

A QUALIDADE DAS ÁGUAS DA LAGOA DO IMARUÍ E DOS EFLUENTES LÍQUIDOS DA CARCINICULTURA – LAGUNA, SC.

Márcia dos Santos Ramos Berreta
Luís Alberto Basso

Resumo

O Complexo Lagunar, localizado no litoral sul do estado de Santa Catarina, é formado pelo sistema lagunar Santo Antônio - Imaruí - Mirim. Entre os anos de 2000 a 2005, constituiu-se no maior conjunto de empreendimentos carcinícolas no sul do país, através do cultivo do camarão da espécie *Litopenaeus vannamei*. Esse trabalho tem por objetivo principal avaliar a qualidade das águas utilizadas nas fazendas de criação de camarão no complexo lagunar, assim como dos efluentes gerados pela carcinicultura, com o intuito de proporcionar subsídios úteis ao planejamento sustentável dessa atividade na região. A realização desse estudo pode ser dividida em duas etapas: 1ª) pesquisas bibliográfica e documental, onde se procurou contextualizar e aprofundar os temas propostos; 2ª) refere-se à pesquisa experimental, onde, através do acompanhamento de um empreendimento de carcinicultura na lagoa do Imaruí entre os anos de 2003 e 2006, foi possível monitorar uma fazenda que cultivava camarões nessa região através de duas campanhas de coleta das águas utilizadas no cultivo e dos efluentes gerados por ele. A partir dos resultados obtidos nestas etapas, pode-se concluir que as águas superficiais do complexo lagunar já estavam comprometidas antes da implantação da carcinicultura na região, porém, os dados analíticos indicaram que existe uma contribuição de nutrientes emitidos pelos efluentes sobre as águas das lagoas.

Palavras Chaves: *Complexo Lagunar - Carcinicultura - Qualidade das Águas Superficiais.*

Abstract

The Lagoon Complex located on the southern coastline of the State of Santa Catarina, Brazil, is composed of the Santo Antonio - Imaruí - Mirim Lagoon System. Ever since 2000, this area has been the setting for the largest group of shrimp (*Litopenaeus vannamei*) farming businesses in southern Brazil. The main objective of this work is to evaluate the quality of the waters that are used at these shrimp farms, coming from the Lagoon Complex as well as the related carcinoculture effluents, with the intention of offering useful information for the sustainable planning of the activity in this region. This study could be divided in two stages. The first reviews the bibliographic references and documents, contextualizing and investigating basic related issues. The second stage refers to experimental research held between 2003 and 2006, in which, by means of undergoing two field campaigns to collect shrimp farm effluents, it was possible to monitor the activities of one of the Imaruí Lagoon shrimp farm businesses. Based on the results of such stages, the conclusion is that the Lagoon Complex surface waters were already compromised, prior to carcinoculture development in the region, but analytical data indicates that there is a nutrient contribution currently coming from shrimp farming in the Lagoon Complex.

Keywords: *Lagoon Complex - Carcinoculture – Surface Water Quality.*

Introdução

No Brasil, o cultivo de camarões marinhos teve início na década de 1980, mas foi a partir de 1993, com a disponibilidade oferecida pela espécie *Litopenaeus vannamei*, que a atividade começou a crescer de uma forma considerável. Atualmente, cerca de 92% da produção brasileira concentra-se no nordeste, o restante distribui-se na região sudeste (0,7%), norte (1,10%) e sul (6,2%) (BRDE, 2004).

Na região sul, o estado de Santa Catarina destaca-se pela boa produtividade de seus viveiros de criação de camarões marinhos, principalmente a área de entorno do Complexo Lagunar, no município de Laguna. A boa produção deve-se à implantação do Programa para o Desenvolvimento do Cultivo de Camarões que facilitou a introdução do *L. vannamei*, elevando em 80% a quantidade de empreendimentos, assim como a produção de 564 t em 2001 para 2.762 t em 2005 (FREITAS, 2006).

Passada a euforia inicial, após grandes safras que colocaram a carcinicultura lagunense como a maior do estado, ainda restam dúvidas quanto à sustentabilidade dos ambientes frente ao empreendimento. Mesmo tendo acompanhamento técnico e licenciamento ambiental, ainda não estão concluídos estudos relacionados aos impactos dos efluentes sobre o corpo lagunar e o que esse impacto poderá gerar a curto, médio e em longo prazo sobre a biota.

