos com aproveitamento superior ao dos nutrientes fornecidos.

Assim, a aplicação dos dejetos ao solo, considerada uma maneira "prática e econômica" pelos produtores rurais, podem trazer prejuízos econômicos. O desequilíbrio químico provocado no solo reduz o número de espécies possíveis de serem cultivadas. A queda no preço de alguns produtos, como as hortaliças, devido ao acúmulo de metais pesados causado pelo excesso de nitrogênio no solo, e, a intoxicação de animais devido ao acúmulo de nutrientes (como o cobre) na forragem.

No passado, as adubações orgânicas eram efetuadas com resíduos de vegetais e de dejetos de animais alimentados fundamentalmente com pastagens ou silagens. Atualmente a ração utilizada na suinocultura é altamente concentrada em nutrientes, que não são aproveitados integralmente e, conseqüentemente, seus dejetos são mais concentrados e diferentes daqueles resíduos vegetais e animais classificados como matéria orgânica benéfica ao solo.

A suinocultura é, sem dúvida, uma atividade importante do ponto de vista social, econômico e, promovendo a manutenção das pessoas no campo. No entanto, sua exploração é considerada pelos órgãos de controle ambiental, como uma atividade altamente poluidora, causadora da degradação ambiental.

Em regiões de relevo acidentado e reduzida áreas para lavouras, dificultam o seu aproveitamento como adubo. Por outro lado, os investimentos para viabilizar a sua utilização, a exemplo de tratores e tanques distribuidores, geralmente estão muito acima das condições financeiras dos pequenos e médios suinocultores.

De acordo com Perdomo (1999), pesquisador da EMBRAPA - Suínos e Aves, de Concórdia-SC, *"as quantidades de dejetos podem ser reduzidas através de uma diminuição do desperdício de água (bebedouros, água de limpeza) nas criações"*. Mas ele alerta que *"sem mecanismos adequados de tratamento, armazenagem, transporte e distribuição eficiente, não há como materializar as vantagens propagadas do uso agrônomo das dejeções animais para a melhoria das condições biológicas, física e químicas do solo"*. Perdomo ressaltou a importância dos produtores terem consciência da sua responsabilidade ambiental e adotarem estratégias de utilização e tratamento dos dejetos.

Os dejetos dos suínos e suas conseqüências para o ambiente não constituem apenas um problema que envolve o seu setor, mas sim, todas as pessoas que diretamente e/ou indiretamente são afetados pelas sua problemática. A questão deve ser tratada pela sociedade de maneira geral, visando uma melhoria na qualidade de vida.

5.2.3. Os Conceito e Paradigmas da Sustentabilidade

Após a Conferência de Estocolmo, a Organização das Nações Unidas criou o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA ou UNEP, do original em inglês United Nations Environmental Program) com o propósito de elevar a consciência e ação ambientalistas em todos os níveis da sociedade mundial, promovendo o cuidado ao meio ambiente. A Conferência de Estocolmo já apontava a pobreza como uma das principais causas e um dos principais efeitos dos problemas ambientais no mundo (CMMAD, op.

Cit)

O primeiro conceito sobre Desenvolvimento Sustentável tem origem em 1980, por iniciativa da União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), do Fundo Mundial para Vida Selvagem (WWF) e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e oferece a seguinte definição: "para ser sustentável, o desenvolvimento precisa levar em conta fatores sociais e ecológicos, assim como econômicos; as bases dos recursos vivos e não-vivos; as vantagens de ações alternativas, a longo e a curto prazos"(BRÜGGER, 1994, p. 28).

Mais tarde, em 1987, popularizou-se a definição da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – (CMMAD) - órgão criado pela Organização das Nações Unidas para realizar um estudo sobre a situação ambiental e as prioridades a serem estabelecidas na Conferência do Rio em 1992. Segundo a CMMAD (1987), "*desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades*".

Em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (ECO-92) esteve preocupada em avaliar como os critérios ambientais haviam sido incorporados nas políticas e no planejamento dos países desde a Conferência de Estocolmo. A ECO-92 proporcionou o lançamento de dois documentos oficiais: A Carta da Terra e a Agenda 21.

A Carta da Terra ou Declaração do Rio visa, entre outros aspectos, estabelecer acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e protejam a integridade do sistema global de ecologia e desenvolvimento, enquanto que a Agenda 21 constitui um plano de ação que tem como objetivo colocar em prática programas e efetivas ações para frear o processo de degradação ambiental e promover o desenvolvimento sustentável. A realização da ECO-92 no Rio de Janeiro proporcionou a entrada definitiva do Brasil no cenário ambientalista internacional (LERIPIO *in* LERIPIO & SELIG, 1998, p. 44-48).

Para assegurar a Qualidade Ambiental, devem-se prever, já na fase de concepção de um produto e no desenvolvimento do respectivo processo produtivo, soluções para os resíduos que são gerados. Isto exige uma integração dos setores de desenvolvimento do produto, de desenvolvimento do processo, de gerenciamento de resíduos e de gerenciamento da produção (VALLE (1995), p. 16). A Qualidade Ambiental engloba também a utilização de forma consciente tanto das matérias primas quanto da energia e dos insumos necessários ao processo. A eco-eficiência de um produto está se tornando um aspecto importante da qualidade total, podendo em muitos casos ser uma fonte de vantagens competitivas.

Desta forma, o foco da Gestão Ambiental, para que esta seja efetiva em seus objetivos, deve ser o Desempenho Ambiental, que deve levar em consideração diversos fatores relevantes ao "negócio" da empresa, tais como a Cadeia de Produção e Consumo em que está inserido, a Eco-Eficiência do Processo Produtivo e a Destinação do Produto Pós-Consumido.

Assim, utilizando esses critérios para a avaliação da sustentabilidade da empresa, é possível propor uma forma ou um método de avaliação que seja aplicável genericamente a partir de pequenas adaptações a todos os tipos e setores de atuação de organizações produtivas, embora muitos critérios de sustentabilidade possam ser ainda desenvolvidos e aperfeiçoados, acredita-se estar trabalhando com o estado-da-arte em termos de indicadores de sustentabilidade das organizações.

5.3. Dimensão Estratégica

Nesta dimensão, o par de contraditório é o próprio **ambiente interno** (as propriedades dos suinocultores, onde esta implantado o processo produtivo e o **ambiente externo** (que são os órgãos de fiscalização (FATMA, Saúde Pública, e a própria rede hidrográfica). Assim sendo, verifica-se os pontos fortes e fracos deste dois ambientes, com a finalidade de implementar um planejamento estratégico para o conflito, através de uma Política de Gestão Ambiental para a Bacia Hidrográfica e também para Cooperativa dos Suinocultores, a ser aplicada em todas as propriedades dos associados, baseada nos princípios da ISO 14001.

