

Valoração do Uso da Água no Trecho da Bacia do Rio Tubarão (Rio Braço do Norte), nos Municípios de São Ludgero e Braço do Norte - Sul de Santa Catarina

M.Eng. Sálvio José Vieira ¹

Prof^a. Dra. Dora Maria Orth ²

Prof. M. Eng. Cláudio César Zimmermann ³

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

¹ ✉ ecv8sjv@ecv.ufsc.br

² ✉ ecv1dmo@ecv.ufsc.br

³ ✉ ecv1ccz@ecv.ufsc.br

Conteúdo	
	1. Introdução
	2. Caracterização da Área de Estudo
	2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão
	2.2 As Principais Atividades Desenvolvidas na Região
	2.3 Caracterização Primária do Recurso Ambiental
	2.4 As Emergências da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão
	3. Materiais Utilizados
	4. Metodologia Utilizada
	5. Funções e Serviços Executados pelo Recurso Ambiental
	5.1 Tangíveis
	5.2 Difusos
	6. Levantamento de Dados do Recurso Ambiental
	6.1 Introdução
	6.2 Estrutura Biótica
	6.3 Estrutura Físico-Química
	6.4 Recursos Ambientais Associados
	6.5 Situação Temporal
	6.6 Impactos
	6.7 Capacidade de Suporte
	7. Levantamento de Dados sobre Aspectos Sociais
	7.1 Identificação e Caracterização dos Grupos Sociais envolvidos
	7.2 Aspectos de Qualidade de Vida associados ao Recurso Ambiental
	7.3 Legislação e Regulamentações
	7.3.1 Legislação Federal
	7.3.2 Legislação Estadual
	7.3.3 Legislação Municipal
	7.4 Aspectos de Saúde Pública associada ao Recurso Ambiental
	7.5 Estrutura de Domínio ou Posse do Recurso Ambiental
	8. Levantamento de Dados Econômicos
	8.1 Introdução
	8.2 Identificação e Caracterização dos Agentes Econômicos envolvidos e dos Negócios associados à Existência do Recurso Ambiental
	8.3 Identificação e Levantamento dos Benefícios Gerados pelo Recurso Ambiental e Arrecadações Públicas Associadas
	8.4 Identificação e Levantamento dos Custos de Prevenção, Reposição, Mitigação, Manutenção e demais Dispendios Públicos e Privados
	9. Cálculo dos Valores
	9.1 Introdução
	9.2 Valores Monetários com Definição no Mercado
	9.3 Valores Estimados por Métodos Indiretos
	9.3.1 Método Dose-Resposta (MDR): Modelo Tradicional
	9.3.2 Cobrança do Direito de Uso
	10. Conclusões
	11. Referências Bibliográficas

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido na Sub-Bacia do Rio Braço do Norte, visando a valoração do bem ambiental "água", destacando os aspectos sócio-econômicos associados a sua utilização e os impactos ambientais que este bem vem sofrendo na região. A metodologia utilizada para valoração do bem ambiental "água", compreende o levantamento dos dados na região, no trecho em estudo, destacando as funções e serviços executados por ele; a sua caracterização físico-química; todas as interações e co-relações existentes com o meio (ecológicas, sociais, econômicas e de sustentabilidade); e a sua valoração monetária expressa pelo Método Dose-Resposta (MDR). Como resultados do estudo, obteve-se a valoração do bem ambiental, comparando com os preços das concessionárias (CASAN e SEMAE), os custos de tratamentos dos efluentes, e da aplicação da valoração pelo MDR e os valores intangíveis que assume como componente da paisagem, elemento principal do ciclo hidrológico, e desustentação da vida no planeta Terra.

Palavras chave: Bacias hidrográficas; Valoração dos Recursos Ambientais; Recursos Hídricos.

Abstract: This work was developed in the Sub-basin of the Braço do Norte River, seeking the valuation of the environmental well "water", highlighting the socioeconomic aspects associated its use and the environmental impacts

that this well comes suffering in the area. The methodology used for valuation of the environmental well "water", understands the rising of the data in the area, in the space in study, highlighting the functions and services executed by him; its characterization physical-chemistry; all the interactions and co-relationships existent with the environment (ecological, social, economic and of sustainability); and its monetary valuation expressed by the Dose-Answer Method (DAM). As results of the study, it was obtained the valuation of the environmental well, comparing with the prices of the concessionary ones (CASAN and SEMAE), the costs of treatments of the efluentes, and of the application of the valuation for DAM and the intangible values that it assumes as component of the landscape, main element of the hydrologic cycle, and of sustaination of the life in the planet Earth.

Keywords: Hydrografics Basins, Valuation of the Environmental Resources; Hydrics Resources.

1. Introdução

O respectivo estudo limita-se a valoração do uso da água no trecho da bacia hidrográfica do Rio Tubarão, que abrange os municípios de São Ludgero e Braço do Norte, situado no Sul do Estado de Santa Catarina, e se este bem ambiental é um indutor ou não para a instalação de empreendimentos (negócios), comparando os custos de captação, tratamento e distribuição d'água pelas concessionárias (CASAN e SEMAE) deste serviço, com aplicação do método dose-resposta (MDR), segundo os indicadores de qualidade.

Os agentes antrópicos são todos os usuários da água no trecho acima especificado, conforme informações fornecidas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica, Órgão de fiscalização Ambiental (FATMA- Fundação de Amparo a tecnologia e Meio Ambiente/Regional de Criciúma) e a Secretaria de Desenvolvimento e Meio Ambiente – Recursos Hídricos.

As estruturas ambientais envolvidas, encontram-se inseridas na bacia hidrográfica, com reflexo na agropecuária, agricultura de cereais e do fumos, horticultura, piscicultura, fauna, flora e a contaminação da rede hidrográfica . Os elementos ambientais, mais importante do bem ambiental que está sendo valorizado, são o rio e os aquíferos subterrâneos, responsáveis pela renovação e purificação deste bem, através do ciclo hidrológico.

Como resultado deste estudo, no trecho da bacia hidrográfica do Rio Tubarão, que abrange os municípios de São Ludgero e Braço do Norte, tem-se a valoração do bem ambiental por meio de análise comparativa dos custos de tratamento da água para o consumo humano (CASAN e SEMAE), dos efluentes e a aplicação do Método Dose-Resposta (MDR), com verificação se o bem ambiental é indutor de atividades econômicas.

2. Caracterização da Área de Estudo

2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão

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.

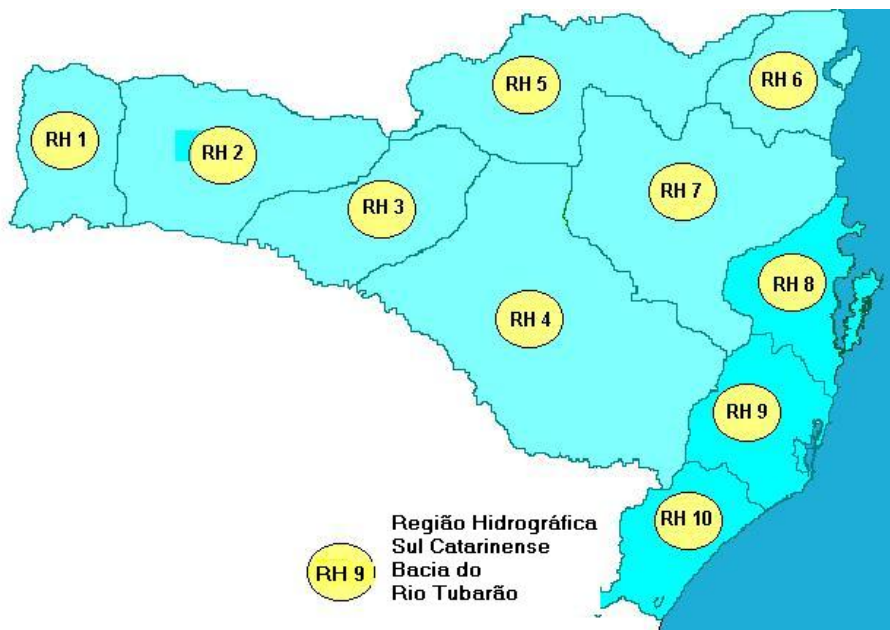


Figura 1 : Região Hidrográfica Sul Catarinense (RH-9)
(Fonte: SDM (2000))

2.2 As Principais Atividades Desenvolvidas na Região

As principais atividades agrícolas desenvolvidas na região são a produção de arroz, de mandioca, de fumo, de banana, de batata, de tomate, de feijão, de cana-de-açúcar, e a horticultura diversificada. Na agropecuária destacam-se a bovinocultura de corte e leite, suinocultura, avicultura de postura e de corte. A produção melífera também possui importância regional. Mais recentemente, a consolidação da piscicultura e o surgimento da carcinicultura têm apresentado excelentes resultados.

No período de 1980 a 1991, constatou-se que 63% dos municípios da AMUREL perderam habitantes na área rural. A área urbana regional, por sua vez, absorveu grande parte deste contingente, porém muitos saíram para outras regiões. A população rural é ainda expressiva na área, com um percentual de 34% sobre o total

Com a diversidade de atividades desenvolvida na região, estabeleceu-se inúmeros conflitos ligados ao uso e ocupação do solo; do uso d'água; degradação ambiental provocada pela mineração, pelo plantio extensivo às margens dos rios que provoca o assoreamento do seu leito pelo processo erosivo; uso abusivo de agrotóxicos; disposição inadequada dos resíduos sólidos e principalmente pela emissão dos efluentes e dejetos da suinocultura sem tratamento nos rios, revelando um descaso da sociedade com a sustentabilidade local.

2.3 Caracterização Primária do Recurso Ambiental

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.

A Bacia Hidrográfica do rio Tubarão nasce na encosta da Serra Geral (confluência dos rios Bonito e Rocinha). Apresenta um conjunto lagunar composto pelas lagoas Santo Antônio dos Anjos, Imaruí e Mirim. É formada pelos rios Rocinha, Bonito, Oratório, Capivaras e Hipólito. Percorre uma distância de 120 km e desemboca no município de Laguna que o liga ao Oceano Atlântico pela Barra de Laguna. Segundo Santa Catarina (1997), essa bacia coloca-se em décimo lugar entre as mais poluídas do Brasil, constituindo uma das três regiões consideradas críticas no estado.

O estuário do Rio Tubarão é um ecossistema complexo, servindo de berçário para muitas 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 (principalmente no município de Gravatal) 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 (turismo rural).

2.4 As Emergências da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão

As emergências identificadas pelo grupo nesta bacia são:

1. A escassez da pesca, no estuário do rio, provocada pela mudança das características físicas da água e também pela pesca predatória;
2. A poluição hídrica, no município de Capivari de Baixo, provocada pelo beneficiamento do carvão e pelas atividades da usina termelétrica (Gerasul);
3. A prática intensiva da rizicultura e intensa utilização de agrotóxicos nas culturas locais;
4. A intensa 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.
8. Localização da área de estudo

A área de estudo no trecho da bacia hidrográfica do Rio Tubarão, que abrange os municípios de São Ludgero e Braço do Norte, localizado no Sul Estado de Santa Catarina, aproximadamente entre as coordenadas geodésicas 28o06'20,72" a 28o27'49,19" de latitude Sul e 48o40'00" a 49o30'00" de longitude Oeste de Greenwich (figura 02).