Segundo Boyd e Green (2002), as fazendas de criação de camarões são construídas próximas a fontes de águas para manter os viveiros de cultivo durante as safras. Na água dos viveiros são adicionados fertilizantes nitrogenados e fosfatados, que realçam a produção de fitoplâncton, ampliando a base da corrente de alimento para o camarão. Também, durante o cultivo, a alimentação é completada com rações especiais feitas a base de proteínas, que garantem o crescimento do animal até a despesca. A alimentação não utilizada, as fezes dos camarões e outros desperdícios metabólicos, aumentam a concentração de nutrientes na água dos viveiros, estimulando o crescimento do fitoplâncton. Os efluentes dos viveiros de criação de camarão são, portanto, eutróficos, isto é, ricos em nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo, e têm concentrações elevadas de matéria orgânica particulada resultante do plâncton vivo e deteriorado. Além disso, durante o cultivo, pode ocorrer a erosão das margens dos viveiros, aumentando a concentração de sólidos suspensos, intensificados também pela suspensão do sedimento pela aeração mecânica e pela drenagem dos viveiros durante a despesca. Com isso, os efluentes gerados passam a ser fontes potenciais de poluição através dos nutrientes, do enriquecimento orgânico, da turbidez e dos sedimentos em água litorâneas e, por isso, obviamente, a sua descarga indiscriminada pode causar eutrofização no corpo receptor. Esses impactos podem reduzir o valor dos ecossistemas litorâneos para outros usos e adversamente afetar a flora e a fauna nativa.

Por isso, é importante reduzir o volume e melhorar a qualidade das águas de cultivo de camarões, minimizando a possibilidade de redução de impactos ambientais diversos. Isto é possível com práticas melhores de cultivo, tais como o uso mais eficiente dos fertilizantes e das rações, redução da troca de água de cultivo, controle da erosão, uso químico restrito e instalação de bacias de sedimentação. Enquanto não for possível reduzir a descarga dos viveiros da carcinicultura, a implantação de programas de monitoramento de efluentes nas fazendas é bastante necessária. Esse monitoramento, se bem utilizado, tende a melhorar a qualidade das águas dos efluentes ao reduzir as cargas poluentes.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), instância máxima de regulamentação ambiental no Brasil, criou, junto com instituições governamentais, ONGs e institutos de pesquisas, um grupo de trabalho (GT) para tratar a situação da carcinicultura. Dessa discussão resultou a Resolução do Conama nº 312 de outubro de 2002, com o objetivo de disciplinar o licenciamento dessa atividade no país, possibilitando a exploração econômica com a preservação ambiental. Essa Resolução, além de requerer um contingente de exigências referentes ao licenciamento e Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para empreendimentos com

mais de 50 ha, prevê também um Plano de Monitoramento Ambiental (PMA) das águas que entram no cultivo (corpo hídrico) e das que saem (efluentes dos viveiros).

Nesse PMA estão apontados os parâmetros mínimos a serem monitorados antes, durante e depois do cultivo. Porém os padrões de emissão dos efluentes, bem como as classes de usos referentes ao corpo hídrico, estão estabelecidos na Resolução do Conama nº 357 de março de 2005.

O presente estudo visa a contribuir um melhor entendimento da área do Complexo Lagunar onde se desenvolve a carcinicultura e, ao mesmo tempo, pretende aportar dados e informações sobre a qualidade das águas superficiais que auxiliam na conservação daquele ambiente lagunar, revendo o Plano de Monitoramento Ambiental requerido pela Resolução do Conama nº 312/2002.

Localização da Área de Estudo

A área de estudo está localizada às margens oeste da lagoa do Imaruí, no município de Laguna - Santa Catarina, entre a Ponta de Laranjeiras e Ponta Seca e os morros graníticos do entorno.

Regionalmente, a lagoa do Imaruí pertence ao Complexo Lagunar que se configura num corpo hídrico único com cerca de 184 km², juntamente com as lagoas Santo Antônio e do Mirim. Esse Complexo situa-se entre os paralelos 6876550 N e 6845306 S; e os meridianos 704745 W e 724392 L.

As lagoas que formam o Complexo Lagunar estão localizadas entre os municípios de Laguna, Imbituba e Imaruí e recebem a contribuição dos principais cursos fluviais da região que são os rios Tubarão e d'Una. Estão interligadas entre si por canais e com o oceano Atlântico através do canal da Barra de Laguna.

A figura 1 mostra a localização geográfica do Complexo Lagunar, enquanto a figura 2 apresenta a área de estudo da presente pesquisa.