Na dimensão estratégica o que esta excluído é a decisão da implantação do Sistema de Gestão Ambiental por parte dos suinocultores e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica.

5.3.1. Planejamento Estratégico

O planejamento estratégico é um processo de formulação de estratégias organizacionais, no qual busca-se a inserção da organização e de sua missão no ambiente onde ele esta atuando.

Com o PE podemos tomar decisões atuais que envolvem riscos e futuridade, de forma sistemática. Isto significa dizer a formulação de estratégias organizacionais (decisões atuais) seguindo uma metodologia (sistemáticas) capaz de diagnosticar as dinâmicas (riscos e oportunidade; pontos fortes e pontos fracos) dos ambientes interno e externo da organização, bem como sua missão (futuridade). O PE é um processo de formulação e administração de estratégias organizacionais, no qual riscos e futuridade são trabalhados sistematicamente. Através deste planejamento não eliminamos os riscos, nem de diminui-los. Trata-se de saber reconhece-los, compreende-los e escolher, racionalmente, aqueles para os quais a organização esta melhor preparada. O planejamento estratégico é um processo de formulação de estratégias organizacionais, no qual busca-se a inserção da organização e de sua missão no ambiente onde ele esta atuando.

Com o PE podemos tomar decisões atuais que envolvem riscos e futuridade, de forma sistemática. Isto significa dizer a formulação de estratégias organizacionais (decisões atuais) seguindo uma metodologia (sistemáticas) capaz de diagnosticar as dinâmicas (riscos e oportunidade; pontos fortes e pontos fracos) dos ambientes interno e externo da organização, bem como sua missão (futuridade). O PE é um processo de formulação e administração de estratégias organizacionais, no qual riscos e futuridade são trabalhados sistematicamente. Através deste planejamento não eliminamos os riscos, nem de diminui-los. Trata-se de saber reconhece-los, compreende-los e escolher, racionalmente, aqueles para os quais a organização esta melhor preparada.

Segundo Silva (1998), um planejamento não basta ser estratégico, mas tem que ser também participativo e qualificador. "*O PE necessita de uma abordagem cognitiva que permita às pessoas aprenderem com sua própria participação no processo*". (p.06)

Esse tipo de PE propicia as pessoas a produzirem o conhecimento e a aprenderem com o seu próprio operar. Nesse sentido, Silva (98, p.15-16) apresenta o PE em três proposições teóricas:

- O processo de PE é cognitivo, podendo ser entendido como um processo de produção de conhecimento;
- É dialógico, possuindo uma lógica interna cooperativa e uma lógica externa competitiva;
- É cultural, adquirindo a racionalidade da cultura organizacional na qual é realizado.

Ainda segundo o autor, as metodologias de PE necessitam de uma metodologia pedagógica para que a transforme também num instrumento de formação e não somente de planejamento. “No PE não se trabalha com o futuro, trabalha-se com o presente e com a futuridade que nele existe. Os caminhos são estratégias e estas nada mais são do que recursos cognitivos para a implementação de uma ação no presente.” (p.59)

Assim, o PE deve ser além de uma estratégia organizacional uma oportunidade das pessoas repensarem criticamente sua relação com o ambiente. Por isso, a sensibilização e a participação dos envolvidos no conflito é fundamental para que os objetivos sejam alcançados. Essa participação faz com que as pessoas desenvolvam uma atividade cognitiva de aprendizagem com o seu próprio operar. Se as pessoas não estiverem envolvidas nesse processo, o PE corre um grande risco de se constituir em apenas num planejamento organizacional que apenas aborda os problemas ambientais de forma pontual.

5.3.2. Relação Sócio-econômica dos Produtores/Integrados

Atualmente é difícil determinar o que seja considerada uma atividade eminentemente agrícola, dado o processo das relações estabelecidas entre agricultura e os setores que se especializaram. Observa-se que há uma inter-relação entre eles, sendo que hoje dificilmente pode-se pensar em uma agricultura totalmente desvinculada dos insumos e equipamentos vindos de “fora”. Por outro lado os setores que “sairam da agricultura” (fornecedor de insumos, ferramentas, equipamentos, prestador de serviços à agricultura, etc.) não podem existir sem a produção agrícola.

Uma das possíveis explicações para tal fato reside na lógica do capital, que submete a “atividade agrícola” (quando as famílias rurais cultivavam a terra, criavam animais, produziam suas ferramentas, armazenavam sua produção para consumir e vendiam seus excedentes na comunidade próxima) à abstração mercadológica do capitalismo.

Hoje o “agricultor” é especialista em um pequeno número de atividades produtivas *vis-à-vis* (expor seu significado) que no capitalismo é necessário a fragmentação e redução do valor de uso em valor de troca, para sustentar a ampliação e centralização do capital. O produto final, atualmente, é vendido em sua maior parte havendo o crescente abandono das atividades artesanais sendo que o produtor se torna consumidor de uma série de produtos produzidos por terceiros, seja produto de consumo pessoal, seja para a sua própria produção.

Esse processo (conjunto de transformações fundamentais nas relações sócio-econômica na agricultura) não eliminou certas características peculiares da agricultura, que não deixaram de existir, mas estão à margem do processo sócio-econômico, pois foram fragmentadas pelo processo de “modernização” na agricultura representando hoje um resquício do que eram, sendo ineficientes segundo o padrão de concorrência vigente. Paralelamente à especialização e ao desdobramento de atividades ligadas a agricultura, criou-se serviços e instituições como órgãos governamentais, carteiras e crédito rural dos bancos e empresas prestadores de serviços à agricultura.

Na atividade suinícola, por exemplo, a principal dificuldade dos produtores reside na necessidade de investimentos para se ter as melhores matrizes, o seu longo prazo de maturação e um quadro altamente qualificado de geneticista além da necessidade de uma escala de vendas considerável (JÚNIOR, 1997).

As conformações das indústrias brasileiras de abate seguiram a lógica do capital atuando como um oligopólio diferenciado com um pequeno número de empresas líderes muito fortes que atuam tanto no mercado interno como no externo. Isso não impede a atuação de empresas menores em mercados específicos, locais, regionais, mas certamente impõe grandes dificuldades na sua implementação. Ver figura 14, esquema de uma *Filière*.



Figura 14 : Esquema de uma *Filière*
(Fonte: JÚNIOR (1997))

5.3.3. Comitê da Bacia do Rio Tubarão

É organismo ao qual cabe a coordenação programática das atividades dos agentes públicos e privados relacionados aos recursos hídricos, compatibilizando, no âmbito espacial da respectiva bacia, as metas do Plano Estadual de Recursos Hídricos com a melhoria da qualidade dos corpos d'água .