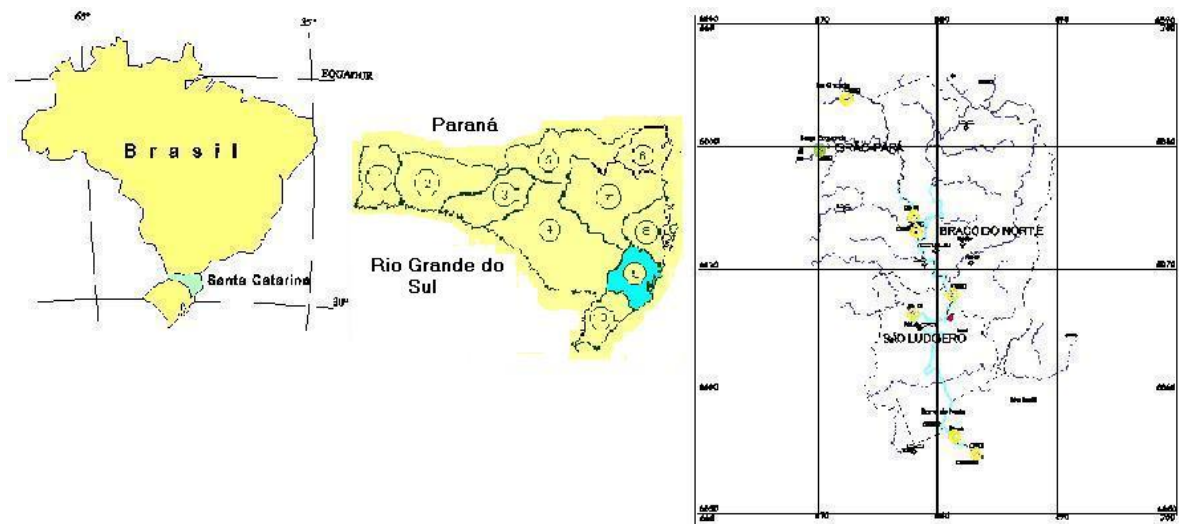


Figura 2 : Trecho da Bacia do Rio Tubarão, em azul celeste, analisado, tendo em vista a valoração do bem ambiental

3. 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));

4. Metodologia Utilizada

A metodologia para a valoração do bem ambiental água, utilizada nas atividades econômicas e sociais na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, cujo trecho analisado, mostrado na figura 02, abrange os municípios de São Ludgero e Braço do Norte, será utilizada técnica de documentação indireta, através da pesquisa bibliográfica e documental, tendo em vista:

- Identificação dos potenciais usuários deste bem ambiental no trecho de estudo;
- Quantificação do volume do uso do bem ambiental estudado, bem como, sua utilização, reaproveitamento e destinação final;
- Valoração do bem ambiental, através de análise comparativa com os custos de captação, tratamento e distribuição de água para o consumo e atividades humanas, pelos órgãos gestores (concessionária deste serviço), com aplicação do Método Dose-Resposta (MDR);

5. Funções e Serviços Executados pelo Recurso Ambiental

O recurso ambiental “água” desempenha diversas funções no trecho do Rio Tubarão, representado pelos municípios de São Ludgero e Braço do Norte, nas atividades econômicas e sociais da população.

5.1 Tangíveis

Á água do rio é utilizada na agricultura, principalmente na irrigação do cultivo de fumo, hortaliças, milho, arrozais, etc., ver figura 03.



Figura 3 :Valores tangíveis – uso de água na rizicultura
(Fonte: UNISUL/GRUPERH)

Na atividade da suinocultura, da criação de frangos, e da bovinocultura, cumprindo a função dessedentária e de higienização das instalações, tanto dos abatedores quanto das granjas, e também com a função de diluição dos dejetos gerados nestas atividades e capacidade de transporte para o leito do rio ou para as bacias de decantação.

A água também é captada para o abastecimento público, e de certa forma após o tratamento é distribuída a população, sendo utilizada na indústria de alimentos, na indústria química e nas olarias, nos processos produtivos, gerando efluentes que de certa forma retornam ao leito do rio (ver figura 04).



Figura 4 :Valores tangíveis - Captação de água para abastecimento público
Fonte: UNISUL/GRUPERH

A figura 05 mostra a declividade do Rio Braço do Norte, onde desenvolve-se a montante estudos financiados pela ANEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), visando o aproveitamento do potencial hidrelétrico deste rio e de outros da região.

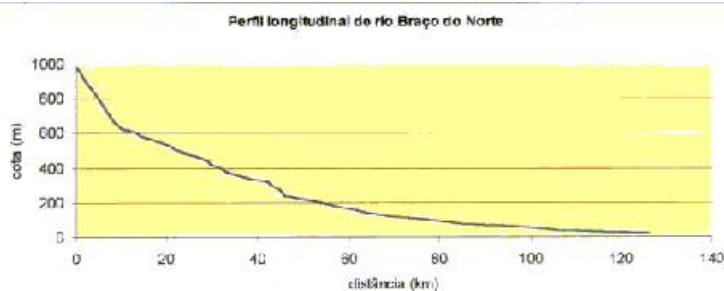


Figura 5 : Valores tangíveis – potencial hidrelétrico
Fonte: UNISUL

5.2 Difusos

O rio é o principal veículo de transporte e diluidor da carga poluidora recebida no trecho, proveniente dos dejetos das granjas (suínos e frangos), e do esgotamento sanitário da população. A figura 06 caracteriza um flagrante do lançamento de efluente no corpo receptor.



Figura 6 :Valores Difusos - Transporte e diluição da carga poluidora
Fonte: UNISUL/GRUPERH

Pelo estado de degradação ambiental em que se encontra este trecho do rio, escolhido para o estudo, este recurso ambiental passa a ser um veículo potencial de transmissão de doenças a população (presença de coliformes fecais nas análises de água), causando um prejuízo aos cofres públicos, no tratamento destas doenças de origem hídrica, além de contaminar o solo e o restante da cadeia alimentar com metais pesados, agrotóxicos, causa também a mudança da fauna do rio, pela mudança do ambiente aeróbico para anaeróbico, pelo excesso de matéria orgânica a ser oxidada.

Uma paisagem, como mostra a figura 07, contendo este bem ambiental, caracteriza no conjunto um cenário em movimento, os valores também são difusos, pois para cada indivíduo, terá um significado diferente e de difícil valoração.



Figura 7 : Valores Difusos – Cenário paisagístico
Fonte: UNISUL

6. Levantamento de Dados do Recurso Ambiental

6.1 Introdução

A água sempre foi considerada fonte inesgotável de vida e saúde. Porém, encontrar o líquido precioso, de forma transparente e pura é cada vez mais difícil. No rio Tubarão essa realidade é presenciada diariamente pelos moradores do Sul do Estado. É difícil passar pelo centro do município de Tubarão, por exemplo, sem notar a cor esverdeada que denuncia a agonia vivida pelo manancial.

O Rio Tubarão nasce no pé da Serra do Rio do Rastro, na localidade de Rocinha, interior de Lauro Müller. A água que brota de sua nascente é límpida, cristalina e consumida sem nenhum tratamento pelos moradores da região. É quase impossível acreditar que aquele é o mesmo rio que, quilômetros depois, vai desembocar na lagoa de Santo Antônio, em Laguna. Mas, é só andar mais um pouco em direção ao centro de Lauro Müller que já é possível notar a diferença na qualidade da água.

"É aqui que o Tubarão nasce e ao mesmo tempo morre", denuncia a dona de casa Salete dos Santos, enquanto aponta para a água cor de cobre do rio. A extração do carvão, base da economia do município por mais de 80 anos, foi a grande responsável pela destruição total do rio Tubarão naquela região. Durante todo esse tempo, o carvão retirado do solo era lavado no local e os dejetos lançados no rio.

Hoje os rejeitos do carvão, continua provocando um processo de degradação continuada, baixando drasticamente o pH da água e elevando a sua acidez, além de aumentar a quantidade de ferro e sulfato no corpo receptor.

6.2 Estrutura Biótica

O trecho da Bacia do Rio Tubarão em análise, Rio Braço do Norte, que compreende os municípios de São Ludgero e Braço do Norte, também agoniza. Esgoto, lixo, resíduos de agrotóxicos das lavouras de fumo e feijão são lançados dentro do rio, contribuindo para poluir ainda mais o meio ambiente, causando destruição, diminuindo a presença de peixes, alterando a biota do corpo receptor, devido as alterações físicas e químicas da água, causada pela poluição das atividades econômicas, principalmente da agropecuária, onde seus efluentes são lançados na rede hidrográfica, com seu foco maior de degradação ambiental, os dejetos da suinocultura.

Além de todas as interações e co-relações que a água desempenha em toda a forma de vida do ecossistema, o homem a utiliza na sua higienização, na alimentação, no lazer, como elemento integrante de uma paisagem, na dessedentação dos animais, na irrigação e na indústria química e de alimentos.

6.3 Estrutura Físico-Química

A estrutura físico-química do bem ambiental em análise, neste trecho da bacia hidrográfica, que tem a função de fonte de abastecimento público, além de ser usado para dessedentação animais, abastecimento industrial, irrigação. Ao longo da bacia são lançados efluentes de fecalírias, vinícolas, indústria alimentícias, agricultura (agrotóxicos usados nas culturas de fumo, feijão, milho, arroz, mandioca, batata e pastagens, entre outras), além de esgotos domésticos, pois o município de Braço do Norte, não possui rede coletora e sistema de tratamento de esgoto doméstico.

Esta Sub-Bacia Rio Braço do Norte, trecho em estudo, contribui sensivelmente para a degradação das águas da Bacia do Rio Tubarão, cujo leito se encontra comprometido com a presença de matéria orgânica, principalmente dejetos da suinocultura, em quase toda a sua extensão. A tabela 01 comprova esta poluição, com os dados referentes à concentração de sólidos totais e da carga poluente na estação BN44, em Braço do Norte.

Estações	Vazão (l/s)	Concentração Sólidos Totais (ppm)	Carga Poluente (mg/s)
RL14	17802	55	979.110
RL15	796	24	19.104
BN44	109892	19	2.087.948
RCRU35	1626	16	26.016
RPO45	620	165	102.300
RA19	3567	407	1.451.769
RCA63	32247	61	2.612.007

Tabela 1 : Caracterização da carga poluente na estação BN44

Na tabela 02 alguns parâmetros de qualidade da água nas estações de amostragem do Municípios de Braço do Norte, apresentam DBO, fosfato acima dos padrões de qualidade estabelecidos para rio de Classe 2, conforme Resolução 20/86 do CONAMA.

Parâmetros/estações	BN02	BN34	BN35	BN36	BN37	BN38	BN39	BN40	BN41	BN42	BN44	CONAMA	DEC. 55*
Temp. da água (°C)	19,8	19,7	19,3	19,6	20,3	19,5	20,4	19,1	20,2	20,5	22,0	-	-
Temp. do ar (°C)	24,4	21,3	25,7	25,8	27,5	30	19,0	22,4	20,3	22,5	22,5	-	-
pH	7,01	7,94	7,24	7,40	7,75	7,90	7,70	5,90	5,3	6,90	7,40	6-9	-
Condutividade (mS)	4,81	4,75	4,82	3,89	3,18	4,29	4,46	13,31	9,27	6,01	3,67	-	-
OD (ppm)	9,75	10	8,0	8,55	8,60	6,6	5,20	7,14	7,10	7,10	4,8	>5	>5
DBO (ppm)	16	15	25	20,0	25	10	15,0	16	10	20,0	10,0	até 6	até 6
col. fecal (NMP/100ml)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.000	6.000
col. fecal (BMP/100ml)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.000	1.000
Nitrogênio total (ppm)	ND	ND	1,40	ND	ND	ND	0,12	0,39	0,45	0,12	ND	-	-
fosfato (ppm)	<0,001	<0,001	0,025	0,05	0,05	ND	0,125	0,025	0,05	0,025	<0,01	0,025	-
solúvel total (ppm)	21	27	11,7	42	57	50	5,0	230	358	208	10,0	-	-
acidez (lu)	1,0	2,80	6,90	8,4	3,6	5,8	32	66	39	25,0	40	-	-
fluoreto (ppm)												1,4	1,4
nitrato (ppm)												1,0	1,0
nitrato (ppm)												10	10
cloro e bromo (ppm)					6,7							SUBSTAB	SUBSTAB
ÁSB (ppm)					<0,05								
OD2 (ppm)													
vazão (l/s)	1430	650	103	549	610	2106	10665	3512	3152	8051	106992	-	-

Fonte: UNISUL

Tabela 2 :Parâmetros de qualidade para estações do Município de Braço do Norte

A água, segundo os técnicos da CASAN, apresenta problemas decorrentes dos usos de solos à montante, principalmente no que diz respeito à atividade de suinocultura.