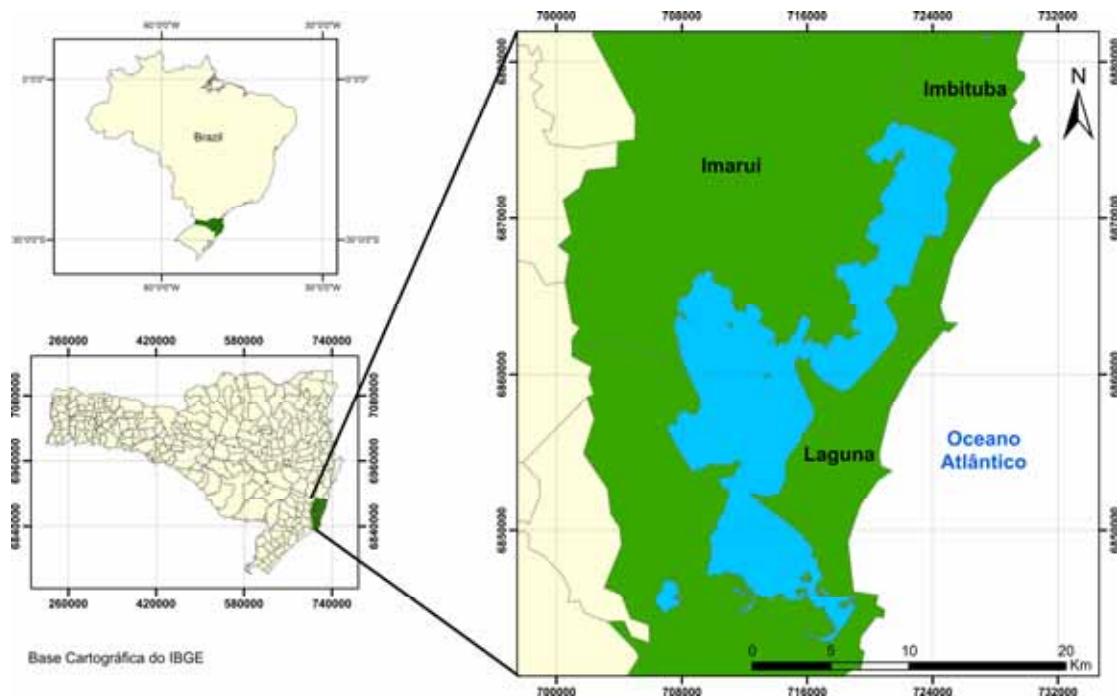


Figura 1 – Mapa de localização geográfica do Complexo Lagunar.

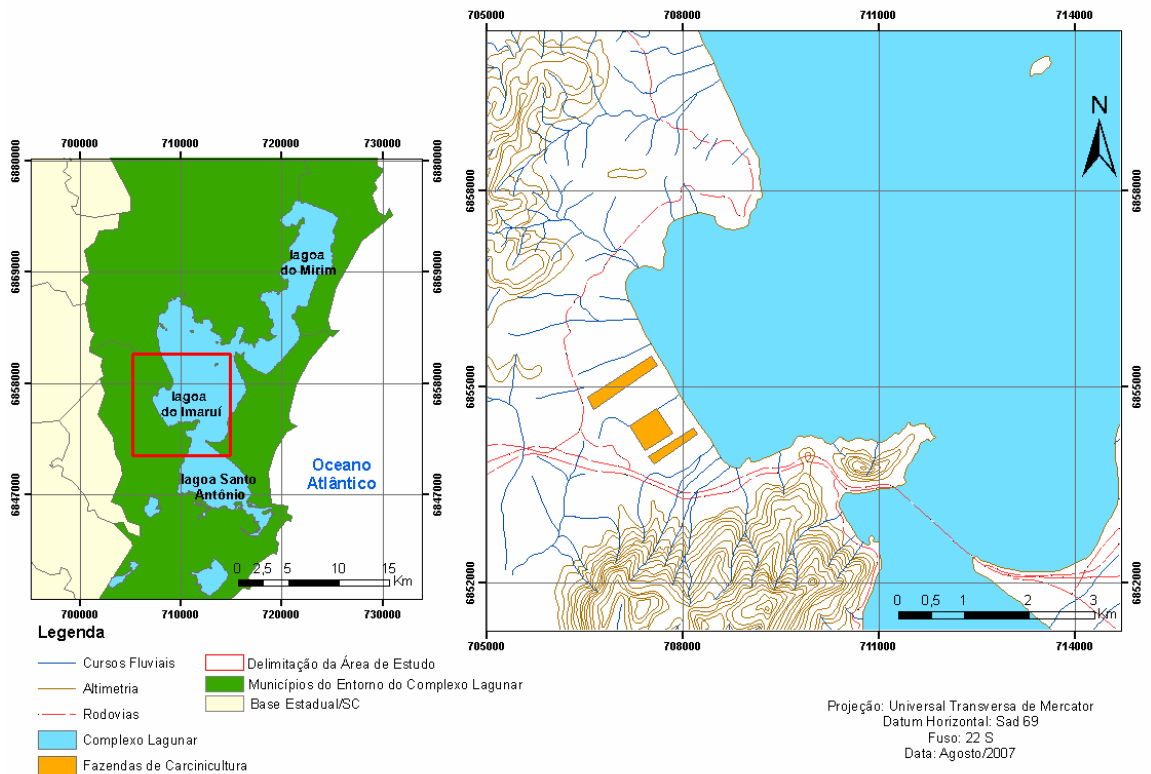


Figura 2 - Mapa de localização geográfica da área de estudo.