O Comitê da BHRT, com sede situada na cidade de Tubarão, é um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo de nível regional e vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, conforme a Lei Estadual 9748/94.

Objetivos Estabelecidos pelo Comitê são:

1. – promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos em sua área de atuação;
2. – promover a integração das ações na defesa contra eventos hidrológicos críticos, que oferecem riscos à saúde e à segurança públicas, assim como prejuízos econômicos e sociais;

III – adotar a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;

1. – reconhecer o recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades da bacia hidrográfica;
2. – propor o rateio do custo das obras de aproveitamento múltiplo da água, de interesse comum ou coletivo, entre os

beneficiados;

3. – combater e prevenir as causas e efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos de água nas áreas urbanas e rurais;
4. – compatibilizar o gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;
5. – promover a maximização dos benefícios econômicos e sociais, resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, assegurando o uso prioritário para o abastecimento das populações;

IX – estimular a proteção das águas contra ações que possam comprometer o uso atual e futuro.

O Comitê é formado por doze representantes dos usuários da água, doze representantes da população da bacia e seis representantes dos diversos órgãos da administração federal e estadual atuantes na bacia e relacionados com os recursos hídricos.

O Comitê é constituído pelos seguintes órgãos:

- Assembléia Geral;
- Mesa Redonda;
- Secretaria Executiva;
- Núcleo de Apoio Técnico

O Plano de Trabalho da Gestão 2001 – 2003, em linha geral é:

Promover debates e a educação ambiental entre a população, divulgar a Política Nacional de Recursos Hídricos, organizar a participação comunitária e do próprio Comitê na elaboração e aprovação do Plano da Bacia, buscando desenvolver a prática da Gestão Participativa.

5.4. Dimensão Conceptiva

Nesta dimensão, o par de contraditório é o **diagnóstico do processo produtivo** dos suinocultores e a própria **Política de Gestão Ambiental proposta para Bacia Hidrográfica**.

O que está excluído na dimensão conceptiva é a própria **operacionalização do que foi proposto** na Política de Gestão Ambiental para as propriedades dos suinocultores e para a Bacia Hidrográfica, isto é, **fazer rodar o SGA**.

5.4.1. Ontologia da Suinocultura Local

Segundo TAFFAREL (2001), o Estado de Santa Catarina é o primeiro produtor nacional de suínos possuindo uma forte indústria de processamento de carne. No total a atividade é responsável pela geração de aproximadamente 75.000 empregos diretos e 180.000 postos indiretos, movimentando no total, 3,2 bilhões de reais anualmente. Geograficamente a atividade se espalha por todo o estado, concentrando-se nas regiões Oeste e Sul.

Nessas regiões constata-se um crescente aumento da contaminação das águas dos rios e lençol freático atribuído especialmente à atividade suinícola. O planejamento e execução de ações em busca de um desenvolvimento sustentável, só são factíveis mediante a disponibilização de informações que fundamentem as decisões a serem tomadas, sendo indispensável o conhecimento real da situação.

5.4.2. Impacto Ambiental causado pela Suinocultura

Os dejetos da suinocultura produz uma quantidade de detritos orgânicos que freqüentemente são superiores em quantidade aos detritos humanos.

Segundo CHRISTIMANN (1988) uma matriz (porca) presente na criação de um ciclo completo, produz por ano 9 toneladas de esterco, 21,8 toneladas de esterco + urina e 32,3 toneladas de dejetos líquidos. O autor também afirma que a produção diária de fezes e urina de um porco, possui um equivalente populacional entre 10 a 12 pessoas. Relacionando com o ser humano, pode-se fazer a seguinte comparação: uma propriedade rural que contém 30 matrizes, que corresponde a um rebanho de 220 suínos, produziria dejetos equivalentes a aproximadamente 2.200 pessoas.

De acordo com SANTA CATARINA (1997), o rebanho de suínos no Estado foi estimado pelo Instituto Cepa/SC, como um valor da ordem de 4.088.621 animais, sendo que 351.737 destes são criados na região hidrográfica Sul Catarinense que compreende as bacias dos rios Tubarão e D'Una.

Tabela 2 : Estimativa do rebanho de suínos nas diversas regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina, destacando o Sul do Estado
(Fonte: SANTA CATARINA 1997)

REGIÃO HIDROGRÁFICA	REBANHO DE SUÍNOS
RH 1 – Extremo Oeste	589.741
RH 2 – Meio Oeste	877.962
RH 3 – Vale do Rio do Peixe	1.282.836
RH 4 – Planalto de Lages	172.524
RH 5 – Planalto de Canoinhas	173.333
RH 6 – Baixada Norte Catarinense	78.116
RH 7 – Vale do Rio Itajaí	342.658
RH 8 – Litoral Centro	43.998

RH 9 – Sul Catarinense	351.737
RH 10 – Extremo Sul Catarinense	175.716
SANTA CATARINA	4.088.621

De acordo com ECOCONSULT (1998), a criação de suínos no sul dos estado apresentou um crescimento de 66% entre 1989 e 1993. A expansão deu-se através da implantação de granjas com sistemas integrados à grandes indústrias catarinenses, como a CEVAL e o Frigorífico PAMPLONA.

Segundo SERPA (1993), os municípios de Armazém, Braço do Norte, Grão Pará, Orleans, Rio Fortuna, Santa Rosa de Lima, São Ludgero e São Martinho, localizados na bacia hidrográfica do rio Tubarão, possuíam 18.093 matrizes, que em média geram 19 leitões por ano, o que equivale a uma produção anual de 343.767 suínos. Ver tabela 3.

Tabela 3 : Estimativa do rebanho de suínos na região do vale do rio Braço do Norte
(Fonte: SERPA 1993)

MUNICÍPIO	No DE CRIADORES	No DE MATRIZES	PRODUÇÃO ANUAL
Armazém	20	1.208	2.952
Braço do Norte	147	8.400	159.600
Grão Pará	70	2.600	49.400
Orleans	52	3.000	57.000
Rio Fortuna	62	1.100	20.900
Santa Rosa de Lima	11	130	2.470
São Ludgero	27	1.615	30.685
São Martinho	25	40	760
TOTAL	414	18.093	343.767

Este rebanho produziria em um ano um volume de dejetos da ordem de 3.437.670 m³ (tabela 4), que acarretaria num poder poluente, em termos de DBO₅, aos dejetos produzidos por 34.376.700 pessoas, já que de acordo com SERPA (1993), os dejetos de um suíno tem o poder poluente em termos de DBO₅ que equivale a 100 pessoas.