Os serviços de abastecimento de água da cidade de Braço do Norte é de responsabilidade da CASAN. O tratamento é convencional, com infra-estrutura e serviços de boa qualidade.

A ETA, com capacidade de tratamento de 50 litros por segundo, opera com 04 floculadores, 04 decantadores e 03 filtros de areia. A

água bruta recebe, para fins de tratamento, produtos tais como cloro, flúor, sulfato de alumínio, cal, etc., todos adicionados à água por sistemas de misturadores e dosadores específicos. O controle do cloro residual e do pH é feito com frequência diária, em intervalos de 1 hora. As análises físico-químicas e bacteriológicas são feitas com intervalo mensal. Este mesmo intervalo é utilizado nas análises sub-orgânicas e sub-inorgânicas. A análise de coliformes fecais é realizada com frequência semanal.

6.4 Recursos Ambientais Associados

Os recursos ambientais associados a água, estão representados nos meios em que ocorrem o fenômeno chamado de ciclo hidrológico da água, principalmente o rio e os aquíferos subterrâneos, responsável pela purificação e renovação deste bem ambiental tão importante a vida no planeta.

6.5 Situação Temporal

O bem ambiental tem sofrido degradação a longo dos anos, desde a colonização da região. Pelo desmatamento da mata ciliar, utilizando as margens do rio para pastagem e cultivo, ocorrendo processos erosivos e lixiviação, provocando a turbidez da água. Ver figura 08.

Associado a esta contaminação, esta sendo agregado, nos últimos anos, esgoto domésticos, dejetos da suinocultura, aumentando a carga poluidora, com a presença de coliformes fecais e efluentes tóxicos ao corpo receptor.

Durante as precipitações pluviométricas, ocorrem a lixiviação de agrotóxicos, oriundos das lavouras de fumo, mandioca, milho e arroz.



Figura 8: Ocupação da mata ciliar para pecuária e agricultura
(Fonte: UNISUL)

6.6 Impactos

Os grandes problemas da região são os dejetos produzidos pelas granjas de suínos, lançados diretamente nas águas do rio. Mas, não são só os produtores que poluem. Os moradores também têm sua parcela de culpa. Algumas casas despejam o esgoto no rio, complicando ainda mais a situação. A água que abastece a cidade vem do interior do município onde está a maior parte dos criadores de suínos.

A bacia do rio Tubarão concentra a atividade ligada à criação de suínos, principalmente, na região próxima ao Município de Braço do Norte.

Estima-se que a população de suínos nesta bacia ultrapasse 190.000, gerando uma poluição superior a 100 toneladas de DBO/dia, com um equivalente populacional de 1.900.000 habitantes. Toda esta carga poluidora é lançada no rio Tubarão através de seus afluentes, e contribuem sensivelmente para a desoxigenação dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica, eliminando por completo a biota do corpo receptor antes existente, e a substituindo por outras de hábitos anaeróbicos, trazendo conseqüências negativas para o estuário da bacia, que é formado por um conjunto de lagoas.

A figura 09 representa os dados da análise da água nas estações de amostragem em Braço do Norte, bem acima do padrão de qualidade.

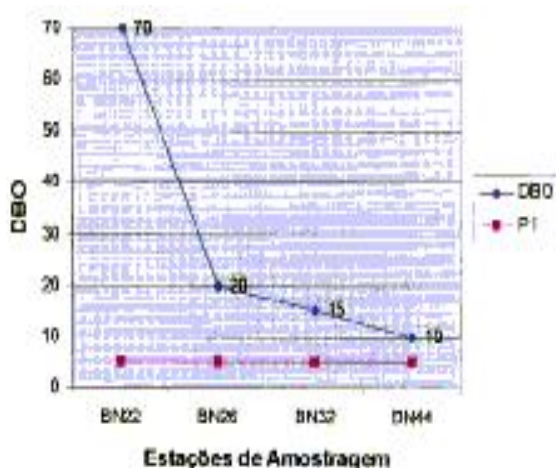


Figura 9 : Gráfico de DBO das estações de amostragem em Braço do Norte
(Fonte: UNISUL)<

A qualidade da água é duvidosa, e a presença de coliformes fecais, é um indicador da presença de outras bactérias entéricas e também a possibilidade de contrair o cisto, que provoca cisticercose e os moradores reconhecem que a situação é difícil. "Lá em casa a gente evita ao máximo tomar água sem filtrar ou ferver". No Rio Braço do Norte, trecho em estudo, o município com o mesmo nome, é pólo da indústria moldureira, e é considerado também o maior produtor do país de carcaça suína.

Por isso a situação do rio na cidade e no município a jusante São Ludgero é bastante complicada. As granjas de suínos e os abatedouros produzem, por mês, uma quantidade de dejetos equivalente a uma população de 151 mil pessoas, quase 10 vezes mais do que o número de habitantes das duas cidades.

6.7 Capacidade de Suporte

O bem ambiental, no tocante as águas superficiais, em termo de consumo e vazão em época de estiagem relacionado com o consumo, conforme consta a tabela 03, há um superávit com uma vazão de 5,104 m³/s, mas o mesmo não se pode dizer da qualidade deste recursos, pois a região apresenta sérios focos de degradação ambiental, inviabilizando a sua utilização sem tratamento para o lazer e o consumo humano e animal.

Tabela 3 : Relação do consumo de água em período de Estiagem no Município de Braço do Norte

Ponto de Amostragem	CONSUMO (m ³ /dia)				TOTAL CONSUMO (m ³ /s)	VAZÃO ESTIAGEM (m ³ /s)
	ANIMAL	HUMANO	IRRIGAÇÃO	TOTAL		
126	17.860	3.253	122	21.235	0,246	5,350

Fonte: Instituto CEPA/SC, CASAN/CEHPAR

O bem ambiental água, a sua exploração, em relação aos aquíferos subterrâneos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e do Rio Duna estão representados na tabela 04, sendo explorados para o abastecimento público e atividades industriais.

Tabela 4 : Exploração dos aquíferos subterrâneos na Bacia Região Hidrográfica Sul Catarinense (RH-9)

Baixa < 5m ³ /h		Média 5 a 20 m ³ /h		Alta > 20 m ³ /h		Total (m ³ /h)		
n. poços	Vazão média	n. poços	Vazão média	n. poços	Vazão média	n. poços	Vazão total da região	Vazão média da região
19	2,70	1	16,00	9	21,40	29	258,0	8,90

Fonte: SDM/RECURSOS HIDRICOS/ CASAN

No trecho em estudo, que compreende os municípios São Ludgero e Braço do Norte, há vários poços que a CASAN e SEMAE utilizam para misturar com a água do Rio na estação de tratamento de água, com a finalidade de melhorar a qualidade e facilitar o tratamento.

Os poços são: - PSL 46 e PSL 47 em São Ludgero;

- PBN 48 e PBN 51 em Braço do Norte.

Assim, apesar da degradação ambiental das águas superficiais, a capacidade suporte deste bem ambiental está sendo garantida pela boa qualidade dos aquíferos subterrâneos, que ainda não estão contaminados e possuem em alguns poços uma vazão considerável, garantido a manutenção e o desenvolvimento das atividades econômicas da região.

Sigla	Coordenadas UTM		Localidade (Bairro)	Prof. (m)	Diâm. (Poi)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	Vazão (m³)	Aquíferos
	N	E							
MUNICÍPIO DE BRAÇO DO NORTE									
PBN-48	6.871.450	679.950	Braço do Norte	100	6	3,50	11,16	14,6	Rio de Sul
PBN-49	6.871.750	682.950	Rio Bonito	104	6	0,62	78,0	11,0	Compl. Granito Gnáissico
PBN-50	6.870.900	682.750	Braço do Norte	124	6	1,18	90,0	7,0	Compl. Granito Gnáissico
PBN-51	6.873.150	678.150	Rio Pequeno	80	5	1,00	3,60	45,0	Rio de Sul
PBN-52	6.881.500	682.500	São Maurício	80	6	1,20	16,60	12,0	Compl. Granito Gnáissico
PBN-74	6.869.200	681.200	Braço do Norte	100	6	-	-	-	Compl. Granito Gnáissico
PBN-79	6.871.250	682.950	Rio Bonito	100	6	-	-	-	Compl. Granito Gnáissico
PBN-82	6.875.200	677.150	Rio Pequeno	75	6	5,00	33,45	12,18	Rio de Sul
PBN-83	6.876.750	679.900	São José	36	6	-	-	11,0	Compl. Granito Gnáissico
PBN-84	-	-	Centro	150	6	-	102,0	3,5	Compl. Granito Gnáissico
PBN-82	-	-	Rod. SC 436	96	6	5,11	66,0	5,0	Compl. Granito Gnáissico
PBN-83	-	-	Rod. SC 436	72	6	2,10	30,0	10,0	Compl. Granito Gnáissico
PBN-84	-	-	Rod. SC 436	102	6	6,68	60,0	4,0	Compl. Granito Gnáissico
MUNICÍPIO DE SÃO LUDGERO									
PSL-46	6.895.200	678.400	São Ludgero	150,0	6	0,60	61,0	25,5	Compl. Granito Gnáissico
PSL-47	6.895.200	678.500	São Ludgero	80	6	8,29	61,24	14,4	Compl. Granito Gnáissico

Tabela 5: Características dos poços de água subterrânea no trecho em estudo
(Fonte: SDM/RECURSOS HIDRICOS/ CASAN)

7. Levantamento de Dados sobre Aspectos Sociais

7.1 Identificação e Caracterização dos Grupos Sociais envolvidos

O Comitê do Rio Tubarão é integrado por representantes dos usuários da água, representantes da população e representantes dos diversos órgãos da administração federal e estadual atuantes na região e que estejam relacionados com os recursos hídricos. Assegurada a paridade de votos entre seus representantes, o Comitê do Rio Tubarão é constituído pelos membros abaixo relacionados, com direito à voz e voto:

I - USUÁRIOS DA ÁGUA E DOS RECURSOS NATURAIS – Um representante e respectivo suplente, das seguintes entidades:

- Representação Regional do Sindicato Trabalhadores Rurais;
- Associação dos Fumicultores do Brasil – AFUBRA;
- Cooperativa Agropecuária de Tubarão;
- Representação Regional das Colônias de Pescadores;
- Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A – CELESC;
- Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN;
- Centrais Elétricas do Sul do Brasil - ELETROSUL ;
- Sindicatos da Indústria de Extração de Carvão;
- Núcleo Regional da Associação Catarinense de Criadores de Suínos;
- Sindicato dos Mineradores;
- Representação dos SAMAEs (concessionária de água e esgoto);
- Associação Catarinense de Estabelecimentos com Inspeção de Produtos de Origem Animal – ACEI;

II - POPULAÇÃO, ORGANIZAÇÕES E ENTIDADES DA SOCIEDADE CIVIL - Um representante e respectivo suplente, das seguintes entidades:

- Associação de Municípios da Região de Laguna – AMUREL;
- Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL ;
- Associação Comercial e Industrial de Tubarão – ACIT;
- Associação Comercial e Industrial do Vale - Braço do Norte – ACIVALE;
- Associação Comercial e Industrial de Orleans – ACIO;
- Associação Comercial e Industrial de Laguna – ACIL;
- Associação Comercial e Industrial de Imbituba – ACIM;
- Câmara de Dirigentes Lojistas de Lauro Müller – CDL;
- Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina;
- Associação dos Engenheiros e Arquitetos – AREA;
- Movimento Ecológico de Tubarão – MOVET;

- Imprensa.

III - ÓRGÃOS DOS GOVERNOS FEDERAL E ESTADUAL – Um representante e respectivo suplente que, prioritariamente, exerçam suas funções em unidades regionais existentes na bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, das seguintes entidades:

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA;
- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SDM;
- Secretaria de Estado da Educação e do Desporto;
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina- EPAGRI;
- Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC;
- Companhia de Polícia de Proteção Ambiental – CPPA.