Procedimento Metodológico

Os procedimentos metodológicos desse estudo foram realizados em duas etapas, descritas a seguir:

- A primeira etapa refere-se às pesquisas bibliográfica e documental, nas quais se procurou contextualizar e aprofundar os temas propostos levantados a partir dos objetivos, tais como o panorama da carcinicultura, o uso da água, a geração de efluentes pela criação de camarões marinhos e a legislação brasileira específica para a manutenção das condições ambientais na água e a referente à carcinicultura no país. Para isso, foram utilizados referenciais bibliográficos, como teses e dissertações desenvolvidas com o tema e/ou as realizadas na região; Resoluções do Conama disponíveis em meio digital; além de livros, publicações, artigos e revistas especializadas na temática.

- A segunda etapa faz alusão à pesquisa experimental na qual, através do acompanhamento de um empreendimento de carcinicultura na lagoa do Imaruí, foi possível monitorar uma fazenda que cultiva camarões nessa região através de duas campanhas de coleta das águas utilizadas no cultivo e dos efluentes gerados por ele. Com isso, foram gerados dados primários que possibilitaram a verificação da existência ou não, da contribuição dos efluentes carcinícolos para degradação da qualidade das águas do Complexo Lagunar.

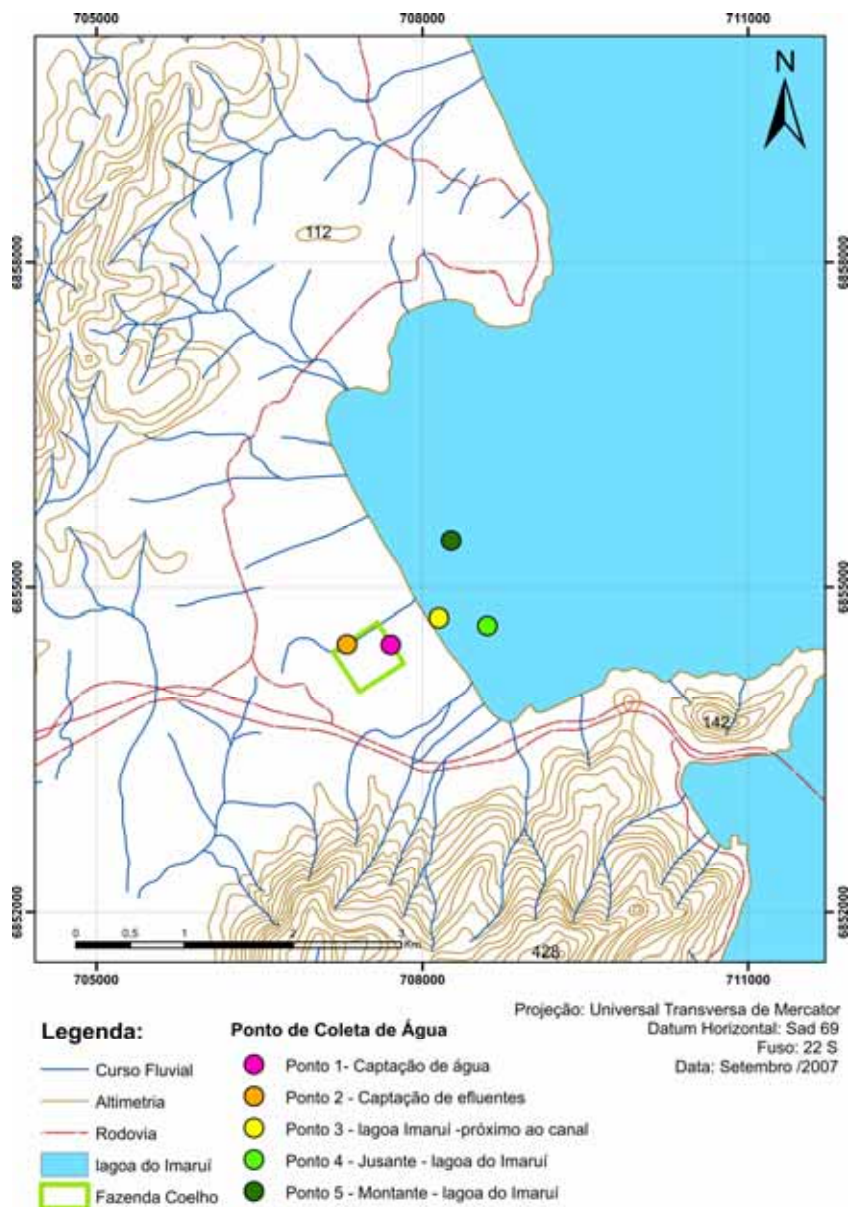


Figura 3 - Mapa de localização dos pontos das coletas de água de captação da lagoa do Imaruí e dos efluentes da carcinicultura.