Tabela 4 : Estimativa da produção de esterco/ano no vale do rio Braço do Norte
(Fonte: SERPA 1993)

MUNICÍPIO	ÁREA DO MUNICÍPIO (km²)	DENSIDADE DE EQUIVALENCIA SUÍNOS/Km²/ANO	Volume Dejetos	Poder Poluente DBO₅
Armazém	147	156	229.520	2.295.200
Braço do Norte	184	867	1.596.000	15.960.000
Grão Pará	328	151	494.000	4.940.000
Orleans	689	83	570.000	5.700.000
Rio Fortuna	279	75	209.000	2.090.000
Santa Rosa de Lima	154	16	24.700	247.000
São Ludgero	112	274	306.850	3.068.500
São Martinho	227	3	7.600	76.000
TOTAL	2.120	Média = 203	3.437.670	34.376.700

Toda essa carga de matéria orgânica oriunda da área de Braço do Norte acaba atingindo diretamente o rio Tubarão que abastece a população dos municípios de Tubarão e Capivari de Baixo, o que poderá comprometer ainda mais a qualidade da água utilizada para o consumo direto de aproximadamente 100.000 pessoas.

Comparados com as pessoas e levando-se em conta o número de suínos (aproximado de 69000 cabeças no município de Braço do Norte), avalia-se que essa população produz um volume de dejetos proporcional a 600.000 mil pessoas. Assim, o problema ambiental causado por essa atividade na região atinge dimensões alarmantes e que merece ser analisada e tratada com urgência. De acordo com dados monitorados pela UNISUL na foz do rio Coruja em março de 1998 e abril de 2000, o valor de coliformes fecais apresentou-se acima de qualquer possibilidade de uso direto (28000 coliformes/100ml, quando o limite tolerado é de 1500 coliformes/100ml).

Os suinocultores, agroindústrias e demais entidades e organizações governamentais e não governamentais envolvidas no desenvolvimento e na expansão dessa atividade necessitam de maior conscientização em relação ao volume e potencial de poluição dos dejetos acumulados em pequenas áreas.

Além dos problemas causados pelo destino inadequado dos dejetos, verifica-se na região o número exagerado de borrachudos. Segundo TAFFAREL (2001), o problema com os borrachudos próximo aos rios Coruja e Bonito decorre do desequilíbrio ecológico. O borrachudo desenvolve parte do ciclo de sua vida na forma de larva na água. À medida que aumenta a poluição dos rios dejetos e esgotos nos cursos d' água, aumenta a concentração de matéria orgânica nos rios (principal fonte de alimentação das larvas de borrachudos), além disso morrem os peixes predadores das larvas que necessitam de mais oxigênio dissolvido na água, rompendo-se o equilíbrio ecológico com proliferação de borrachudos que chega a atingir níveis insuportáveis para as pessoas e para os animais.

A maioria das esterqueiras existentes na região possuem problemas de construção e dimensionamento, insuficientes para a quantidade de dejetos produzido. Além disso, a proximidade das esterqueiras com os cursos d' água potencializam os problemas de poluição, pois em caso de transbordamentos, os dejetos alcançam as drenagens de maneira muito rápida.

A região de Braço do Norte e São Ludgero apresentam fortes declividades, constituindo riscos de erosão se não forem utilizadas práticas adequadas de manejo e conservação do solo. Assim, a aplicação dos dejetos no solo como adubo orgânico deve considerar esse aspecto físico. A utilização de dejetos suínos como fonte de adubação orgânica pode vir a se constituir na saída para a diminuição de gastos advindos com o uso de adubos químicos, evitando-se a aplicação em relevo de alta declividade e próximo às drenagens naturais.

5.4.3. Proposta do Sistema de Gestão Ambiental - SGA

A intensificação na criação de suínos em sistema de confinamento aumentou significativamente a produção de dejetos lançados ao ambiente. A suinocultura é uma atividade de grande potencial poluidor sendo considerada a responsável por vários problemas ambientais nas regiões onde estão sendo implantadas.

O SGA, tema relativamente novo na suinocultura mundial, "é o resultado da reação social aos efeitos de alguns sistemas de produção suína sobre o ambiente e da exigência pelos consumidores de produtos seguros e de qualidade." (MONTEL et al., 2001, p.33)

No Brasil os estudos sobre a suinocultura não enfatizava a compreensão sistêmica de seus efeitos sobre o ambiente. Entretanto, os debates estabelecidos a partir da ECO 92 no Rio de Janeiro, criou espaço para o estudo de questões ambientais que antes eram limitadas.

Um SGA "é uma estrutura de organização de uma empresa, de uma instituição, de uma coletividade territorial, ou de um modo de gestão de uma região, que permite a prevenção e a correção dos impactos sobre o ambiente" (MONTEL(2001) p.34). O SGA deve obedecer a três princípios fundamentais: 1 – conformidade com regulamentação; 2 – prevenção dos riscos; 3 – aprimoramento contínuo do sistema.

Ao ser implantado, o SGA pressupõe uma análise ambiental detalhada (odores, barulhos, água, solo, consumo de energia, dejetos, medicamentosos, dejetos químicos, etc) que determinarão a origem e a intensidade do impacto ambiental. Conforme a figura 15, a implantação do SGA se desenvolve em cinco etapas:

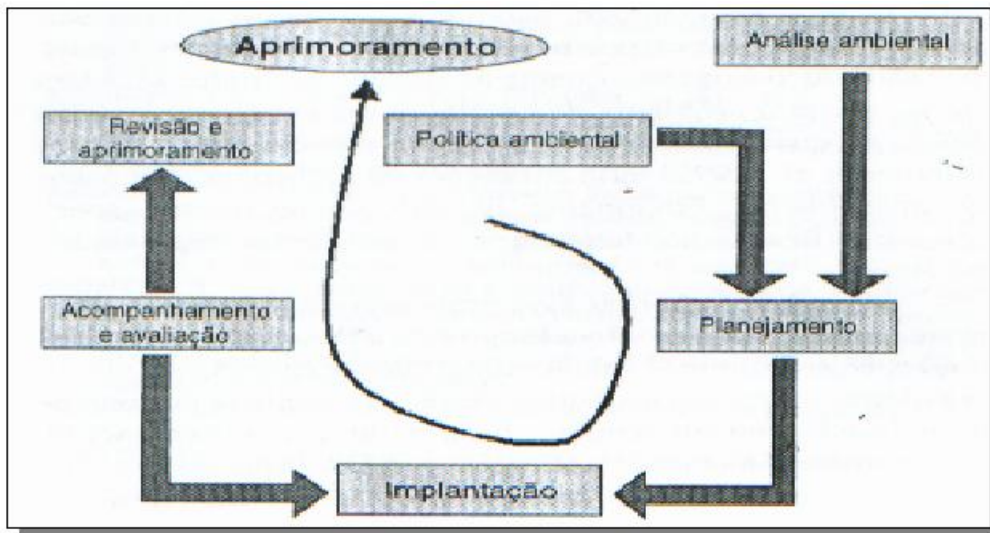


Figura 15 : Fases de Implantação de um SGA.
(Fonte: MONTEL et al (2001))