A legislação no que se refere aos recursos hídricos e a gestão destes recursos, considera a Bacia Hidrográfica, como a unidade de planejamento a ser consideradas no desenvolvimento de todas as atividades, no uso racional do solo, da capacidade suporte dos recursos ambientais, tendo em vista a sustentabilidade e o equilíbrio ecológico-econômico da bacia.

O Comitê de Bacia, seguindo o aparato de leis criadas para o gerenciamento dos recursos hídricos e todos os instrumentos legais criados para a implantação da Política Nacional dos Recursos Hídricos, feito o diagnóstico, torna-se o fórum de debates e definições de ações para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental para a Bacia Hidrográfica, através de planos de recuperação de áreas degradadas; de monitoramento, através de indicadores da qualidade ambiental; de uso racional da água por setor da economia e abastecimento público; estipula a capacidade suporte para empreendimentos de determinadas atividades; estabelece taxas, multas pelo uso e violação do que está preconizado para a bacia, e realiza arbitragem em caso de conflitos, dentre outros.

O Comitê da Bacia do Rio Tubarão, executando todas as suas funções, de acordo com seu Estatuto e o que preconiza a Legislação, através das suas decisões, estará contribuindo para a melhoria contínua da qualidade ambiental, dentro de um modelo de desenvolvimento sustentável, promovendo a qualidade de vida e o exercício da cidadania ambiental.

A tabela 06 abaixo, mostra um resumo do cadastro das informações territoriais, de área de produção agropecuária, população, consumo d'água e área de irrigação com os respectivos volumes utilizados, referente ao Município de Braço do Norte.

Tabela 6 : Informações Municipais de Braço do Norte

Município : Braço do Norte		População			
Área (km²): 194,200 Região: RH-9 (Litoral Sul Catarinense) Bacia: Rio Tubarão		Ano	Urbana	Rural	Total
		1980	7.029	4.934	11.963
		1992	11.227	5.313	16.540
Indústrias Existentes : 84		Evolução	59,72 %	7,68 %	38,28 %
Produção Animal e Vegetal		Consumo Urbano de Água			
Principais Produtos	Área (hectare)	Consumo Urbano (m³/mês)		54.441,00	
Milho	1.300,00	Consumo Médio (l/hab./dia)		162	
Feijão	950,00	Cadastro de Irrigantes			
Arroz	5,00	N. de Irrigantes		10	
Tomate	17,00	Área de Irrigação (ha)		335,00	
Fumo	742,00	Vazão Média (l/s)		3,75	
Suíno (rebanho)	120.600	Volume (m³/dia)		162,00	
Bovino (rebanho)	15.549	Lâmina (mm/dia)		0,48	
Aves (mil cabeças)	121.949				
Leite (mil litros)	14.447				

Fonte: SDM/EPAGRI

A tabela 07 abaixo, mostra um resumo do cadastro das informações territoriais, de área de produção agropecuária, população, consumo d'água e área de irrigação com os respectivos volumes utilizados, referente ao Município de São Ludgero.

Tabela 7 : Informações Municipais de São Ludgero

Município : São Ludgero	População

Área (km²): 120,200 Região: RH-9 (Litoral Sul Catarinense) Bacia: Rio Tubarão		Ano	Urbana	Rural	Total
		1980	1.642	2.923	4.565
		1991	2.970	3.037	6.007
Indústrias Existentes : 25		Evolução	80,88 %	3,90 %	31,39 %
Produção Animal e Vegetal		Consumo Urbano de Água			
Principais Produtos	Área (hectare)	Consumo Urbano (m³/mês)		14.996,00	
Milho	600,00	Consumo Médio (l/hab./dia)		168	
Feijão	270,00	Cadastro de Irrigantes			
Arroz	5,00	N. de Irrigantes		25	
Batata	65,00	Área de Irrigação (ha)		618,00	
Tomate	24,00	Vazão Média (l/s)		3,00	
Fumo	491,00	Volume (m³/dia)		142,92	
Suíno (rebanho)	19.788	Lâmina (mm/dia)		0,23	
Bovino (rebanho)	4.729				
Aves (mil cabeças)	1.246.932				
Leite (mil litros)	1.486				

Fonte: SDM/EPAGRI

7.2 Aspectos de Qualidade de Vida associados ao Recurso Ambiental

A avaliação da qualidade dos recursos hídricos vem assumindo importância crescente nos últimos anos face a gravidade dos problemas, particularmente em algumas regiões catarinenses. Apesar do território catarinense dispor de uma rede hidrográfica bem distribuída, o problema da degradação dos recursos hídricos tem impedido sua integral utilização.

A Região Hidrográfica Sul Catarinense apresenta como principal curso de água a Bacia do Rio Tubarão, e no trecho em estudo, o Rio Braço do Norte apresenta a qualidade da água em análise física, química e bacteriológica, bem abaixo dos padrões estabelecidos para o Rio de Classe 2, para abastecimento público com tratamento.

A qualidade de vida da população que utiliza este bem ambiental, relacionado com as atividades econômicas (suinocultura, pecuária, avicultura, fomicultura, horticultura, e cultura de cereais e frigoríficos), possuem um aumento líquido na renda familiar, que garante um bom padrão de vida financeiro.

Quanto a utilização do recurso ambiental para atividade de lazer da população, esta seriamente comprometida e impraticável, devido a ausência total de peixes no rio e da presença de coliformes fecais.

7.3 Legislação e Regulamentações

7.3.1 Legislação Federal

A União, segundo a Constituição de 1988, em seu Artigo 20, inciso III, define como sendo bens da União lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um estado, sirvam de limite com outros países ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.

O Art. 26 da Constituição de 1988, inciso I, inclui entre os bens dos estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

No Art. 20 da Constituição de 1988, parágrafo 1º, assegura aos estados e municípios a participação no resultado ou compensação financeira relativa à exploração dos recursos hídricos em seu território.

O Art. 21 da Constituição de 1988, inciso XII, letras "b" e "f", define que compete à União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: a) os serviços e as instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; b) os portos marítimos, fluviais e lacustres.

No Art. 21 da Constituição de 1988, inciso XVIII, estabelece como sendo de competência da União planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações.

O Art.21 da Constituição de 1988, inciso XIX, diz que compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.

No Art. 23 da Constituição de 1988, inciso VI e XI, estabelece como sendo competência comum da União, dos estados e dos municípios, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, bem como registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos.

A Lei N° 7.990, de 28 de dezembro de 1989, institui, para os estados e municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

A Lei N° 8.001, de 13 de março de 1990, define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei 7.990, de 28.12.1989 e o Decreto Presidencial N° 1, de 11 janeiro de 1991, regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei N° 7.990.

A Lei N° 4.904, de 17 de dezembro de 1995, cria o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica - Canse - Departamento Nacional de Águas e Energia - DNAEE.

A Lei N° 9.427, de 26 de dezembro de 1996, institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, que, entre outras atribuições, deverá promover a articulação com os estados para o aproveitamento energético dos cursos de água e a compatibilização com a política nacional de recursos hídricos.

A Lei N° 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a **Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição Federal e altera o Art. I° da Lei n° 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n° 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

O Decreto N° 2.612, de 3 de junho de 1998, regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

A Lei N° 9.984, de 17 de julho de 2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

A Resolução/CNRH/ N°05, de 10 de abril de 2000, em vista o que esta disposto no Decreto n° 2612, de 3 de junho de 1998, conforme estabelecido pela Lei 9433 de 08 de janeiro de 1997, estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

VA Resolução/CNRH/ N°12, de 19 de julho 2000, em vista o que esta disposto no Decreto n° 2612, de 3 de junho de 1998, conforme estabelecido pela Lei 9433 de 08 de janeiro de 1997 e na Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 20 de 18 de junho de 1986; estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes, de forma a subsidiar a implementação do Plano de Recursos Hídricos da bacia e com os Planos de Recursos Hídricos Nacional e Estadual ou Distrital da Política Nacional de Recursos Hídricos.

A Resolução/CNRH/ N°13, de 25 de setembro de 2000, em vista o que esta disposto no Decreto n° 2612, de 3 de junho de 1998, conforme estabelecido pela Lei 9433 de 08 de janeiro de 1997, tendo em vista as atribuições da Agência Nacional de Águas-ANA, estabelecidas pela Lei no 9.984 de 17 de julho de 2000, estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos-SNIRH, visando dar suporte ao funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH, à aplicação dos demais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, e à outros mecanismos de gestão integrada de recursos hídricos.

A Resolução/CNRH/ N°14, de 20 de outubro 2000, em vista o que esta disposto no Decreto n° 2612, de 3 de junho de 1998, conforme estabelecido pela Lei 9433 de 08 de janeiro de 1997, preconiza o processo de indicação dos representantes dos Conselhos Estaduais, dos Usuários e das Organizações Cívicas de Recursos Hídricos, conforme estabelece o Regimento Interno, constante do Anexo à Portaria nº 407 de 23 de novembro de 1999, em seu Art. 3°.

A Resolução/CNRH/ N°15, de 11 de janeiro de 2001, resolve conceituar, caracterizando a interdependência das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas, determinando estudos hidrogeológicos nas bacias para verificar a sua capacidade aquífera e estabelecer critérios que assegurem a gestão integrada das águas, nos direitos de outorga das águas subterrâneas e dá outras providências.

A Resolução/CNRH/ N°16, de 15 de dezembro de 2000, em vista o que estão dispostos nas Lei n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997, Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000, e pelo Decreto n° 2612, de 3 de junho de 1998, e em seu Regimento Interno, preconiza o processo de outorga da água e todas as circunstâncias previstas em Leis em que este ato administrativo possa implicar.

O Código Florestal Brasileiro, Lei no 4771, de 15 de setembro de 1965 e suas alterações feita pela Lei no 7803/89, preconiza a obrigatoriedade de uma reserva de faixa "non aedificandi" a margens dos corpos d'águas correntes e dormentes.

O Decreto Presidencial (Código de Águas), Lei N° 24.643, de 10 de julho de 1934, define águas públicas, comuns e particulares, trata do princípio de outorga, modalidades de concessão e garantia do acesso às águas, buscando atender às necessidades de vida.

A Resolução do CONAMA, N° 20, de 18 de junho de 1986, classifica as águas doces, salobras e salinas do território nacional.

A Lei n° 6.766, de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, em seu Art.3°, Parágrafo único, Inciso III, preconiza que não será permitido o parcelamento do solo em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes.

A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 5, de 05 de agosto de 1993, hoje em vigor, trata do Plano de Gerenciamento desses resíduos, de seu tratamento e disposição final, priorizando a reciclagem e soluções integradas ou consorciadas.

7.3.2 Legislação Estadual

A Constituição do Estado de Santa Catarina, **Art. 8°** - Ao Estado cabe exercer, em seu território, todas as competências que não lhe sejam vedadas pela Constituição Federal, especialmente, inciso VIII - explorar, diretamente ou mediante concessão ou permissão:
a) ...- os recursos hídricos de seu domínio.

No Art. 12° da Constituição do Estado de Santa Catarina, são bens do Estado, inciso II, as águas superficiais ou subterrâneas,

fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

O Art. 144º da Constituição do Estado de Santa Catarina, a política de desenvolvimento rural será planejada, executada e avaliada na forma da lei, observada a legislação federal, com a participação efetiva das classes produtoras, trabalhadores rurais, técnicos e profissionais da área e dos setores de comercialização, armazenamento e transportes, levando em conta, especialmente: § 2º - A preservação e a recuperação ambientais no meio rural atenderão ao seguinte (inciso II - as bacias hidrográficas constituem unidades básicas de planejamento do uso, conservação e recuperação dos recursos hídricos).

A Lei Estadual nº 6.063, de 24 de maio de 1982, trata do parcelamento do solo urbano, o qual está regido pela Lei Orgânica dos Municípios, plano diretor, que estabelece o perímetro urbano da cidade.

Para efeito desta lei, adotou-se o Art. 2º do Código Florestal (Lei nº 4771/65), que considera de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas às margens dos rios ou qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima de 30 metros para rios menores de 10 metros; largura mínima de 50 metros para os rios que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura ou nascentes ainda que intermitentes, e os chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de mesmo valor; e nas encostas, com declividade superior a 45º, equivalente a 100% na linha de maior declive.

O Art. 3º desta Lei, no inciso III, preconiza que não será permitido o parcelamento do solo em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento).

No Art. 4º estabelece que em áreas litorâneas, numa faixa de 2.000 m (dois mil metros) a partir dos terrenos de marinha, o parcelamento do solo depende de análise da Fundação de Amparo a Tecnologia e ao Meio Ambiente (FATMA).

A Lei nº 5.793 de 15 de outubro de 1980, dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e está regulamentada pelo Decreto nº 14.250 de 05 de junho de 1981.

Nos Artigos 5º a 19º do Decreto nº 14.250, no capítulo II, da proteção das águas, trata da classificação e utilização dos corpos de água; das proibições e exigências; dos padrões de qualidades de água; dos padrões de emissão dos efluentes líquidos.

No Art. 21º do Decreto nº 14.250, preconiza que o solo somente poderá ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos, ficando vedada a simples descarga ou depósito, seja em propriedade pública ou particular. No parágrafo 1º deste artigo, quando o destino final, exigir a execução de aterros sanitários, deverão ser tomadas as medidas adequadas para a proteção das águas superficiais e subterrâneas, obedecendo-se normas a serem expedidas.

Nos Artigos 42º, 43º e 44º, são definidas as áreas de proteção especial e a faixa de terra adjacentes que acompanham o entorno destas áreas. A faixa de 500 metros é estabelecida para os parques estaduais, as estações ecológicas ou reservas biológicas.

No Art. 48º, enfatiza a proibição do corte raso da vegetação nativa e outras atividades que degradem os recursos naturais e a paisagem das ilhas, quer sejam costeiras ou oceânicas.

Na Seção IV, deste Decreto, referente ao parcelamento do solo, no Art. 61º, parágrafo 3º, preconiza que o solo rural somente poderá ser utilizado mediante planejamento segundo sua capacidade de uso e através do emprego de tecnologia adequada e aprovada pelos órgãos competentes do Estado ou do Município.

A Lei nº 9.428 de 07 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Santa Catarina, preconiza no Art. 2º que todo corpo d'água interior deverá ter suas margens protegidas por vegetação nativa plantada ou regenerada naturalmente em uma faixa que possibilite a estabilização dos taludes marginais, evitando assim processos erosivos.

A Lei nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985, cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A Lei nº 9.022, de 6 de maio de 1993, dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo como objetivos permanentes:

1. Definir mecanismos de coordenação e integração interinstitucional dos órgãos e entidades intervenientes no processo de gestão dos recursos hídricos;
2. Definir sistemas associados de planejamento, administração, informação, desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos, no campo da gestão dos recursos hídricos;
3. Estabelecer mecanismos e instrumentos jurídico-administrativos, econômico-financeiros e político-institucionais que permitam a realização do Plano Estadual de Recursos Hídricos, sua permanente e sistemática revisão e atualização;
4. Propor mecanismos de coordenação intergovernamental, com o Governo Federal, Estados vizinhos e Municípios, para compatibilização de planos, programas e projetos de interesse comum, inclusive os relativos ao uso de recursos hídricos a serem partilhados;
5. Estabelecer formas de gestão descentralizada dos recursos hídricos, a nível regional e municipal, adotando-se as bacias hidrográficas como unidades de gestão, de forma compatibilizada com as divisões político-administrativas; e
6. Estabelecer formas de participação da sociedade civil na definição da política e das diretrizes a que se refere a presente lei.

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos esta estruturado por um **Órgão de Orientação Superior** (Conselho Estadual de Recursos Hídricos); por um **Órgão Central** (Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, ou órgão que venha a sucedê-lo na defesa do meio ambiente e no gerenciamento de recursos hídricos); por **Núcleos Técnicos** (Comissão Consultiva do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Secretaria Executiva do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Áreas responsáveis pelo meio ambiente e recursos hídricos do órgão Central do Sistema); e por **Órgãos Setoriais de Apoio e Execução** (Órgãos e entidades públicas sediadas no Estado, que executem ou tenham interesses em atividades relacionadas com o uso, preservação e recuperação de recursos hídricos).

A minuta de alteração da Lei nº. 9.022, de 6 de maio de 1993, que dispõe sobre a instituição, estruturação e organização do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

Art. 1º Fica alterado o artigo 3o da Lei Estadual No. 9.022, de 6 de maio de 1993, ao qual acrescentam-se os seguintes incisos e

parágrafo único:

V – Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas, também denominados Comitês de Bacia Hidrográfica:

Organismos aos quais 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;

VI – Agências de Água, também denominadas Agências de Bacia Hidrográfica:

Organismos de que trata a Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que venham ser criadas no Estado de Santa Catarina para integrar ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Parágrafo único. Os Comitês e Agências de Bacia Hidrográfica, para os efeitos desta Lei, serão instituídos, terão sua composição, normas de funcionamento e funções, em conformidade com o estabelecido em lei.

A Lei nº 11.508, de 20 de julho de 2000, que dá nova redação ao Art. 2º da Lei nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985, alterado pela Lei nº 8.360, de 26 de setembro de 1991 e Lei nº 10.644, de 07 de janeiro de 1998, que cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.

A Lei nº 10.949, de 09 de novembro de 1998, que dispõe sobre a caracterização do Estado em 10 (dez) Regiões Hidrográficas.

Resoluções do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH - Resolução nº 002, de 23 de junho de 1997, em que o Conselho Estadual de Recursos Hídricos-CERH, aprova a criação dos Comitês de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos rios Tubarão, Araranguá, Itapocu, Cubatão do Norte e Rio do Peixe.

Resolução nº 003, de 23 de junho de 1997, em que o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, aprova as Normas Gerais para composição, organização, competência e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de acordo com o disposto nos artigos 20 e 25 da Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, com a seguinte redação: O Conselho Estadual de Recursos Hídricos CERH, no uso de suas atribuições legais e com fundamento no Art. 30, inciso X, da Lei nº 6.739, de 16.12.85.

O Decreto nº 2.285, de 14 de outubro de 1997, que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar - Comitê Tubarão e aprova o seu Regimento Interno.

O Decreto nº 2.648, de 16 de fevereiro de 1998, que regulamenta o Fundo Estadual de Recursos Hídricos-FEHIDRO, criado pela Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994.

A figura 10 representa o fluxograma de ações, visando o zoneamento das disponibilidades hídricas, no Estado de Santa Catarina.

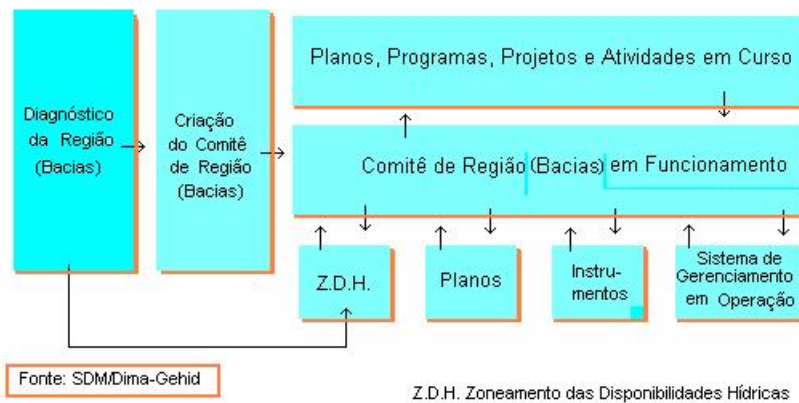


Figura 10 :Fluxograma de ações para o zoneamento das disponibilidades hídricas
(Fonte: SDM/Dima-Gehid)

7.3.3 Legislação Municipal

A Constituição de 1988, em seu Artigo 23º, Incisos III, IV, VI e VII, confere aos Municípios a competência para legislar em matéria sobre a proteção ambiental, em comum com a União e os Estados. Além dos Municípios ficarem mais no âmbito da execução da legislação vigente, é reconhecido aos mesmos, no Artigo 30º, Inciso II da Carta Magna, legislar em matéria ambiental para suplementar a legislação federal e a estadual.

Os Municípios, quanto ao aspecto institucional, são todos integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). O SISNAMA foi criado pela Lei nº 6.938/81, que representa um conjunto articulado de órgãos, entidades, regras e práticas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios responsáveis pela proteção ambiental.

Os instrumentos legais de planejamento municipal que podem condicionar a prestação do serviço de limpeza urbana e inserir o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos no conjunto das ações de planejamento municipal, são o Plano Diretor (Lei Orgânica do Município); Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei do Zoneamento); Lei Orçamentária; e o Código Tributário.

7.4 Aspectos de Saúde Pública associada ao Recurso Ambiental

O município de Braço do Norte possui o serviço de abastecimento de água, fornecido pela concessionária (CASAN), possuindo um ETA com tratamento convencional, com captação da água no Rio Braço do Norte, próximo ao Km 01 da Rodovia Frederico Kuerten, que dá acesso ao Município de Rio Fortuna.

A água, segundo os técnicos da CASAN, apresenta problemas decorrentes dos usos de solos à montante, principalmente no que diz

respeito à atividade de suinocultura. A figura 11 mostra espacialmente os de amostragem no Rio Braço do Norte, trecho escolhido, como a qualidade da água, sendo aceitável para o tratamento e consumo, apesar da turbidez e DBO acima dos padrões estabelecidos para o rio de classe II, conforme Resolução 20/86 do CONAMA.



Figura 11 : Classificação da qualidade da água para tratamento e consumo humano
(Fonte: UNISUL)

A água bruta recebe, para fins de tratamento, produtos tais como cloro, flúor, sulfato de alumínio, cal, etc., todos adicionados à água por sistemas de misturadores e dosadores específicos. O controle do cloro residual e do pH é feito com frequência diária, em intervalos de 1 hora. As análises físico-químicas e bacteriológicas são feitas com intervalo mensal. Este mesmo intervalo é utilizado nas análises sub-orgânicas e sub-inorgânicas. A análise de coliformes fecais é realizada com frequência semanal.

Não há rede separadora de esgoto residencial na cidade de Braço do Norte. A população faz uso, a exemplo de outros municípios, da rede pluvial. Há, aproximadamente, 3.500 ligações domésticas na referida rede. Segundo os técnicos da prefeitura, há exigência, para fins de "habite-se", da construção de fossas e sumidouros, como em outros municípios a materialização fica só no projeto hidro-sanitário. Entretanto, é perceptível, nas áreas de escoamento de esgotos, coloração e odor característico que atestam a existência de ligações clandestinas.

O município dispõe, na zona urbana, de coleta sistemática de lixo, realizada pela prefeitura municipal, com frequência de 3 dias na semana. A coleta é feita em residências, comércio e indústrias. O lixo hospitalar dispõe de sistema de incineração no próprio hospital. Apenas o lixo sem problema de contaminação, como os de escritório e restos de cozinha, são coletados nos hospitais com a mesma frequência acima descrita.

A quantidade de lixo coletada na área é de 24 toneladas/dia, cuja destinação é o vazadouro a céu aberto localizado em área de encosta, próximo à SC 438 (Rod. Hercílio Zappellini), no mesmo local para onde se destina o lixo da cidade de São Ludgero, e distante aproximadamente 4,5 Km do centro da cidade de Braço do Norte. Não há programa de coleta seletiva de lixo.

O município de São Ludgero é servido por água proveniente do Rio Bom Retiro, que banha a localidade de Bom Retiro de Baixo. O ponto de captura localiza-se na estrada Municipal Bom Retiro de Baixo, em altitude aproximada de 300 metros e a 6,0 Km do centro da cidade.

O abastecimento de água para a área urbana de São Ludgero, é de responsabilidade da SAMAE. Segundo seus técnicos, a água bruta é de boa qualidade. Entretanto, observa-se à montante do Rio Bom Retiro, usos pecuários, com criação de gado bovino e suinocultura.

A primeira estação de tratamento de água foi construída em 1968 e substituída em 1993, pela atual, localizada em Bom Retiro de Baixo, com capacidade de tratamento de 18 litros por segundo.

Os produtos utilizados, para fins de tratamento, são cloro flúor, sulfatos e cal. A infra-estrutura é caracterizada por filtros de areia, floculadores, decantadores e misturadores de flúor, cloro, sulfato de alumínio e cal, cujo conjunto indica forma adequada de tratamento convencional.

O controle de água tratada encontra-se dentro dos parâmetros da Organização mundial da Saúde. As análises bacteriológicas e físico-químicas são realizadas com uma frequência mensal e semanal, enquanto as análises sub-orgânicas e sub-inorgânicas são realizadas com frequência mensal e semestral.

A rede distribuidora de água, no perímetro urbano, tem extensão de 30 Km, com ligações de 1.370 domicílios, o que representa 100% dos domicílios urbanos.

São Ludgero possui um sistema de dupla captura de esgoto, pela mesma concessionária dos serviços de distribuição d'água: separador e unitário.

O primeiro consiste de sistema de canalização apropriada ao escoamento dos dejetos humanos, com rede de 7,83 Km de extensão e 464 ligações. Os dejetos são conduzidos, por gravidade, à lagoa de estabilização, localizada na periferia do centro da cidade, no início da Estrada Municipal de Bom Retiro de Baixo, ver figura 12.

Os bairros ou residências que não têm acesso a esta rede separadora utilizam-se da rede de esgoto pluvial, de maneira quase sempre clandestina.



Figura 12 : Sistema de tratamento de esgoto - São Ludgero: lagoa de estabilização
(Fonte: UNISUL)

O município dispõe, na área urbana, de coleta sistemática de lixo residencial e comercial, realizada diariamente, no conjunto, o lixo produzido representa um total aproximado de 1,5 toneladas dia.

O município não dispõe de hospitais. Os postos de saúde existentes encaminham seus resíduos – seringas, restos de curativos, etc., para o hospital de Braço do Norte, onde são incinerados.

O lixo coletado é depositado em vazadouro a céu aberto, próximo à SC 438, na divisa entre os Municípios de Braço do Norte e São Ludgero.

O local de destinação do lixo localiza-se em área de encosta, numa altitude aproximada de 90 metros e relativamente próximo a córregos que deságuam no Rio Braço do Norte. É importante observar que o referido lixão é sistematicamente queimado. Assim, por situar-se a aproximadamente 1000 metros de um povoado rural, há incidência de odores e fumaças que perturbam os residentes do referido povoado.

Como foi visto, a água para o consumo é tratada, atendendo 94% da população em Braço do Norte e 100% em São Ludgero. Apenas o município de São Ludgero tem coleta e tratamento de esgoto, e os resíduos sólidos são colocados em um vazador a céu aberto e constantemente queimado para redução de volume, e os resíduos hospitalares são incinerados no hospital de Braço do Norte.

7.5 Estrutura de Domínio ou Posse do Recurso Ambiental

A autoridade competente pela outorga de direito de uso de recursos hídricos e as Agências de Bacia a serem estabelecidas em Lei, manterão cadastro integrado de dados e informações a serem fornecidos pelos usuários em caráter obrigatório, que possibilitem determinar as quantidades sujeitas a cobrança, facultado ao usuário acesso a seus dados cadastrais. Segundo o Decreto Presidencial (Código de Águas), Lei N° 24.643, de 10 de julho de 1934, é definido que águas públicas, comuns e particulares, trata do princípio de outorga, modalidades de concessão e garantia do acesso às águas, buscando atender às necessidades de vida.

Na região analisada, que compreende os municípios de Braço do Norte e São Ludgero, os envolvidos no domínio ou posse do bem ambiental são: CASAN, SEMAE, minifúndios e latifúndios irrigantes (ver Tabelas 06 e 07) e outros usuários de poços de águas subterrâneas da localidade.

Assim, o volume consumido por estes usuários do recurso ambiental será avaliado em função do tipo de utilização da água, pela multiplicação do volume captado, extraído ou derivado por um fator de consumo. O cálculo dos valores a serem cobrados deverá obedecer fórmulas, especificadas para os diferentes tipos de usos discriminados, que regulamenta a outorga de direito de uso dos recursos hídricos:

I – para derivações ou captação de parcela de água existente em um corpo hídrico, para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo:

II – para extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo

III – Para lançamento em corpo de água, de esgoto e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final

IV – para usos de recursos hídricos para aproveitamento de potenciais hidrelétricos, o cálculo dos valores da cobrança deverá observar a regulamentação da legislação federal competente e as normas correspondentes expedidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e pela autoridade competente, no Estado de Santa Catarina, pela outorga de direito de uso de recursos hídricos.

As metodologias para outros usos e ações e execução de obras ou serviços necessários a implantação de qualquer intervenção ou empreendimento que demandem a utilização de recursos hídricos, ou que impliquem em alteração, mesmo que temporária, do regime, da quantidade ou da qualidade da água, superficial ou subterrânea, ou ainda, que modifiquem o leito e margens dos corpos de água serão propostas pelos respectivos Comitês de Bacia Hidrográficas, mediante apreciação e aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

As fórmulas para a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos correspondentes aos usos de captações e extrações de água em aquíferos subterrâneos poderão conter, além dos elementos descritos nos incisos I e II deste artigo, parcela relativa a volumes reservados, no ato de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, para o atendimento a demandas futuras, correspondentes à diferença entre os quantitativos outorgados e os volumes a serem, em primeira etapa, efetivamente utilizados pelo usuário, sendo que esses volumes vinculados a demandas futuras e as respectivas estimativas de cargas poluidoras, associadas aos efluentes que serão gerados, deverão ficar registrados no cadastro de usuários de recursos hídricos e serem considerados para efeito de simulações e análises sobre pedidos de outorga de direitos de uso. Há possibilidade de se estabelecerem diferenciações de valores de cobrança em diferentes épocas do ano, sendo sugeridos pelos Comitês de Bacias Hidrográficas.

8. Levantamento de Dados Econômicos

8.1 Introdução

A expansão e a consolidação ocupacional da Bacia do Rio Tubarão fez-se segundo uma estrutura sócio – espacial que alterou, substancialmente, seus recursos naturais. A degradação da qualidade dos recursos hídricos regionais, cujas tendências estavam latentes desde os primórdios da colonização, intensificaram-se no final do século XIX com as instalações das primeiras minas de extração do carvão, alcançando índices sem precedentes nas últimas décadas do presente século.

Hoje, a contaminação dos recursos hídricos decorrente dos dejetos industriais, comerciais, públicos, hospitalares e domésticos, é fator não apenas de desequilíbrio da biodiversidade da Bacia do Rio Tubarão, mas também de ameaça à sua estrutura social, cultural e econômica.

Por outro lado, as evidências e perspectivas das infra-estruturas de saneamento, associadas aos hábitos sanitários e culturais, mostram perfis com características que não garantem posturas distintas em prol da conservação dos ecossistemas e da qualidade de vida das populações regionais.

Em ambos os casos, o comportamento sócio-econômico e político-cultural parece conspirar contra a prática do desenvolvimento sustentável, revelando-se tanto no conjunto de relações que se estabelecem entre usuário e poder público, envolvendo as esferas de demanda, coleta, tratamento, distribuição e consumo de água, lixo e esgoto, quanto na peculiaridade e natureza das formas de gerir que transparecem o estilo das políticas públicas de saneamento básico.

Esse quadro revela as dificuldades, tanto do poder público quanto dos usuários, para apontarem soluções que combinem melhores índices de qualidade de vida e ambiental.

No tocante ao poder público, a primeira dificuldade reside na escassez de recursos financeiros, para eliminar a natureza desigual da distribuição dos serviços de água, lixo e esgoto, fundamentalmente nas periferias urbanas, onde, tradicionalmente, as ações deletérias sobre as dimensões biofísica e social impõem riscos movidos por um estado de economia frágil e de saúde sem recursos.

Ainda que os problemas de saneamento ambiental demandem soluções técnicas, requerem, por outro lado, análise das condições sistêmicas. São essas condições que apontam resultados à busca de minimização da degradação ambiental, em favor da manutenção de índices satisfatórios da qualidade de vida regional. Nesse sentido, o despertar de uma consciência crítica, que está na base da educação ambiental, e o envolvimento da comunidade nos planos e projetos de saneamento, constituem dois grandes desafios aos formuladores das políticas públicas nesse setor.

Todavia, no âmbito das soluções técnicas e dos processos sistêmicos, outras medidas se impõem. De um modo geral os problemas de saneamento da Bacia requerem, para o seu enfrentamento, um elenco de providências, que permitam modificar o atual panorama de carência e precariedades.

A implementação e a manutenção de medidas efetivas de minimização da degradação do recurso ambiental e sócio-econômico, por sua natureza, ultrapassam as fronteiras da municipalidade. Exigem articulações do poder público entre si e deste com a sociedade civil e com as instituições de pesquisas, tanto na esfera local, quanto na esfera regional e nacional.

Concluindo, não mais é aceitável assegurar normas de procedimento que não se enquadrem nas prioridades sociais de manutenção de índices adequados de qualidade ambiental e de vida, conforme sublinhadas pela teoria do desenvolvimento sustentável, dentre as quais avultam as questões de saneamento ambiental, tendo em vista a conservação dos recursos hídricos, base de sustentação da vida no Planeta Terra.

8.2 Identificação e Caracterização dos Agentes Econômicos envolvidos e dos Negócios associados à Existência do Recurso Ambiental

No trecho em estudo, nos municípios de Braço do Norte e São Ludgero, os agentes econômicos estão representados pela indústria química e de alimentos, abatedouros ou frigoríficos, pelas granjas de frangos e suínos, pela indústria do beneficiamento de arroz, pelos irrigantes, pelas concessionárias do serviço de abastecimento público de água (CASAN E SEMAE) e também pela a indústria de engarrafamento de água mineral.

As indústrias de produtos químicos e alimentos (abatedouros ou frigoríficos), realizam formulações de matéria-prima e a industrialização de alimentos, e seus efluentes variam quantitativa e qualitativamente, dependendo dos tipos de produtos fabricados, processos utilizados e matérias-primas empregadas. De um modo geral, os efluentes contêm teores variáveis de sólidos em suspensão na forma de ácidos, álcalis, sais tóxicos ou que possam causar problemas ambientais, como fluoretos, fosfatos, sulfatos, solventes orgânicos, graxas, óleos, metais e água quente ou vapor. As águas residuais normalmente são compostas de efluentes contaminados e efluentes relativamente limpos (águas de limpeza da fábrica). As águas contaminadas, resultam da limpeza de filtros, resíduos ácidos ou alcalinos, efluentes de processo de laboratórios de desenvolvimento e controle de qualidade. O problema de resíduos, é resultante do aquecimento da água de resfriamento e dos óleos lubrificantes utilizados nos compressores. A quantidade destes óleos residuais varia de fábrica para fábrica, dependendo dos compressores utilizados. O controle das descargas de óleo é executado por processos físicos (separadores de óleo).

Na agricultura, o Estado de Santa Catarina, tem na Região Sul, a maior produção de arroz, fazendo com que nos municípios do trecho em estudo, instalasse indústria de beneficiamento de cereais (arroz). Estas indústrias desenvolvem os processos de parboilização e/ou maceração do arroz. Em ambos os casos o objetivo é a gelatinização do amido. De um modo geral, independente

do processo industrial adotado, estas atividades possuem um efluente líquido rico em matéria orgânica, sólidos em suspensão, coloração acentuada e baixos valores de pH, devido a fermentação do amido.

Na suinocultura, a bacia do rio Tubarão concentra a atividade ligada à criação de suínos, principalmente, no trecho em estudo, nos de Município de Braço do Norte e São Ludgero, com uma população de suínos 140.000, gerando uma poluição superior a 73 toneladas de DBO/dia, com um equivalente populacional de 1.400.000 habitantes. Toda esta carga poluidora é lançada no rio Braço do Norte e seus afluentes, e contribuindo sensivelmente para a desoxigenação dos recursos hídricos.

Na agropecuária, a ampliação das áreas de pastagem e obras de irrigação para a rizicultura, fomicultura e hortaliças, influenciam negativamente na conservação do meio ambiente, Em muitos casos ocorre a retirada total da vegetação ciliar. Esta formação às margens dos cursos d'água, evita a erosão e diminui a lixiviação de produtos químicos e nutrientes do solo para o rio. A legislação prevê uma faixa, que varia de acordo com a largura do rio, variando de 30 a 100 metros, para proteção das margens dos rios, no entanto, observa-se com frequência o não cumprimento da lei.

Inúmeras fecularias concentram-se nesta região. Os efluentes dessas indústrias são constituídos pelas águas utilizadas na lavagem do descascamento da mandioca e águas de extração de amido, possuindo uma elevada concentração de matéria orgânica (DBO5), de sólidos e de cianetos. A maior parte das fecularias e dos engenhos de farinha lançam seus efluentes diretamente nos cursos d'água, podendo desencadear o processo de eutrofização, interferindo na produtividade desses ambientes e naturalmente, de alguma forma a cadeia alimentar é afetada.

A indústria de bebidas (Laranjinha Água da Serra), localizada no Município de Braço do Norte, utiliza como matéria prima água subterrânea do aquífero do Complexo Granito Gnássico.

As concessionárias dos serviços de distribuição e abastecimento de água que atendem os municípios de Braço do Norte (CASAN) e de São Ludgero (SEMAE), são uns dos agentes econômicos mais importante e estratégico, pois tem que fornecer água com qualidade a população, uma questão de saúde pública.

8.3 Identificação e Levantamento dos Benefícios Gerados pelo Recurso Ambiental e Arrecadações Públicas Associadas

O bem ambiental "água" é indutor de todas as atividades econômicas na região, destacando-se a utilização deste recurso na produção agropecuária, industrial e no consumo humano.

Um setor de destaque é a suinocultura, que gerou em 1993 uma renda bruta anual de aproximadamente R\$ 440.000.000,00 (quatrocentos milhões de reais) nos municípios de Braço do Norte e São Ludgero, gerando um passivo ambiental pelos detritos (efluentes) da ordem de 25.269,840 m³/mês.

A tabela 08 mostra o consumo mensal de água, nos municípios de Braço do Norte e São Ludgero, considerando as atividades mais intensiva na região.

Tabela 8 : Consumo mensal de água no trecho em estudo

USUÁRIOS	VOLUME (m³/mês)
Irrigantes (m³/mês)	9.147,600
Suinocultura (m³/mês)	252.175,00
Consumo Urbano de Água (m³/mês)	69.437,000

Fonte: SDM/EPAGRI

A tabela 09 ilustra a receita própria dos municípios do trecho em estudo, verificando a ocorrência de várias transações financeiras municipais, refletindo a indução de negócios na região, derivados do bem ambiental, oriundos da atividades agropecuária, industrial e serviços.

Tabela 9 : Receita própria - 1998

Discriminação de Receitas	Braço do Norte	São Ludgero
IPTU (R\$)	301.564,71	96.913,04
ISS (R\$)	123.517,65	5.774,93
ITBI (R\$)	60.395,39	21.710,75
TAXAS (R\$)	305.162,57	41.146,69
CONT. MELHORIA (R\$)		50,00
SUBTOTAL (R\$)	790.640,32	165.595,41
POPULAÇÃO URBANA (hab)	14503	4081
RECEITA PRÓPRIA PER CAPITA (R\$/HAB)	54,51	40,57

Fonte: SDM/DURB

A tabela 10 representa o repasse aos municípios da parcela de impostos estaduais, refletindo o ganho monetário na região, dos produtos industrializados, circulação de mercadorias, serviços e o poder aquisitivo da população relacionados ao número de veículos

licenciados.

Tabela 10 : Administração Direta - Repasses aos Municípios (Fevereiro/2001)

MUNICÍPIOS		ASSOCIAÇÃO AMUREL	BRAÇO DO NORTE	SÃO LUDGERO
ÍNDICE DE RATEIO		4,24742	0,43072	0,19278
ICMS	NO MÊS	2.460.701,39	249.533,44	111.685,21
	ATÉ O MÊS	5.658.713,99	572.970,89	257.155,15
IPI	NO MÊS	129.106,45	13.092,35	5.859,83
	ATÉ O MÊS	272.490,21	27.455,79	12.433,05
IPVA	NO MÊS	410.399,18	37.246,71	16.137,93
	ATÉ O MÊS	667.160,48	55.721,35	22.450,53
TOTAL	NO MÊS	3.000.207,02	299.872,50	133.682,97
	ATÉ O MÊS	6.598.364,68	656.148,04	292.038,73

Fonte: Diretoria de Contabilidade Geral/SEF

8.4 Identificação e Levantamento dos Custos de Prevenção, Reposição, Mitigação, Manutenção e demais Dispendios Públicos e Privados

Os custos identificados no trabalho, relativo ao consumo do recurso ambiental, estão relacionados ao esgoto doméstico, gerado no município de Braço do Norte, e dos efluentes gerados pela suinocultura com seus custos de tratamento, e também o custo de reposição da mata ciliar.

O município de Braço do Norte fornece água tratada a população urbana, mas não dispõem do serviço de coleta de esgoto convencional, gerando um passivo ambiental considerável, visto que o volume gerado pela sua população urbana é de 1.122,70 m³/dia, que de certa forma é lançado no corpo receptor.

Para suinocultura, no trecho estudado, o rebanho de suínos atinge 140.000 cabeças, gerando uma poluição superior a 73 toneladas de DBO/dia, correspondendo a um equivalente populacional de 1.400.000 habitantes, gerando um volume de efluentes na ordem de 280.776 m³/dia, que precisam ser tratados para que o corpo receptor possa manter a taxa de oxigênio dissolvido dentro dos padrões estabelecidos.

A prevenção quanto a turbidez e solos em suspensão na rede hidrográfica, requer a reposição da mata ciliar, que impede o processo erosivo nas margens dos rios e de terras cultiváveis, pela lixiviação dos nutrientes do solo.

9. Cálculo dos Valores

9.1 Introdução

Na valoração dos recursos ambientais são utilizados cálculos de custo-benefício ou métodos de valoração econômica ambiental, desenvolvidos em trabalhos e pesquisas acadêmicas e técnicas, utilizados como instrumentos analíticos em avaliação de projetos de desenvolvimento econômico regional, construção civil, extração mineral e saneamento público.

O cálculo dos valores dos bens ambientais é necessário em pesquisas técnicas e formulação de políticas públicas, pois os recursos naturais desempenham funções importantes como matérias-primas para o desenvolvimento econômico, serviços de capacidade de suporte de ecossistemas, assimilação de resíduos do processo de produção e consumo, regulação climática, biodiversidade entre outros.

Um grande problema da quantificação de bens ambientais e públicos, visto que a maioria desses bens não é comprada ou vendida no mercado, é a identificação ou estimação de preços ou pesos que reflitam o valor de certo recurso natural para a atividade econômica, como também, os valores ecológico e psicológico que expressam o equilíbrio e manutenção dos ecossistemas e a simbologia e identidade dos indivíduos bens ambientais em estudo.

Neste processo de mensuração, a teoria econômica neoclássica e ecológica contribui com a assimilação de que os benefícios são valores de produção incremental de bens e serviços (inclusive ambientais) que resultarão de determinado projeto; e custos são valores dos recursos incrementais reais utilizados em determinado projeto.

O conceito econômico de externalidade, que refere-se à ação de um determinado sistema de produção sobre outros sistemas externos, torna-se importante na compreensão da interiorização dos custos ambientais a serem mensurados. A racionalidade do consumidor é entendida pela maximização da utilidade individual restrita ao nível de renda das famílias e ao nível de preços existentes no mercado; e a escolha da cesta "ótima" de produtos dado o nível de renda e de preços.

O preço individual maximizado se reduz à medida que as quantidades adicionais de determinado produto são consumidas. Isto é, o excedente do consumidor diminui com a satisfação de certa necessidade inicial. Na avaliação de um bem ambiental o excedente do consumidor é entendido como a utilidade ou valor de uso e não-uso do recurso frente ao grau de atuação econômico e manutenção ecológico e seus reflexos no ecossistema regional.

A maximização da utilização do recurso natural "água" é dada nas relações existentes entre a utilização deste bem ambiental como insumo às atividades agropecuárias, industriais e abastecimento, e a minimização de resíduos sólidos, efluentes e degradação ambiental imposta aos rios e fluxos de águas regionais pela utilização deste bem ambiental sem que haja sustentabilidade.

No estudo da utilidade e demanda econômica, a curva de demanda marshalliana descreve pontos que resolvem o problema individual do usuário de bens e serviços em maximizar sua utilidade sujeito a uma renda restrita. Esta curva de demanda relaciona a quantidade de produto correspondente aos diversos níveis de preços, mantendo a renda constante e permitindo a variação das curvas de utilidade.

O economista Hicks, propõem um método alternativo para resolver o problema de maximização da utilidade que encontre o nível de renda mínimo que permite “comprar” a cesta de consumo que proporciona o nível constante de utilidade. A partir deste problema do usuário, foram desenvolvidas quatro medidas teóricas para avaliar mudanças no nível de bem-estar do consumidor provocadas por variações nos preços: a variação compensatória e a equivalente; e o excedente compensatório e o equivalente.

A variação compensatória considera que ocorre um ganho de bem-estar expresso pelo aumento proporcional na renda do consumidor por redução de preço de bens e serviços. Na variação equivalente ocorre um aumento na renda com nível mais elevado utilidade e mantém-se o mesmo nível de preço. A diferença entre estas variações está no conceito da disposição a pagar (DAP), onde há pagamento e continua não sendo tolerado o problema de projeto; e a disposição a receber compensação (DAC), onde é tolerado o problema de projeto. Já o excedente compensatório e equivalentes dependem do fato de o produto ser indivisível no seu consumo, em que no excedente compensatório os indivíduos não podem ajustar as quantidades de consumo dos bens e serviços públicos e apresentam utilização em excesso dos recursos, enquanto que no excedente equivalente há possibilidade de ajuste no consumo do bem e serviço com manutenção de um nível de utilidade condizentes com o valor de uso atribuído aos recursos públicos.

9.2 Valores Monetários com Definição no Mercado

No cálculo dos custos e benefícios ambientais foram considerados os valores referentes a poluição e degradação do recurso natural relacionados com o ativo ambiental e os pesos referentes aos preços de mercado relacionados ao consumo, manutenção e correção dos danos ambientais ocorridos.

Assim utilizou-se os custos de consumo do bem valorado “água”, em determinado trecho da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, identificado e mensurado os custos de poluição e tratamento do recurso ambiental com relação à suinocultura, que posteriormente poderá ser expandido aos outros agentes econômicos que alteram a condição da qualidade da água no Rio Braço do Norte (trecho analisado).

Na tabela 11 é calculada a quantidade consumida do bem “água” pelos agentes ambientais que consomem o recurso identificados como a população servida pelo sistema de abastecimento de água urbano, a quantidade média de água para consumo de rebanhos da região e o consumo de água para áreas irrigadas. Estas quantidades consumidas do bem são precificadas, segundo tarifa de água estabelecida no mercado na categoria comercial e industrial, que reflete o valor de uso do recurso natural estudado.

Tabela 11 :Consumo de Água em Braço do Norte e São Ludgero

Município	Tarifa Média de Água (R\$/m3/mês) 1	Consumo Urbano Médio (m3/mês)	Consumo Animal Médio (m3/mês)	Consumo Irrigação (m3/mês)	Consumo Total de Água (m3/mês) 2
Braço do Norte	Casan	54.441	535.800	4.860	595.101
São Ludgero	Samae	14.996	115.094	4.288	134.378
TOTAL (R\$)	2,63	69.437	650.894	9.148	729.479
Custo de Consumo de Água (1 x 2) (R\$)				1.918.529	

Na tabela 12, o abastecimento de água nas criações de bovinos, suínos e aves identifica e quantifica a utilização do recurso natural em todas as fases do processo produtivo e industrial dos rebanhos apresentando a importância do bem “água” às atividades econômicas relacionadas.

Tabela 12 : Abastecimento de Água para a Atividade Pecuária da Região do Rio Braço do Norte

Atividade Pecuária	Consumo de Água (m3/mês)	
	Braço do Norte	São Ludgero
Suínos	250.379	1.795
Bovinos	32.255	426
Aves	253.166	112.873
TOTAL	535.800	115.094

Na Região estudada o município de São Ludgero está servido de rede de esgotamento doméstico, que quantifica volume de efluentes em 1.123 m3/dia, e está precificado ao valor médio dos serviços da rede de esgoto para valoração da utilização e tratamento de efluentes provenientes da rede doméstica.

Tabela 13 : Quantidade de Efluentes de Esgoto Doméstico no Município de Braço do Norte
Quantidade de Efluentes Esgoto Doméstico

Preço de Mercado (R\$/m3)	Volume de Efluentes (m3/mês)
---------------------------	------------------------------

2,02	33.690
Custo Total (R\$)	68.053,80

A tabela 14 especifica o valor gasto para tratamento de efluentes e resíduos da atividade da suinocultura da região, quantificando o tratamento em R\$ 141, 00 por matrizes de suínos que compõem o rebanho local. Este valor relativo ao tratamento foi obtido de estudos técnicos sobre sistema proposto e desenvolvido pela EMBRAPA e UFSC, considerando o serviço de limpeza do terreno, movimentação de terra, compactação, impermeabilização e mão-de-obra no valor de R\$ 125,00 por m2 de decantador e R\$ 13,00 por m3 de lagoa, resultando num total por animal de R\$ 141,00/ matrizes. Verificada a quantidade de matrizes dos municípios estudados, pôde-se obter a mensuração do gasto para tratamento de efluentes animal.

Tabela 14 : Custo de Tratamento de Efluentes e Resíduos da Suinocultura na Região
Custo do Tratamento de Efluentes da Suinocultura (R\$ 141,00/ matriz instalada em 3 m3/dia)

Município	Quantidade de Matrizes	R\$
Braço do Norte	8400	1.184.400,00
São Ludgero	1615	227.715,00
Total	10015	1.412.115,00

Os benefícios econômicos gerados pela atividade de criação e industrialização de suínos na região, apresenta os valores mensurados monetariamente pela cadeia produtiva do setor em que o faturamento reflete a valoração estática, caso fosse vendido todo o volume de produção/ano de suínos provenientes dos municípios analisados.

Tabela 15 : Resultados (em R\$) da cadeia produtiva da suinocultura no municípios de Braço do Norte e São Ludgero – 1993 e 1992

Produtos Comercializados	Preço de Suínos (R\$/Kg)	Município	Produção de Suínos	
			1993	1992
carcaça	2,30	Braço do Norte	159.600	120.600
lombo	4,50	São Ludgero	30.685	19.788
pernil	3,30	Total (unidades)	190.285	140.388
banha	3,60	Peso médio suínos	100 Kg	100 Kg
Total (R\$/Kg)	10,10	Total (em Kg)	19.028.500	14.038.800
Benefício Econômico da Suinocultura (faturamento/R\$)	192.187.850,00	141.791.880,00		

A partir das informações referentes ao consumo e tratamento do recurso natural valorado por dois dos agentes ambientais envolvidos (população residentes, pecuária e a suinocultura especificamente) pode-se obter os primeiros passos para a valoração total do bem "água" no trecho analisado. Estes valores referem-se a representação física de volume consumido, quantidade de efluentes gerados e tratamento por número de animais atendidos.

Quando obtém-se os dados relativos aos pesos ou preços de mercado para mensuração dos custos ambientais, dos referidos dados obtidos, têm-se a possibilidade de valorar parcialmente a utilidade do bem ambiental que determina o valor de uso localizado.

O benefício parcial gerado pelo recurso ambiental em níveis econômicos é considerado a partir dos resultados obtidos pela suinocultura da região por ano, contabilizando o valor econômico existente na forma de faturamento bruto das criações e frigoríficos locais. Um benefício totalizado englobaria toda a atividade econômica resultante dos agentes ambientais e econômicos que envolvessem o bem natural "água" a ser valorado.

9.3 Valores Estimados por Métodos Indiretos

9.3.1 Método Dose-Resposta (MDR): Modelo Tradicional

O Método Dose-Resposta (MDR) trata da qualidade ambiental como um fator de produção, em que mudanças na qualidade ambiental levam a mudanças nos custos de produção e produtividade, os quais interagem com mudanças nos preços e níveis de produção que podem ser mensurados.

Neste método de valoração econômica ambiental a abordagem de mercado convencional é utilizada na técnica e preço é obtido a partir de mercados reais e com valoração dos benefícios relativos as mudanças no valor da produção. A combinação de funções distintas representada pela função física, relacionada a poluição/degradação do ativo ambiental; e a função tradicional do modelo econômico, representada por estimativas físicas mensuradas pela transformação monetária na relação de preços referência de mercados.

O MDR pode apresentar a função dinâmica, que utiliza-se de programação linear e quadrática, demandando detalhes da distribuição de benefícios e as complexas inter-relações econômicas ligadas os recurso ambiental valorado; ou funções econométricas que normalizam os dados para estudos de minimização e maximização de custos e benefícios respectivamente, relacionados ao bem

ambiental valorado.

O modelo tradicional do MDR foi elaborado (em parte) para o exercício de valoração do recurso natural “água” no trecho da Bacia do Rio Tubarão, no Rio Braço do Norte, entre os municípios de Braço do Norte e São Ludgero. Neste modelo de metodologia as relações de utilização, poluição e degradação do bem ambiental são identificadas e quantificadas fisicamente em suas interações com o sistema ambiental e econômico envolvido diretamente na forma dos agentes ambientais relacionados.

Conforme o modelo tradicional do MDR, foram relacionadas as estimativas físicas de consumo, poluição e degradação em função dos pesos ou preços estabelecidos no mercado que refletem monetariamente a utilização do bem ambiental em análise.

As informações obtidas das tabelas (item anterior) referem-se ao cálculo parcial da valoração do bem “água”, considerando dados relativos ao consumo direto do bem na forma de abastecimento e utilização para fins sanitários, o consumo indireto observados o tratamento e esgotamento de efluentes necessário na despoluição do recurso e a valoração dos benefícios ambientais e econômicos tendo como referência os custos ambientais gastos para a manutenção do recurso natural.

Tabela 16 :Valoração Parcial do Bem Água na Região de Braço do Norte e São Ludgero – Considerando Águas de Abastecimento, Consumo de Animais, Esgotamento Urbano, Tratamento de Efluentes e Consumo da Suinocultura.

MODELO TRADICIONAL DO MÉTODO DOSE-RESPOSTA (MDR)		
Estimativa Físicas	Preço de Mercado	Resultados
Vol. Consumido de Água	Tarifa de Consumo	
(m3/mês)	(R\$/m3/mês)	
729479	2.63	R\$ 23.022.357,24
Quantid. Efluentes Urbano	Tarifa do Esgoto	
(m3/mês)	(R\$/m3/mês)	
33681	2.02	R\$ 816.427,44
Quantid. Efluentes Suínos	Preço do Tratamento	
(unid.)	(R\$/unid)	
10015	141	R\$ 16.945.380,00
Consumo de Água Suínos	Tarifa de água	
(m3/mês)	(R\$/m3/mês)	
650894	2.63	R\$ 20.542.214,64
Custo Ambiental		R\$ 61.326.379,32
Benefício Econômico da Suinocultura		R\$ 166.989.865,00
Valoração Parcial		R\$ (105.663.485,68)

9.3.2 Cobrança do Direito de Uso

A Minuta de Lei que estabelece o direito de outorga, relativo ao uso do bem ambiental, quanto a captação, consumo, qualidade dos efluentes, etc..., propõe uma equação que faz a valoração deste recurso ambiental “água”, como forma de cobrança do direito de uso, através de um somatório dos produtos de cada parcela, desde a captação, consumo, até mesmo o direito de poluir, precificando desta forma todos os termos da equação, que serão multiplicados por dois coeficientes, que expressam respectivamente a sazonalidade do bem ambiental e a sua ocorrência regional.

Esta Minuta de Lei tem a finalidade de instrumentar os Comitês de Bacias Hidrográficas, os quais são acessorados e suas ações ratificadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a fazer a cobrança do uso da água, em qualquer de suas formas de ocorrência, superficial ou subterrânea, visando a distribuição racional deste recurso ambiental, minimizando os conflitos, garantindo assim, o desenvolvimento sustentável das regiões, de forma equilibrada e socialmente justo.

$$Vc = Ks \times Kr [(P_{cp} \times Vol. cp) + (P_{cs} \times Vol. Cs) + (P_{unid./pol.} \times X \text{ Carga unid./pol.}) + \dots]$$

Na Sub-Bacia do Rio Braço do Norte, pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão, os agentes econômicos e sociais, usuários do bem ambiental, estão especificado na tabela 17, de acordo com suas atividades econômicas vinculadas ao bem ambiental, e dos efluentes gerados e o custo do tratamento para remover a poluição do efluente. Desta forma, o Comitê de Bacia, estabelecerá de acordo com a disponibilidade hídrica levantada no diagnóstico da bacia, os volumes permitido para a captação e o consumo, fixando os preços, principalmente, referente ao grau de poluição dos efluentes gerados nas atividades.

Tabela 17 : Componentes que serão considerados na cobrança do direito de uso

Fonte (RN-pol.)	Tipo (tratamento-poluição)	Preços	Quantidade (m³/mês)
Captação	Tratamento	Comitês/CERH	Comitês/CERH
Consumo Urbano	Efluentes		
Industrial	Efluentes		
Engenhos	Efluentes		
Lavouras	Agrotóxico e assoreamento		
Pecuária	Dejetos		
SUBTOTAL			
Despesa Ambiental	Tratamento		
Rec. Econômica	Atividade		

10. Conclusões

A valoração do bem ambiental a preço de mercado, tanto para o volume de água consumido nas atividades domésticas, irrigação e por animais, cujo o controle do volume consumido nestas atividades é de fácil obtenção, quer por parâmetros estabelecidos na literatura, ou mensurações direta em campo.

O efluente do consumo doméstico lançado no corpo receptor, esgotamento sanitário, do Município de Braço do Norte, o impacto gerado no corpo receptor, não é de fácil valoração, pois existe a possibilidade de transmissão de doenças por via hídrica, devido a presença de coliformes fecais. A implantação da rede coletora e da estação de tratamento de esgoto, tem um custo alto inicialmente, dificultando a municipalidade arcar com parte dos financiamentos, de acordo com a fraca receita municipal. Estimou-se a receita gerada se houvesse tratamento e coleta do esgoto sanitário na cidade, em função da população urbana e o volume gerado, atingindo um montante aproximadamente de R\$ 68.000,00.

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, na região estudada, a atividade responsável pela maior degradação ambiental desta 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.

O método Dose- Resposta quantifica as receitas do bem valorado e despesas com o tratamento dos efluentes deste bem, na sua purificação, permitindo verificar o balanço dos custos ambientais com a receita, verificando a viabilidade econômica da atividade e também a capacidade indutora deste bem em novos negócios.

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 Valoração de Recursos Ambientais, os vários métodos que a literatura coloca a disposição para orientar trabalhos, projetos, fazer estudos de impactos ambientais, considerando todas as relações e co-relações existentes nos ecossistemas a serem analisados, em virtude dos inúmeros valores difusos, os quais faltam pesquisas, dados e indicadores de qualidade, dificultando em muito encontrar um modelo ou uma forma que permita a sua valoração.

11. Referências Bibliográficas

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

ANOTÍCIERVERDE: http://www.an.com.br/adframe/frameset.htm?http://www.an.com.br/anverde/especiais/mat_esp05.htm

CASAN: <http://www.casan.com.br>

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/>

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

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

MELLO, Renato: *Custos ambientais de agroecossistemas da cana-de-açúcar*. Tese de doutoramento. EESC-USP. São Carlos. 1997.

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.

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

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: <http://www.sdm.sc.gov.br/>

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

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.