Para realizar a amostragem das águas que entram nos viveiros para cultivo dos camarões e dos efluentes, foi realizada uma campanha com duas etapas de amostragem (entre fevereiro e abril de 2006), conforme o Plano de Monitoramento Ambiental (PMA) previsto pela Resolução do Conama nº 312 /2002.

O PMA é que indica os parâmetros para o monitoramento das águas que entram e saem no cultivo de camarões. São eles: material em suspensão, transparência (com disco de Secchi), temperatura, oxigênio dissolvido, pH, salinidade, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fosfato, silicato, clorofila a e coliformes totais.

É importante destacar que o efluente da carcinicultura deverá retornar ao corpo hídrico atendendo as condições definidas pela Resolução Conama nº 357 de 17 de março de 2005.

No Brasil, a Resolução do Conama nº 357/05 é o instrumento legal responsável pela definição, quantificação e aplicação de padrões de qualidade dos cursos d'água. Essa

Resolução estabelece controle sobre parâmetros indicadores de qualidade e substâncias potencialmente prejudiciais ao seres vivos, conforme o uso a que é destinada a água. De acordo com os potenciais de uso da água, foram definidas as classes de utilização, levando em consideração a concentração de sais existentes na água .

Como as águas da lagoa do Imaruí são consideradas salobras, apresenta-se no quadro 1 apenas as classes de usos para águas salobras e sua respectiva destinação contidas na Resolução do Conama nº 357.

O quadro 1 apresenta alguns padrões estabelecidos para Classe 1 das águas salobras, em conformidade com a Resolução do Conama nº357/05, contidos no Plano de Monitoramento Ambiental da Resolução do Conama nº 312/02.

Parâmetro	Valor máximo
Oxigênio dissolvido	Em qualquer amostra, não inferior a 5,0 mg L ⁻¹ de O ₂
pH	6,5 a 8,5
Coliformes termotolerantes - A bactéria <i>Escherichia coli</i> poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliforme termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente	<ul style="list-style-type: none"> • Para o uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução Conama nº. 274, de 2000; • Para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.
Fósforo Total	0,124 mgL ⁻¹ P
Nitrato	0,40 mgL ⁻¹ N
Nitrito	0,07 mgL ⁻¹ N
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg ⁻¹ N
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes.

Quadro 1 - Parâmetros de monitoramento das águas da carcinicultura conforme a Resolução do Conama nº 312/02 e os padrões permitidos para Classe 1 das águas salobras segundo a Resolução do Conama nº357 /05.

Fonte: BRASIL, Resoluções do Conama nº. 312 (2002) e 357 (2005).

Para os parâmetros material em suspensão, transparência, salinidade, clorofila “a” e silicato não existem padrões limitadores nesta legislação. A temperatura possui o valor máximo disposto no capítulo IV (art. 34, §4, inciso II) referente à emissão dos efluentes, que diz “*seja inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C na zona de mistura*”.

A Resolução 357/05 determina ainda que nas águas salobras onde ocorra pesca ou cultivo de organismos aquáticos para fins de consumo intensivo, outros parâmetros e padrões estabelecidos na Classe 1 deverão ser observados, relacionados a substâncias orgânicas e inorgânicas.

É importante citar que devido à preocupação pela contaminação do vírus da mancha branca, foi povoado somente um viveiro, com cerca de quatro ha.

A primeira campanha de amostragem ocorreu em 26 de janeiro de 2006, às 12 horas, quando foi retirada uma amostra no canal de entrada de água da lagoa para os viveiros, identificada como Ponto 1 (figura 4), localizado na coordenada UTM 707711 e 6854475.



Figura 4 - Localização do ponto de captação de água da Fazenda Coelho.

As amostras foram coletadas em frascos apropriados e mantidas resfriadas em caixa de isopor com gelo, seguindo a metodologia aceita para campanhas de amostragens. Após a coleta, o material foi encaminhado para o laboratório. Os parâmetros, OD, Salinidade e Transparência com disco de Secchi foram medidos *in loco* com o auxílio de aparelhos previamente calibrados.