- Definição de uma política ambiental:** plano de ação política que fixa os engajamentos do organismo em favor do ambiente.
- Planejamento:** realizado a partir da análise ambiental e da política d organismo. Tem com objetivo definir as ações do SGA, assegurar sua conformidade, definir alvos e objetivos ambientais e os indicadores de performance.
- Implantação:** distribuição das ações - quem faz o que, como, quando e com que meios?
- Acompanhamento e avaliação:** registro, medição e avaliação dos impactos ambientais após SGA, realizado por uma auditoria.
- Revisão e aprimoramento:** o SGA deverá estar em permanente aprimoramento através de uma avaliação contínua.

Nesta dimensão, uma simples melhoria e adaptação no fluxograma das atividades do processo produtivo, reduziriam significativamente a carga orgânica desta atividade econômica. Os dejetos sólidos dos suínos permanecem com cerca de 45% dos nutrientes, e assim que fossem gerados, passassem pelo um processo de remoção de umidade e de esterilização, cujo o produto resultante, serviria para fabricação de ração para piscicultura.

Em síntese, a implantação do SGA permitirá um conhecimento maior do sistema de produção e seu controle, sendo um processo de

transparência da produção. Sendo que o mesmo, por necessitar de uma estrutura bem mais organizada que o atual sistema de produção e controle, deve ser adaptado e negociado entre todos os atores envolvidos nessa cadeia produtiva e assim ser viabilizado diminuindo o impacto ambiental provocado por essas atividades.

Neste contexto, a Bacia Hidrográfica não poderá ficar de fora, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, deverá implementar uma Política de Gestão Ambiental para a Bacia, levantando todas as atividades impactantes, causadora do atual estágio de degradação ambiental e implementar ações integradas, quer por normas ou diretrizes, sanções administrativas (multas), instituindo também um valor monetário pelo uso dos recursos ambientais, principalmente o de origem hídrica, ou por uma ação cooperativa, fornecendo subsídios para as soluções das atividades poluidoras, estabelecendo por conseguinte metas a serem cumpridas no curto, médio e longo prazo, e através dos relatórios periódicos dos auditores externos contratados, poder analisar os resultados alcançados e direcionar as ações de forma contínua, visando atingir a sustentabilidade da Bacia.

5.5. Dimensão Cognitiva

Nesta dimensão, o par de contraditório é a **cultura, os princípios e valores definidos na Política de Gestão Ambiental da Cooperativa dos Suinocultores e os valores e princípios estabelecidos para a Política de Gestão Ambiental da Bacia Hidrográfica.**

O que está excluído na dimensão cognitiva é a forma de como **fazer o gerenciamento de todas as atividades do Plano de implementação do Sistema de Gestão Ambiental**, tanto para a Bacia hidrográfica, com para as propriedades dos suinocultores.

5.5.1. Implementação do Sistema de Gestão Ambiental

Nesta dimensão se faz necessário discutirmos de que forma poderia ser implantado um sistema de gestão ambiental que considerasse todas as relações e co-relações envolvendo a suinocultura, especificamente na poluição causada por seus dejetos. Nesse sentido, é fundamental considerarmos toda a complexidade dessa conjuntura, já que não é suficiente implantar um sistema de gestão ambiental considerando apenas os dejetos, negligenciando toda a relação histórica das pessoas com o ambiente. Se os problemas ambientais chegaram a esse nível alto de degradação, temos que refletir todas as causas, sejam elas econômicas, sociais, culturais ou políticas, para que a problemática ambiental não seja analisada apenas de forma pontual, fugindo totalmente da proposta transdisciplinar.

Nesse sentido, alguns pontos devem ser destacados dentro de um Sistema de Gestão Ambiental (MONTEL et al (2001)):

- Sistema de crédito rural compatível com as condições financeiras do produtor;
- Assistência técnica obrigatória que possa contemplar as formas de coleta, tratamento e armazenagem e destino final dos dejetos;
- Fiscalização ambiental efetiva que perceba a importância que uma suinocultura mal conduzida pode acarretar em relação a poluição e degradação do ambiente;
- Manejo adequado dos dejetos obedecendo o decreto nº 14.250 de 5 de junho de 1981 da Legislação Ambiental do Estado de Santa Catarina;
- Implementação de uma política de educação ambiental, conscientizando as pessoas nas comunidades, principalmente as rurais, e nas escolas utilizando para isso programas de rádios locais, capacitação e formação continuada;
- Participação do governo local, das agroindústrias e as representações de classes ligadas ao setor agropecuário num processo de conscientização própria e coletiva sobre os graves problemas oriundos da poluição ambiental;
- Envolvimento de universidades, Epagri e Embrapa para desenvolver pesquisas que possam subsidiar e identificar a capacidade de suporte de dejetos suínos para cada tipo de solo ocorrente nas áreas de criação no Estado de Santa Catarina. Sem essas pesquisas, dificilmente se poderá avaliar corretamente o real impacto causado pela poluição dos dejetos no ambiente;
- Sensibilização e participação comunitária como fator fundamental e imprescindível para essa discussão ambiental, sem a qual as ações a serem desenvolvidas poderão esbarrar na falta de conhecimento, de apoio e aceitação por parte dos suinocultores;
- Monitoramento da qualidade da água para controle do nível de poluição, bem como do solo e dos materiais poluentes;
- Preservação das nascentes e recuperação das matas ciliares conforme preconiza a Legislação Ambiental;
- Proposta de saneamento básico urbano e rural;
- Recuperação das áreas degradadas e reflorestamento com espécies exóticas e nativas recomendadas para a região;
- Incentivo na melhoria das atividades econômicas existentes e implantação de novas alternativas como: turismo rural, ecoturismo, trilhas ecológicas, etc.

A estratégia de trabalho a ser definida no sistema de gestão ambiental deve ter como um dos principais objetivos a mudança de comportamento das pessoas com relação à sua ação no meio em que vive, como co-responsável pelos problemas ambientais vigentes.

5.5.2. Fator Sócio-Político-Econômico

A Legislação Ambiental em vigor não coíbe o desenvolvimento da suinocultura, muito pelo contrário, oferece caminhos e indicações para que essa atividade possa conviver de maneira harmônica com o Ambiente, coibindo os abusos e os casos omissos. Se algumas medidas não forem tomadas, em curto espaço de tempo as condições de degradação ambiental poderão causar a impossibilidade da permanência do homem no campo, com sérios prejuízos a sócio-economia de grande parte dos municípios da região. Não existem instrumentos de apoio para ações, devido à falta de consciência de seus benefícios e de responsabilidade aí incluído o governo na ausência de políticas de desenvolvimento embasadas na preservação dos recursos naturais em geral, principalmente, em áreas onde isso é especialmente importante.

É do conhecimento que a legislação ambiental brasileira nos últimos anos sofreu um avanço considerável. Há no território nacional um aparato normativo que demonstra a abundância da tutela jurídica ambiental. Na Bacia do Rio Tubarão a sociedade, representada pelas pessoas físicas, jurídicas são obrigadas a cumprir os preceitos legais estabelecidos pela legislação federal, estadual e municipal, sendo controladas pelos diversos órgãos de fiscalização e atuação de todas as atividades desenvolvidas na região, no âmbito das várias esferas de poder.

A fiscalização muito precária e o descumprimento da legislação existente são totais. Falta uma promoção de entrosamento

interinstitucional para planejar, executar e avaliar ações de saneamento ambiental. O crédito rural existente é em grande parte inacessível e inadequado devido ao seu alto custo, ao nível individual ou grupal para a pequena propriedade rural quando destinado à investimentos de tratamento, armazenagem e distribuição dos dejetos animais e para construção das instalações sanitárias no meio rural.

A organização inadequada do setor público para aplicar a legislação existente, a indiferença e ação predatória das instituições privadas, a escassez de informações técnicas mais aprimoradas, todas oriundas de ausência de uma decisão política compatível com a idéia conservacionista em geral, resultam na falta de capacidade para preservar os recursos naturais. Segundo MONTEL (2001), algumas atividades constatadas na região com maior produção de suínos e que consequentemente vem causando prejuízos significativos ao ambiente, estão em desacordo com as Leis Vigentes, tais como:

- Código Florestal – Lei nº. 7803, de 18.07.89 – Altera redação da lei 4.711/65.

As matas ciliares em grande parte da Sub-bacia foram retiradas e deram lugar a lavouras de ciclo anual, bem como a implantação de pastagens. Nos locais remanescentes de mata ciliar, na maioria dos casos, não são obedecidas as faixas marginais estipuladas pela Lei.

- Decreto Estadual nº. 14.250, de 05.06.81.

Constatou-se que a maior parte das esterqueiras construídas não obedecem aos padrões e limites preconizados no Decreto, além, de estarem subdimensionadas às reais necessidades de armazenamento. Os lançamentos de dejetos nos rios são freqüentes e ocorrem sempre que as esterqueiras estão cheias, sem atendimento ao que preconiza a Lei.

5.5.3. Ética Ambiental

O movimento pela agricultura orgânica e ecológica iniciou na década de 70, propondo uma agricultura mais equilibrada com o ambiente. Dentro dessa abordagem entra a pecuária de forma sustentável e tecnicamente correta. Na criação de animais essa abordagem respeita em primeiro lugar o bem-estar dos animais, que criados de forma extensiva utilizam métodos alternativos no combate as enfermidades.

No caso da suinocultura a decisão de criá-los de forma extensiva significa o estabelecimento de uma nova relação, diferente do sistema convencional onde os mesmos são tratados como máquinas de produzir carne, sendo seu bem-estar e emoções só consideradas quando interferem na produtividade e no lucro final. *“A criação ecológica pressupõe uma abordagem holística da propriedade, da qual o homem faz parte e a valorização de todos os seres vivos é fundamental. Isso significa dar aos animais o respeito e a dignidade que merecem”.* (Escosteguy, 1999, p.58) Essa nova forma de criação significa modificar todo o sistema de criação de animais em confinamento. Assim, a pecuária ecológica é preventiva e não curativa como o sistema convencional.

Os animais, e neste caso os suínos, não são máquinas, mas seres vivos e, tal como nós, sentem emoções. Essas emoções afetam seus organismos de tal forma que já *“é comprovado que os animais submetidos ao estresse físico ou psicológico entram em sofrimento, com conseqüente redução na imunidade e aumento na ocorrência de doenças, além de produzirem menos alimento e de qualidade inferior do ponto de vista nutricional”.* (Escosteguy, 1999, p.59)

O sistema de criação em confinamento como conhecemos ocorreu após a II Guerra Mundial através da intensa produção animal voltada para o mercado consumidor. Toda a questão referente ao bem-estar animal passou despercebida durante muito tempo. Só recentemente os pesquisadores em nutrição animal comprovaram que a carne desses animais confinados (que recebem maior número de medicamentos artificiais) além de serem inferiores do ponto de vista nutricional, concentram doses altas de resíduos tóxicos.

As criações ecológicas voltam a valorizar o animal como ser vivo permitindo que os animais sejam o que são, ou seja, se *“são porcos devem poder fuçar e tomar banho de barro quando está calor, se são aves devem poder ciscar, preparar ninhos, tomar banho de pó, dormir em puleiros, se são ruminantes devem poder pastorear e comer fibras em grande quantidade.”* (Escosteguy, 1999, p.59)

Nesta dimensão, uma simples melhoria e adaptação no fluxograma das atividades do processo produtivo, reduziria significativamente a carga orgânica desta atividade econômica. Os dejetos sólidos dos suínos permanecem com cerca de 45% dos nutrientes, e assim que fossem gerados, passassem pelo um processo de remoção de umidade e de esterilização, cujo o produto resultante serviria de insumo para fabricação de ração para piscicultura.

5.6. Dimensão Efetiva

Nesta dimensão, o par de contraditório estabelecidos são **os resultados alcançados no processos produtivos dos suinocultores (eficiência do processo)**, segundo os parâmetros a serem atingidos pelas metas estabelecidas no Plano de Gestão Ambiental para suas propriedades, e a eficácia que isto representa, no contexto da bacia hidrográfica, segundo os parâmetros estabelecido para a bacia.

Neste caso o que está excluído na dimensão efetiva, **é a efetividade deste resultados**, isto é, a eficiência alcançada no processo reflete com eficácia na bacia hidrográfica.

5.6.1. Auditoria Ambiental

A auditoria aparece como uma forma de avaliação de todo o processo para sua reformulação e continuidade. Os procedimentos da auditoria para os Sistemas de Gestão Ambiental, procura auxiliar as organizações a estabelecer e continuar a satisfazer suas necessidades, políticas e padrões, através dos indicadores de qualidade, físicos ou biológicos.

Desde o final dos anos 80 que as auditorias se tornaram uma ferramenta gerencial comum nos países desenvolvidos e está crescentemente sendo aplicada nos países em desenvolvimento, tanto pelas empresas estrangeiras que neles operam como pelas empresas locais.

Sendo o termo auditoria constantemente confundida com algo policialesco ou com uma espécie de espionagem, há uma rejeição natural contra a atividade, que é, de forma equivocada, encarada como uma verificação dos problemas de uma atividade com

propósitos punitivos. As auditorias bem conduzidas, ao contrário do pensamento anterior, constituem-se numa excelente ferramenta de orientação gerencial, pois permitem aos dirigentes de uma área ou de uma organização identificarem as oportunidades de melhoria possíveis nessa área ou nessa organização.

A seguir, são apresentadas as definições de auditoria, auditoria ambiental e auditoria de sistema de gestão ambiental, de forma a sanar eventuais dúvidas a respeito do significado do termo.

AUDITORIA:

"Ferramenta de orientação gerencial, que permite aos dirigentes de uma área ou de toda a organização identificar os pontos fortes e fracos de uma determinada atividade, quando sistematicamente comparada a um padrão consagrado como referencial." (REIS, 1995)

AUDITORIA AMBIENTAL:

"Uma auditoria ambiental é um processo de verificação documentado e sistemático para obter e avaliar objetivamente evidências para determinar se atividades, eventos, condições, sistemas de gerenciamento ou outras informações relativas ao Ambiente estão em conformidade com os critérios de auditoria, além de comunicar os resultados desse processo ao cliente." (ABNT NBR ISO 14001, 1996)

AUDITORIA DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL:

"Processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências para determinar se o sistema de gestão ambiental de uma organização está em conformidade com os critérios de auditoria do sistema de gestão ambiental, e para comunicar os resultados desse processo ao cliente." (ABNT NBR ISO 14001, 1996).

É muito importante ressaltar que somente através da observação de questões fundamentais como a metodologia, os protocolos utilizados e a capacitação dos auditores, pode-se considerar a auditoria como uma ferramenta eficaz de gestão. Em auditorias é proibido o auditor "achar que...", sendo necessário "constatar" se algum dos requerimentos fixados está sendo ou não atendido pela área auditada.

5.6.2. Eficiência do Processo

A eficiência do processo produtivo dos suinocultores, avaliado do ponto de vista ambiental, seguindo o cronograma de implementação do SGA para cada unidade produtora (propriedades rurais), visando a melhoria contínua, o cumprimento da legislação e a redução gradual da carga poluidora, fará com que as metas estabelecidas sejam alcançadas no curto e médio prazo.

Se for incrementado no processo produtivo a utilização da parte sólida dos dejetos da suinocultura, para produzir um outro subproduto, a ser agregado na produção de ração para piscicultura, os efluentes desta atividade econômica terá uma redução significativa na carga poluidora.

A implementação de técnicas de tratamento dos efluentes, que acelere a oxidação e a redução da carga poluidora, e a utilização destes efluentes tratados na irrigação das atividades agrícolas ou na disposição no solo nas áreas de cobertura vegetal permanente (área imprópria para o uso do solo – declividade acentuada), permitirá a absorção e a oxidação por este filtro biológico natural, e por conseguinte, atingindo a eficiência no processo de tratamento dos efluentes da suinocultura.

5.6.3. Eficácia dos Resultados

A eficácia dos resultados alcançados não refere-se apenas a atividade interna da suinocultura, no cumprimento das metas definidas pelo SGA e se os índices desejados foram alcançados, segundo os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental, e sim, se estes resultados surtiram efeitos no contexto da Bacia Hidrográfica, melhorando o seu desempenho ambiental.

O tratamento dos dejetos, para cada propriedade rural, pode ter alcançado a eficiência desejada, mas no contexto da bacia hidrográfica, dependendo do pH (potencial hidrogenônico) presente no efluente antes e depois do tratamento, pode alterar substancialmente o pH do corpo receptor (rio). E assim, com outros parâmetros que caracterizam o grau de poluição do corpo receptor.

Neste caso, para que o saneamento da bacia hidrográfica atinge a eficácia, várias frentes de ações tem que ser desencadeadas, atacando de forma sistêmica e coordenada, todas as atividades causadora da degradação ambiental, através de um programa de saneamento e de saúde integral da bacia.

6. Conclusões

A transdisciplinaridade mostrou-se ser uma metodologia apropriada para resolver conflitos ambientais, pois seus pilares de sustentação dão os fundamentos para a abordagem sistêmica da problemática ambiental, evidencia as contradições dos conflitos e a emergência que aflora deles. Esta arquitetada em diversas dimensões, que possibilita encontrar em uma delas a solução definitiva para os problemas.

Nas atividades agropecuária, os impactos ambientais gerados por produtos químicos e agrotóxicos, os seus efeitos na cadeia alimentar, o tratamento para remover tais produtos e quantificar estes custos é de difícil valoração.

A reposição da mata ciliar, área alodial ao corpo receptor (cursos d'água), com espécie nativa a este ambiente, de acordo com o que prescreve a Legislação, tem um custo variável e também de difícil quantificação. Porém, deve fazer parte do programas de recuperação das Bacias e Sub-Bacias Hidrográficas.

Na atividade da suinocultura é pela maior degradação ambiental da Sub-Bacia (Rio Braço do Norte), os custos para tratar todo dejetos oriundos desta atividade são altos, cujos os integrados (suinocultores) não possuem receitas suficientes para desembolsar o montante exigido.

A Política Estadual para este setor, deve contemplar financiamentos a longo prazo e também responsabilizar e distribuir o custo do tratamento em toda a cadeia produtiva, principalmente os frigoríficos, exigindo a implantação de um sistema de gestão ambiental, de forma a minimizar os impactos ambientais causados por esta atividade econômica.

Os Comitês de Bacia, tem uma função muito importante, pois através de programa de educação ambiental, e com a participação de todos os agentes, irão modificar as formas de produção, utilizando as técnicas econômicas e ecológicas mais apropriada a cada atividade, implementando nas regiões das bacia um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

A metodologia assim concebida pela transdisciplinaridade, complementada pelos princípios da ISO 14001 (melhoria contínua, redução da poluição e obediência à legislação), ao rodar o SGA continuamente, cumprindo com todas as suas atividades (Comprometimento dos que estão envolvidos nos conflitos ambientais; Diagnóstico inicial da atividade impactante; Definição da Política Ambiental; Planejamento; Implementação; Monitoramento e verificação; Análise crítica dos resultados, etc.), fará com que no médio e longo prazo os suinocultores atinjam os padrões estabelecidos pela legislação, e neste aspecto (degradação ambiental por dejetos da suinocultura), deixará de ser um conflito.

7. Referências Bibliográficas

ATIVIDADE PECUÁRIA NO BRASIL: http://www.mct.gov.br/clima/comunic_old/pecuar02.htm

NOTÍCIA VERDE:

<http://www.an.com.br/adframe/frameset.htm?>

http://www.an.com.br/anverde/especiais/mat_esp05.htm

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT: *Sistema de Gestão Ambiental - Especificação e Diretrizes para Uso.* NBR ISO 14001, out/1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT: *Sistema de Gestão Ambiental - Diretrizes Gerais sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio.* NBR ISO 14004, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT: *Diretrizes para Auditoria Ambiental - Princípios Gerais.* NBR ISO 14010, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT: *Diretrizes para Auditoria Ambiental - Procedimentos de Auditoria - Auditoria de Sistemas de Gestão Ambiental.* NBR ISO 14011, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT: *Diretrizes para Auditoria Ambiental - Critérios de Qualificação para Auditores Ambientais.* NBR ISO 14012, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. *Código Florestal. Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1965, IBDF.* Brasília, 1980.

BRASIL. Ministério da Fazenda. *Legislação Patrimonial; Bens Imóveis da União.* Brasília, Serviço do Patrimônio da União – SPU, 1988, 153 P.

BRASIL. Ministério da Fazenda. *Instrução Normativa nº 01-1981.* Brasília, Serviço do Patrimônio – SPU, 1981, 62 p.

CALLENBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R. & MARBURG, S.: *Gerenciamento Ecológico - (Eco - Management) - Guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis.* São Paulo, Ed. Cultrix. 1993. 203 p.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO: *Nosso Futuro Comum.* Rio de Janeiro: FGV, 1988.

CEPEN: http://www.cepen.com.br/materias_por_assunto.htm

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TUBARÃO E DO COMPLEXO LAGUNAR: http://www.amurel.org.br/ind_regcom.htm

EPAGRI: <http://www.epagri.rct-sc.br/>

ESCOSTEGUY, Angela. *Criação ecológica de animais: situação, metodologia e mercado.* In: **A Hora Veterinária.** Ano 19, n.109, mai/jun, 1999

FARINA, Elizabeth M.M.Q & Zyllberstajn, Décio. *Relações Tecnológicas e organização dos mercados do sistema agroindustrial de alimentos.* Caderno de Ciência e Tecnologia. V.8.n. 1/3. Brasília: Embrapa, 1991, p. 9-27.

FARINA, Elizabeth M.M.Q & Zyllberstajn, Décio. *Competitividade e Organização das Cadeias Agroindustriais.* Costa Rica: IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 1994, 63p.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE / FATMA: <http://www.fatma.sc.gov.br/>

JÚNIOR, Carlos C. *As estratégias de crescimento das empresas líderes e o padrão de concorrência das indústrias avícola e suinícola brasileiras.* Tese de Doutorado: UFSC – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 1997, p. 1-240.

LERIPIO, A.A. *Curso de Auditoria Ambiental.* PPGEP/UFSC. Mimeo. 1997, 25 p.

LERIPIO, Alexandre de Ávila. *Sistemas de Gestão e Auditoria Ambiental.* Apostila do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/ Área de Concentração em Gestão Ambiental. UFSC, Florianópolis, Junho a Setembro de 2001, 48 p.

LUPASCO, Stéfane. *O homem e suas três éticas.* Lisboa: Piaget, 1994.

AMBIENTE: http://www.socioambiental.com.br/meio_ambiente.htm

MONTEL, Bertland, LOVATTO, Paulo Alberto. *Certificação de sistemas de gestão ambiental em criações suínas: uma análise prospectiva.* In: **A Hora Veterinária.** Ano 20, n. 119, jan/fev 2001.

MORVAN, Y.: *Filière de Production.* In: *Fondaments d`economie industrielle.* Económica, 1985, p. 199-321.

NICOLESCU, Basarab: *O manifesto da transdisciplinaridade.* Tradução portuguesa Lúcia Pereira de Souza. Editora TRIOM. São Paulo, 1999. 153 p.

PERDOMO, C. C.: Sugestões Para o Manejo, Tratamento e Utilização de Dejetos Suínos. Embrapa- Suínos e Aves. Concórdia/SC, 1999.

PORTAL DO CAMPO: <http://www.portaldocampo.com.br/animais/suinoicultura/formas.html>

M.J.L. ISO 14000: *Gerenciamento Ambiental - Um novo desafio para sua competitividade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE / SDM: *Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina - Diagnóstico Geral. Cd-Rom*. SDM/DRH. Santa Catarina, 2000.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE / SDM: *Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina - Diagnóstico dos Recursos Hídricos e Organização dos Agentes da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar*. SDM/DRH/UNISUL. Santa Catarina, 2001.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE / SDM: *Legislação sobre Recursos Hídricos – Coletânea*. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM)/Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). Florianópolis, 2001.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM: *O Parcelamento do Solo Urbano: Lei Estadual 6.063/82 e Lei Federal 6.766/79*. SDM / DURB / GEPLA. Florianópolis, 1997, 32 p.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM: <http://www.sdm.sc.gov.br/>

SILVA, Daniel J. : *O paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental*. In PHILIPPI JR, Arlindo (Ed.), *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus, 2000. Itens 3.1; 3.2; 3.3; 3.4.

SILVA, Daniel J.: *O Tao da Estratégia: Uma perspectiva dialógica para o planejamento estratégico da sustentabilidade*. Florianópolis, dezembro de 2000.

SOBESTIANSKY, J. ; WENTZ, I. ; SILVEIRA, P. R. S. ; SESTI, L. A.C.: *Suinoicultura Intensiva - Produção, Manejo e Saúde do Rebanho*. Embrapa – Brasília, 1998.

TAFFAREL, Elvys. *Estimativa de poluição por dejetos suínos na sub-bacia hidrográfica do Rio Coruja/Bonito – município de Braço do Norte/SC*. Relatório do Estágio de Conclusão do Curso de Agronomia – CCA/UFSC, 2001. Mimeo

VALLE, C. E. do. *Qualidade Ambiental - O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente*. São Paulo: Pioneira, 1995. 105 p.

VIEIRA S. J. : *Seleção de Áreas para o Sistema de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos de Florianópolis/SC*. Dissertação de Mestrado do Curso de Engenharia Civil, CTC-UFSC. Florianópolis, 1999, p.112.