A segunda campanha refere-se à amostragem dos efluentes dos viveiros e das águas lagunares, a montante e a jusante da saída do canal na lagoa do Imaruí (Pontos 2, 3,4 e 5 , respectivamente). No quadro 2 encontra-se a localização dos pontos de amostragem e o horário da coleta.

Ponto	Localização	Coordenada Geográfica UTM (GPS)	Horário da coleta
2	Viveiro (efluente)	707429; 68545335	07h45min
3	Canal de saída do efluente na lagoa	708304; 6854742	09h30min
4	Jusante da Fazenda	708525; 6854583	10h40min
5	Montante da Fazenda	707978; 6855126	12h10min

Quadro 2 - Localização dos pontos de amostragem e horário da coleta.

A figura 5 apresenta a localização dos pontos de coleta das amostras de água em abril de 2006.



Figura 5 - Localização dos pontos de captação de água da Fazenda Coelho.

A metodologia utilizada no laboratório do Centro de Ecologia da UFRGS, onde foram realizadas as análises das amostras da segunda campanha, estão dispostas no quadro 3.

Parâmetro	Metodologia
Coliformes Totais (NMP/100ml)	Método dos tubos múltiplos
Coliformes Fecais (NMP/100ml)	Método dos tubos múltiplos
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO ₅ mgL ⁻¹)	Respirométrico - Oxitop
pH	Método Potenciométrico
Fósforo Total (P mgL ⁻¹)	Absorciometria com Redução do Ácido Ascórbico
Nitrito (NO ₂ - N, mgL ⁻¹)	Absorciometria com Ácido Fenildissulfônico
Nitrato (NO ₃ - N, mgL ⁻¹)	Espectrofotometria UV
Nitrogênio amoniacal (NH ₃ - N, mgL ⁻¹)	Kjeldahl com Volumetria
Turbidez (NTU)	Nefelometria
Sólidos Dissolvidos (mgL ⁻¹)	Gravimetria - secagem a 180 °C
Sílica (mgL ⁻¹)	Absorciometria com Melibiossilicato

Quadro 3 - Metodologias utilizadas nas análises de água.

As coletas das águas na lagoa do Imaruí foram realizadas com auxílio de caiaque devido à quantidade de matéria orgânica no fundo lagunar, mesmo que a profundidade nessa margem seja pequena. As condições meteorológicas eram de sol e pouco vento.

Resultados e Discussão

As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados da primeira e segunda campanha, respectivamente, de amostragem de água realizadas em 2006.

Tabela 1 - Resultados da análise de água de entrada para os cultivos do Ponto 1 (1ª Campanha) – 26 de janeiro de 2006.

Parâmetro	Unidade	Ponto 1	Resolução Conama nº357/2005		
			Classe 1	Classe 2	Classe 3
Coliformes Totais	NMP/100 ml	92.000	-	-	-
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	490	Até 1.000	Até 2.500	Até 4.0000
pH		7,69	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5	5 a 9
DBO	mgL ⁻¹	5,00	-	-	-
Fósforo Total	mgL ⁻¹	0,30	0,124	0,186	-
Sílica	mgL ⁻¹	31,60	-	-	-
Turbidez	UNT	7,40	-	-	-
Nitrogênio Amoniacal	mgL ⁻¹	7,80	0,40	0,70	-
Nitrato	mgL ⁻¹	0,19	0,40	0,70	-
Nitrito	mgL ⁻¹	ND	0,07	0,20	-
OD	mgL ⁻¹	6,54	< 5	< 4	< 3
Salinidade	ppt	14	-	-	-
SST	mgL ⁻¹	330	-	-	-
Transparência	cm	20	-	-	-
Temperatura	°C	22,50	-	-	-

Legenda:

ND	Não detectado
	Fora do padrão (Classe 1, 2 ou 3) da Resolução do Conama nº 357/05
	Não existe limite de concentração na Resolução do Conama nº 357/05

Os valores expressos na tabela 1 indicam os seguintes aspectos a serem considerados:

- Não existe limite de concentração para todos os parâmetros indicados pela Resolução Conama nº 312/02 para Classe 1 das águas salobras, conforme a Resolução nº 357/05;

- Dos parâmetros analisados, o Fósforo Total e o Nitrogênio Amoniacal foram os que apresentaram uma concentração acima do padrão mínimo estipulado pela legislação para Classe 2, ou seja não têm padrão aceitável para qualquer classificação. A origem desses valores pode estar relacionada a descargas dos esgotos domésticos e aos fertilizantes utilizados nas lavouras da região. Quando os valores do Nitrogênio amoniacal são elevados na água pode-se dizer também que, no ambiente, tem muita matéria orgânica disponível.

- Mesmo que os coliformes fecais estejam dentro da Classe 1, os valores dos Coliformes Totais são significativos (93.000 NMP/100 ml).

- Os parâmetros pH, OD, Nitrito e Nitrato estão classificados dentro da Classe 1, devido as suas baixas concentrações encontradas na água.

- O valor de DBO encontra-se dentro do aceitável, abaixo de 10 mgL⁻¹, para ambientes aquáticos, assim como a Turbidez (7,4 UNT).

Tabela 2 - Resultados da análise dos efluentes (2ª Campanha) – 22 de abril de 2006.

Parâmetro	Unidade	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Resolução Conama n°357/2005		
		Efluente do viveiro	Canal	Jusante	Montante	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Coliformes Totais	NMP/100 ml	NR	NR	NR	NR			
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	NR	NR	NR	NR	Até 1.000	Até 2.500	Até 4.0000
pH		8,20	8,65	8,24	8,57	6,5 a 8,5	6,5 a 8,5	5 a 9
DBO	mgL ⁻¹	NR	NR	NR	NR			
Fósforo Total	mgL ⁻¹	3,64	0,0755	0,0928	0,145	0,124	0,186	
Sílica	mgL ⁻¹	24,20	8,48	8,18	7,65			
Turbidez	NTU	215	8,96	19,2	17,2			
Nitrogênio Amoniacal	mgL ⁻¹	2,50	1,70	2,30	2,20	0,40	0,70	
Nitrato	mgL ⁻¹	5,67	0,982	1,23	1,20	0,40	0,70	
Nitrito	mgL ⁻¹	0,168	0,00610	0,0110	0,0118	0,07	0,20	
Sólidos Suspensos Totais	mgL ⁻¹	376,67	14,67	40,80	64,00			
OD	mgL ⁻¹	3,2	8,1	10,1	10,2	< 5	< 4	< 3
Salinidade	mgL ⁻¹	15	14	14	15			
Transparência	cm	15	16	18	16			
Temperatura	°C	15,5	21,7	22,8	23,6			

Legenda:

- NR Não realizado
 Fora do padrão (Classe 1, 2 ou 3) da Resolução do Conama n° 357/05
 Não existe limite de concentração na Resolução do Conama n° 357/05

Através dos resultados das análises dos efluentes, dispostos na tabela 2, pode-se apontar os seguintes resultados:

- O Ponto 2, referente à amostra do efluente da carcinicultura, é o que demonstrou ser o mais degradado na qualidade das águas dos pontos analisados. Os parâmetros Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal e Nitrato ficaram fora de qualquer padrão estabelecido pela Resolução do Conama n° 357, apresentando valores elevados. Mesmo não se tendo cultivado uma grande quantidade de camarões no viveiro de onde se coletou a amostra, o abandono que a produção sofreu nos últimos meses do cultivo, com a limitação de ração e dos aeradores, prejudicou as características físicas e químicas das águas. Decorrente da forma em que se desenvolveu essa produção aumentou os Sedimentos Suspensos, provavelmente em função do incremento do

fitoplâncton, e dos Sedimentos Dissolvidos na água dos viveiros. Com isso, o resultado da Turbidez foi de 215 UTN. Nesse ponto, somente o pH está classificado como Classe 1.

- O Ponto 3, localizado no canal de entrada e saída de água da lagoa do Imaruí, foi o que apresentou as menores concentrações nos parâmetros analisados, mesmo que o pH seja classificado como classe 3 e os Nitrogênio amoniacal e Nitrato estejam com valores acima dos padrões estabelecidos pela Resolução. O Fósforo, o Nitrito e o OD foram classificados como Classe 1; o pH como Classe 3. A Turbidez, a Sílica e os SST tiveram suas concentrações reduzidas consideravelmente, se comparadas ao Ponto 2.

- O Ponto 4 situa-se na lagoa do Imaruí, a jusante da saída dos efluentes. Os parâmetros pH, Fósforo, Nitrito e OD foram classificados dentro da Classe 1. Porém, o Nitrogênio Amoniacal e o Nitrito estão fora do padrão aceito pela Resolução.

- O Ponto 5 está localizado a montante da saída do efluente, a cerca de 700 m. Apresentou concentrações dos parâmetros acima dos valores do Ponto 4 (montante). Apesar de não ter contato direto com a área do despejo, apresentou valores próximos de Nitrogênio amoniacal e Nitrato e valor superior de Fósforo. Isso pode estar ocorrendo devido à qualidade das águas dos rios que desembocam nas lagoas que, em virtude da circulação, comprometeram os parâmetros analisados naquele Ponto na data da coleta.

Pesquisas relacionadas a monitoramento de efluentes realizados no nordeste do país, onde ocorre a maior produção nacional de camarões *vannamei*, também indicaram a contaminação das águas lançadas sobre os corpos hídricos.

Considerações Finais

Os dados proporcionados pelo presente estudo permitiram apontar as seguintes conclusões:

- A carcinicultura é uma atividade poluidora que utiliza intensamente os recursos hídricos, sendo uma competidora importante na disputa pela água disponível para a população e para as outras atividades humanas. Não existe um estudo de capacidade de carga das lagoas, nem foi realizado um Estudo de Impacto Ambiental antes da implantação da carcinicultura no Complexo Lagunar. Hoje, poucos são os dados que podem efetivamente avaliar o impacto que a atividade teve sobre o ecossistema aquático. Durante o desenvolvimento da carcinicultura não houve controle efetivo sobre o lançamento dos efluentes. A partir das coletas, realizadas em campo em abril de 2006, pode-se observar que os efluentes contêm excesso de nutrientes como Fósforo, Nitrito e Nitrato, todos acima dos padrões estipulados pela Resolução do

Conama nº 357/05, e de matéria orgânica originários das fezes de camarões, ração não consumida, fito e zooplâncton vivos ou mortos, fertilizantes não assimilados.

- A sobrepesca no sistema lagunar Santo Antônio-Imaruí-Mirim, o aumento do mercado consumidor regional e nacional, o aprimoramento das técnicas de cultivo tanto dos laboratórios de produção de larvas como dos empreendimentos, a estrutura de comércio já existente, a proximidade com as principais vias de acesso, a economia regional frágil, a estrutura propiciada pela UFSC e EPAGRI foram às principais causas que motivaram a implantação da carcinicultura no entorno do Complexo Lagunar. As facilidades encontradas no início do desenvolvimento carcinícola também incentivaram o aumento da produção, servindo de incentivo para a maioria dos empreendedores locais. Atualmente, a atividade carcinícola, com a contaminação pelo vírus da mancha branca, mantém-se estagnada. Muitos empreendedores estão voltando a exercer a atividade da pecuária, abandonada com o início do cultivo de camarões. Outros, ainda, estão na expectativa que a parada sanitária faça com de que o vírus desapareça na região.

- Finalmente, é necessário pensar urgentemente um plano de conservação desse sistema lagunar, responsabilizando todos os que utilizam esse corpo hídrico e chamando-os a contribuir com ações de manutenção desse ecossistema e, principalmente, com o controle mais efetivo pela legislação ambiental. O limite imposto à expansão da carcinicultura deverá ser a própria demanda hídrica do Complexo Lagunar, implicando uma adequação do número de empreendimentos com o controle da qualidade da água. Sugere-se, caso a atividade carcinícola retorne a região, que o órgão ambiental cobre um plano de monitoramento mais adequado. Esse plano deverá levar em consideração os seguintes aspectos: i) os parâmetros devem ser os estipulados pela Resolução do Conama nº312/02, com os padrões estabelecidos pela nº 357/05; ii) as campanhas deverão ser acompanhadas pelo órgão, atendendo os períodos de captação das águas lagunares e dos efluentes gerados pela carcinicultura; iii) a metodologia de análise laboratorial deve ter procedimento uniforme para a água salobra; e iv) um estudo sobre a circulação das águas do Complexo Lagunar e o impacto dos efluentes sobre as plantas e animais aquáticos deve ser realizado, concomitante ao monitoramento das águas a fim de assegurar a manutenção da biota. Além disso, alternativas podem ser pensadas para garantir a qualidade ambiental da região e valorizar a venda do camarão, como o selo ecológico. Esse certificado asseguraria que o cultivo daquele camarão segue a legislação ambiental seguindo práticas sustentáveis.

Referência Bibliográfica

BRDE. Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. Agência de Florianópolis. Gerência de Planejamento. **Cultivo do camarão em Santa Catarina: panorama geral, reprodução e larvicultura.** Florianópolis: BRDE, 2004. 101 p.

BOYD, C. E e. GREEN, B.W. **Coastal Water Quality Monitoring in Shrimp Farming Areas, an Example from Honduras.** Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion. Published by the Consortium. 29 p. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente/Conama. Brasília/DF. 2005. **Resolução 357/05.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/pot/conama/res357>. Acessado em 22 de novembro de 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília/DF. 2002. **Resolução 312/02.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/pot/conama/res312>. Acessado em 22 de novembro de 2005.

FREITAS, Rodrigo Randow de. **Análise de cadeia produtiva da carcinicultura marinha em Laguna, SC.** Florianópolis, 2006. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura