

A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICA – SIG COMO APOIO AO PLANEJAMENTO LEGAL DA MALACOCULTURA.

Flavio Boscatto^{1,2}, Ronan Max Prochnow³, Francisco Henrique de Oliveira³

¹Universidade Federal de Santa Catarina

Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil -PPGEC

Rua João Pio Duarte Silva, s/n - Córrego Grande - CEP: 88040-970 - Cx. Postal 476

²Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina CEFET/SC

Departamento Acadêmico de Construção Civil – Curso Técnico em Geomensura

Avenida Mauro Ramos, 950 - Centro - CEP: 88020-300

³Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Centro de Ciências Humanas e da Educação – CCE/FAED - Departamento de Geografia

Avenida Madre Benvenutta, 2007- Itacorubi - CEP: 88035-001

RESUMO

O espaço físico marítimo é compartilhado dentre outras formas pelo turismo, pesca, navegação, esportes náuticos e pela malacocultura. A malacocultura é definida como sendo o cultivo de moluscos. Neste trabalho gerar-se modelos batimétricos para a baía sul de Florianópolis-SC, através do procedimento de interpolação de dados numéricos, bem como realizam-se análises espaciais confrontando a legislação e a localização geográfica das áreas de cultivo. Para realizar as análises, bem como gerar os modelos batimétricos foram utilizados recursos de geoprocessamento através da aplicação dos *softwares* *ERDAS Imagine* versão 8.6 e *ArcGis* versão 9.0. O SIG fornece rapidez nas análises dos dados e tem a capacidade de representá-los em mapas temáticos que auxiliam na tomada de decisão e na verificação do cumprimento das leis. Os modelos batimétricos foram gerados a partir da interpolação de dados batimétricos digitalizados da carta náutica nº1904, tomando por base o sistema de projeção UTM e o sistema de referência SAD-69, sendo utilizados dois métodos de interpolação, *Inverse Distance Weight – IDW*, e *Kriging*. O produto final das interpolações dos dados, gerou duas imagens no formato raster com resolução espacial de 5m X 5m, apresentando o valor da batimetria vinculado ao pixel da imagem, dessa forma pode-se classificar a imagem em relação à profundidade do mar de acordo com a necessidade do usuário. Por meio das imagens foi possível confrontar a localização geográfica atual das fazendas de malacocultura com recomendação da legislação, no qual os métodos de interpolação demonstraram que existem áreas de cultivo em locais com profundidade não permitida pela legislação. O SIG comportou-se de forma eficiente e rápida na análise dos dados, podendo ser utilizado para o planejamento da atividade.

Palavras chaves: Sistema de Informações Geográficas - SIG, Planejamento da malacocultura

ABSTRACT

Maritime Spatial area is used for by tourism, fishery, navigation, sea sports, malacoculture. The latter is defined as culture of mussels. In this work models are generated for the city of Florianópolis South Bay bathymetry by interpolating numerical data as well as spatial analyses to match legislation and geographic localization of cultivation areas. To carry the analysis on, as well as generate bathymetric, models GIS through version 8.6 ERDAS Imagine and version 9.0 ArcGIS software were utilized. GIS provides quick data analysis and has the ability of picture them on thematic maps which help decision making and law enforcement verification. The bathymetric model was generated from data interpolation of nautical chart nº1904 digitalized data, having the system of projection UTM and the system of reference SAD-69 as support, being used two interpolation methods, Inverse Distance Weight—IDW, and Kriging. The final product generated of data interpolation has generated two raster format images on 5m X 5m space resolution, showing the bathymetry value related to the image pixel, in this shape one may classify the image in relation to the depth of the Sea according to user needs. With the images, it was done the comparison between the current geographic localization of the malacoculture farms and the legislation, in which the interpolation methods have demonstrated that there exist cultures on places in not-allowed depth by-law. The GIS has behaved in an efficient and fast way in data analysis, being able to be used for mollusk culture planning.

Keywords: Geographic Information System – GIS, Mollusc Culture Planning

1 INTRODUÇÃO

A zona costeira é um ambiente compartilhado por múltiplas atividades e por esse motivo o gerenciamento costeiro torna-se complexo e de caráter multidisciplinar. A interface terra-mar atrai diversos setores para a zona costeira onde está atualmente estabelecida a maioria da população mundial.

Dentro desse ambiente o espaço físico marítimo tem como principais usuários, o turismo, pesca, navegação, esportes náuticos e a malacocultura. A malacocultura é definida como cultivo de moluscos, e no Brasil são produzidos espécies de ostras e mexilhões. A malacocultura é parte de uma grande área chamada aquícultura, que tem como definição o cultivo de organismos cujo ciclo de vida dos organismos está vinculado parcialmente ou completamente em meio aquático.

Atualmente a malacocultura é desenvolvida em águas da União e o estado de Santa Catarina é responsável por cerca de 90% da população brasileira.

No entanto, como todas as atividades da zona costeira, a malacocultura necessita de planejamento, ordenamento espacial e ambiental, por esse motivo foram criadas leis específicas com o objetivo de tornar a atividade sustentável.

Durante o início da atividade na década de noventa no Estado Santa Catarina a legislação específica não estava elaborada por completa, bem como estudos aprofundados do ambiente onde a ocupação iria ocorrer.

Um convênio entre o IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis e EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. teve como objetivo delimitar os primeiros locais para cultivo, o trabalho foi baseado nas cartas náuticas do estado de Santa Catarina onde a ocupação do espaço aquático deveria seguir esse planejamento.

Após o início da atividade e com a UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina desenvolvendo pesquisas direcionadas a reprodução e manejo dos moluscos a atividade de malacocultura teve um crescimento rápido em meados da década de 90, porém após a ocupação da maioria das áreas planejadas, iniciaram-se os conflitos por espaço físico e o comércio ilegal de áreas.

Segundo a legislação os produtores devem obter uma concessão de uso de águas da União para desenvolvimento da atividade e não há permissão para o comércio de áreas.

Mas a falta de planejamento direcionado e fiscalização em campo faz com que até os dias atuais exista o comércio ilegal de áreas de cultivo.

Contudo a realidade demonstra falhas no processo de legalização, onde atualmente nenhum produtor conseguiu a mencionada concessão. Para obter a concessão o produtor deve elaborar um projeto respeitando todas as leis vigentes inclusive a Instrução

Normativa nº105 de 20 de Julho de 2006, onde são delimitadas as profundidades mínimas para o cultivo e que serve de base para a análise do presente trabalho.

A pesquisa tem como objetivo aplicar dois métodos de interpolação de dados utilizando alguns recursos do SIG, o primeiro *Inverse Distance Weight-IDW* e o segundo *Kriging*, para obter valores batimétricos da Baía Sul de Florianópolis.

Também houve a preocupação da equipe em realizar uma avaliação comparativa entre a profundidade do mar, localização geográfica das fazendas marinhas (áreas de cultivo) atualmente em exercício e a legislação (IN nº105).

2 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo da pesquisa é a baía sul de Florianópolis (Fig. 1), o local abriga parte dos produtores de três municípios, Florianópolis, São José e Palhoça.

Segundo Oliveira Neto, 2005 no ano de 2004 o município de Florianópolis teve produção de 478,8 toneladas de mexilhão e 1542,4 toneladas de ostra, o município de Palhoça teve produção de 3200 toneladas de mexilhão e 700 toneladas de ostra e o município de São José obteve uma produção de ostra de 69 toneladas.

O município de Palhoça é o maior produtor estadual de mexilhões e Florianópolis ocupa a quinta colocação, já em relação às ostras Florianópolis ocupa a primeira colocação seguido de Palhoça, porém o município de Palhoça é o maior produtor de moluscos no Estado de Santa Catarina somando toda a produção.

Os dados de produção demonstram que a região de estudo tem uma importância para a atividade tanto em Santa Catarina como para o Brasil.

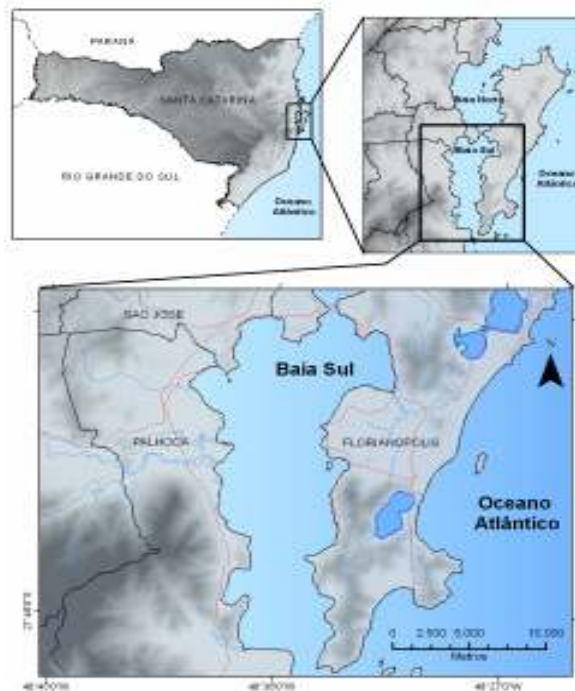


Fig. 1: Área de estudo – Baía Sul – Florianópolis - SC

3 SIG APLICADO AO AMBIENTE MARINHO

Os SIGs são ferramentas que incorporam princípios de banco de dados, algoritmos gráficos, funções que permitem interpolações e zoneamento e também análise de redes (Loch, 2006).

Desta forma o SIG é utilizado por diversas disciplinas que trabalham com os dados espaciais.

Segundo (Guneroglu et al., 2005) o SIG auxilia no planejamento e na escolha de locais adequados para o cultivo de organismos marinhos (maricultura). A relação de dados espaciais com a cartografia temática nesse caso permite velocidade e acurácia para a tomada de decisão.

O SIG vem sendo utilizado com frequência nos estudos terrestres, porém pesquisas direcionadas a disciplina no ambiente marinho vem apresentando resultados em diversas regiões do planeta (Lehamann e Lachavanne, 1997; Basu, 1998; Daí e Rocke, 2000 apud. Guneroglu et al., 2005).

Boyes et. al. 2007 elaborou uma proposta de zoneamento de múltiplo uso no mar da Irlanda com o apoio do SIG baseado na legislação local e com o objetivo de proteção ambiental.

A cartografia e o SIG puderam demonstrar que são capazes de agilizar o processamento de dados e representação em forma de mapas para distintos trabalhos na zona marinha, tanto no zoneamento quanto na escolha de locais para produção de organismos aquáticos.

As pesquisas citadas acima serviram de motivação para aplicar o SIG na realidade brasileira e principalmente no estado de Santa Catarina, onde a produção de moluscos tem importância econômica e social.

4 LEGISLAÇÃO DA MALACOCULTURA

A malacocultura por estar inserida em local onde são realizadas diversas atividades, é gerenciada por diversas leis, que vão desde leis abrangentes para parâmetros da Resolução (CONAMA 357) até leis direcionadas com maior detalhamento à atividade.

Esse item do trabalho aborda de forma resumida as principais leis que estão envolvidas diretamente na análise da pesquisa, sendo elas:

a) Decreto nº 4.895 de 25 de novembro de 2003 - Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura e visa definir os parâmetros para a utilização dos corpos d'água. Estão contidos no decreto todos os itens necessários para obter a concessão de uso do espaço físico em área da União para a atividade.

b) Instrução Normativa Interministerial (INI) Nº.6 de 31 de maio de 2004 - estabelece as normas complementares para autorização de uso de espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura. Fica estabelecido na INI o modelo de projeto que deve ser apresentado para obter a

concessão de uso, bem como o detalhamento das informações contidas no Decreto 4.895.

c) Instrução Normativa (IN) Nº.17 de 22 de setembro de 2005, dispõe sobre os critérios e procedimentos para a formulação e aprovação dos PLDM's - Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura, visando a delimitação dos parques aquícolas (locais onde são inseridas as fazendas marinhas) e faixas ou áreas de preferência. Os PLDM's são instrumentos de planejamento participativo para a identificação de áreas propícias para a delimitação de parques aquícolas marinhos e estuarinos.

d) Instrução Normativa (IN) Nº. 105 de 20 de Julho de 2006 - visa estabelecer regras de ordenamento pesqueiro para a extração de mexilhões *Perna perna* de estoques naturais e os procedimentos para instalação de empreendimentos de malacocultura em Águas de Domínio da União no litoral sul e sudeste do Brasil.

Os principais parâmetros legais desta Instrução Normativa são: Quanto à taxa de ocupação em áreas abrigadas e em mar aberto.

Em baías abertas e enseadas, a título de precaução, a taxa máxima permitida de ocupação da área superficial é de 10% da área total.

Em baías fechadas e estuários, a título de precaução, a taxa máxima permitida de ocupação é de 5% da área total.

Em áreas de plataforma continental interna, a taxa máxima permitida de ocupação superficial pela malacocultura deverá ser definida pelo Zoneamento Ecológico Econômico Estadual.

Quanto ao afastamento mínimo da costa: 200 metros da linha média de baixa-mar de costa e 50 metros dos costões rochosos.

Quanto à profundidade mínima para instalação da estrutura: A profundidade mínima deve ser igual a altura da estrutura de cultivo submersa, mais uma distância de 1,50 metros entre a parte inferior da estrutura e o sedimento.

Para estrutura com até 1,50 metros o vão livre deve ser de 1,50 metros e para estruturas com tamanho superior a 1,50 metros o vão livre deve obedecer a escala 1:1

5 MÉTODOS DE INTERPOLAÇÃO

Interpolação de dados é um método utilizado para encontrar valores de uma sucessão entre dois valores consecutivos conhecidos, é uma técnica utilizada para estimativa do valor de um atributo em locais não amostrados a partir de pontos amostrados na mesma área ou região.

Dentre diferentes métodos existentes os métodos utilizados no presente trabalho são: *Inverse Distance Weight-IDW* e *Kriging-KRG*, a simbologia IDW e KRG são utilizadas para representar os métodos.

A aplicação desses métodos tem como objetivo encontrar os valores batimétricos dentro da área de estudo que não estão descritos na carta náutica.

O método IDW considera que as coisas que estão mais próximas são mais parecidas das que as que estão mais distante.

Para prever um valor para algum local não medido o IDW usa os valores amostrados a sua volta, que terão maior peso do que os valores mais distantes, ou seja, cada ponto possui influência no novo ponto, que diminui na medida em que a distância aumenta (Jacob e Young, 2006).

Foi utilizado peso 2 para as interpolações do método IDW.

O *Kriging* é um método geoestatístico para pontos de interpolação que apresenta uma superfície estática com uma variável regionalizada com um certo grau de continuidade.

O método depende de modelos matemáticos e estatísticos, assim como noções de autocorrelação (Jacob e Young, 2006).

Na geoestatística a informação dos locais espaciais permite o cálculo das distâncias entre as observações (pontos) e a distância separando essas observações (Jacob e Young, 2006).

6 METODOLOGIA

A metodologia está dividida em duas etapas com finalidade de apresentação didática, onde a primeira parte visa apresentar os dados utilizados, a segunda parte apresenta o processamento dos dados.

6.1. ENTRADA DE DADOS

Os principais dados de entrada para o desenvolvimento do trabalho foram:

- Carta Náutica nº1904 de 1976 em escala 1:49.918 na latitude 27°44.25' na Projeção de Mercator.
- Curva de nível terrestre na cota zero (2002).
- Coordenadas geográficas dos Parques Aquícolas onde estão localizadas as fazendas marinhas (2005).

A carta náutica foi adquirida na Capitania dos Portos de Florianópolis e posteriormente transformada em meio digital através do processo de escanização.

Os dados de curva de nível terrestre foram obtidos através da restituição fotogramétrica na escala 1:2000 do ano de 2002, fornecidos pelo IPUF - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis.

As coordenadas geográficas das áreas de cultivos foram obtidas junto ao CEPISUL/IBAMA - Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul/IBAMA.

6.2. PROCESSAMENTO DE DADOS

Após transformada para o meio digital, a carta náutica passou pelo processo de georreferenciamento e correção geométrica, onde foi utilizado o *software ERDAS Imagine* que teve essa,

como única e exclusiva função no desenvolvimento do trabalho, os demais procedimentos foram realizados com o *software ArcGis* versão 9.1.

Com a base de dados (carta náutica) georreferenciada na projeção UTM e tendo definido o sistema de referência SAD-69, foi dado início ao processo de digitalização dos pontos batimétricos.

Ao término da digitalização obteve-se um arquivo vetorial com uma coluna no banco de dados contendo os valores numéricos referentes a batimetria (Fig.2).

Dando continuidade ao processo de digitalização um novo arquivo foi gerado, onde foi incluso o arquivo citado anteriormente, somado com os pontos da curva de nível terrestre na cota zero (Fig.3).

Com as duas malhas de ponto e com os valores numéricos batimétricos vinculados ao banco de dados, deu-se início a interpolação de dados.

Foram geradas duas distintas malhas de pontos com objetivo de obter dados mais acurados.

Foram utilizadas as seguintes nomenclaturas para os produtos gerados na interpolação de dados.

IDW - *Inverse Distance Weight*

KRG - *Kriging*

TM - Terra - Mar, usado para os resultados da malha de pontos dos valores batimétricos e da curva de nível da cota zero.

MR - Mar, usado para os resultados da malha de pontos dos valores batimétricos

O procedimento de interpolação foi realizado em três etapas diferentes.

1ª Etapa:

Foi realizada uma interpolação de dados baseados nos valores numéricos da cota zero da curva de nível terrestre somado aos valores da batimetria (Fig. 3), onde foram geradas duas imagens com as nomenclaturas IDW-TM (Fig. 4) e KRG-TM (Fig. 5).

2ª Etapa:

Foi utilizada a malha de pontos com apenas os valores batimétricos (Fig. 2) no qual foram geradas outras duas imagens com as respectivas nomenclaturas IDW-MR (Fig. 6) e KRG-MR (Fig. 7).

3ª Etapa:

Essa etapa consistiu em realizar a operação de média aritmética entre as imagens obtidas nas etapas anteriores, onde.

$$\frac{(IDW - TM) + (IDW - MR)}{2} = IDW - X \quad (1)$$

e,

$$\frac{(KRG - TM) + (KRG - MR)}{2} = KRG - X \quad (2)$$

As imagens médias IDW-X (Fig.8) e KRG-X (Fig. 9) foram utilizadas visando a efetiva comparação dos dados batimétricos em relação à localização geográfica das fazendas de marinhas.

O arquivo vetorial dos parques aquícolas onde estão localizadas as fazendas marinhas, foi inserido em sobreposição às imagens.

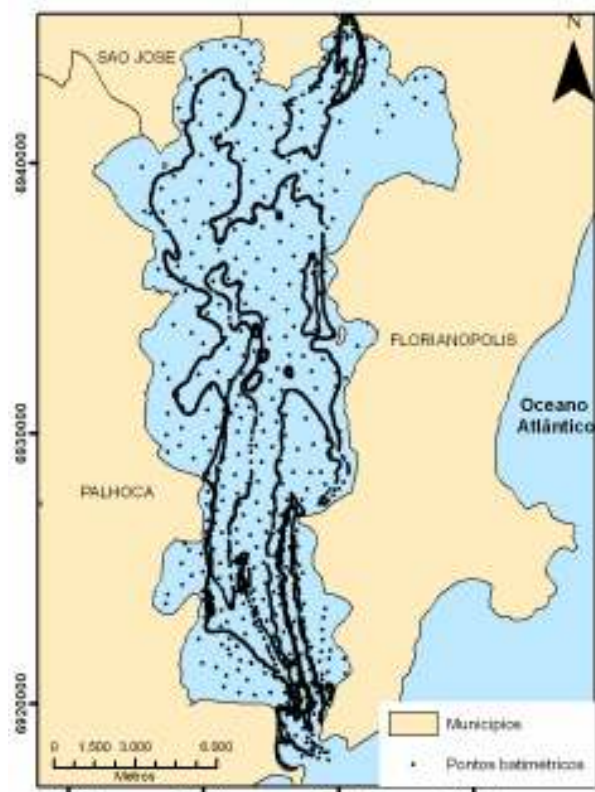


Fig. 2 Malha de pontos batimétricos

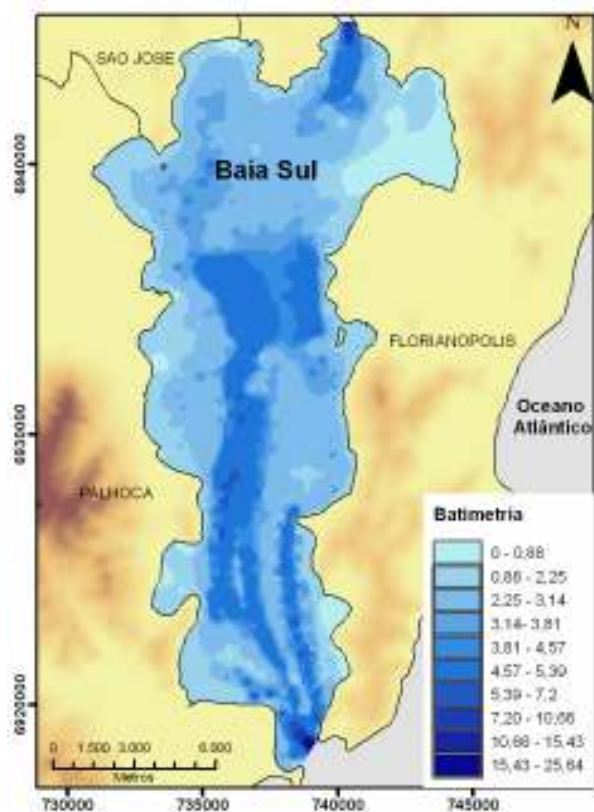


Fig.4: Imagem IDW-TM

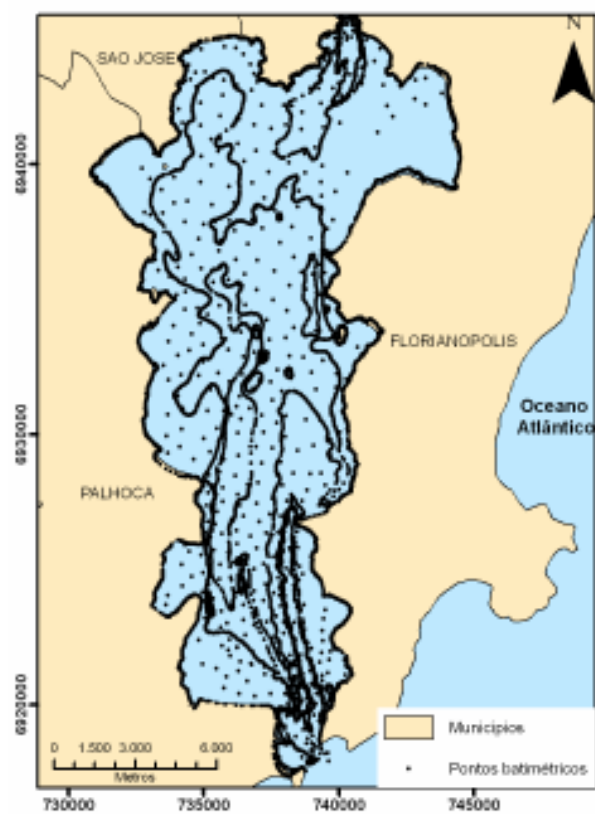


Fig. 3 Malha de pontos batimétricos e terrestres

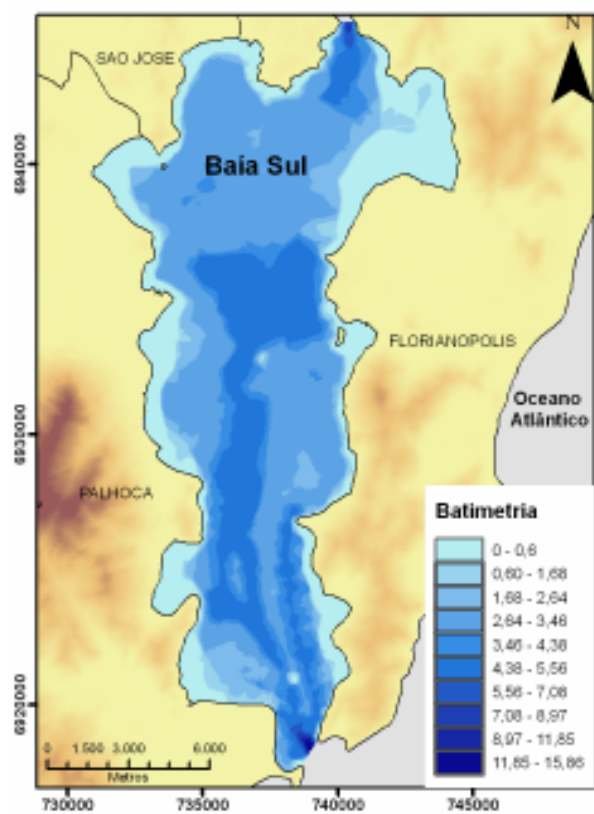


Fig.5: Imagem KRG-TM

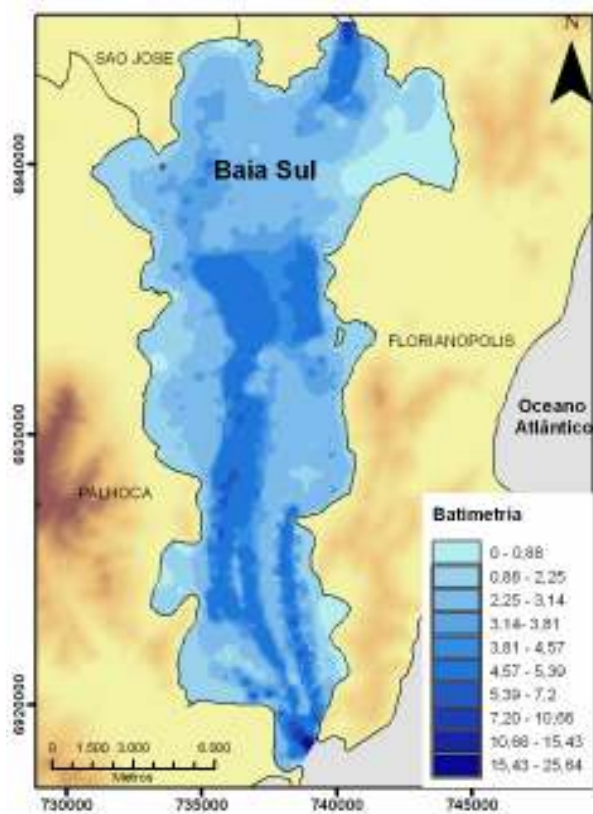


Fig.6: Imagem IDW-MR

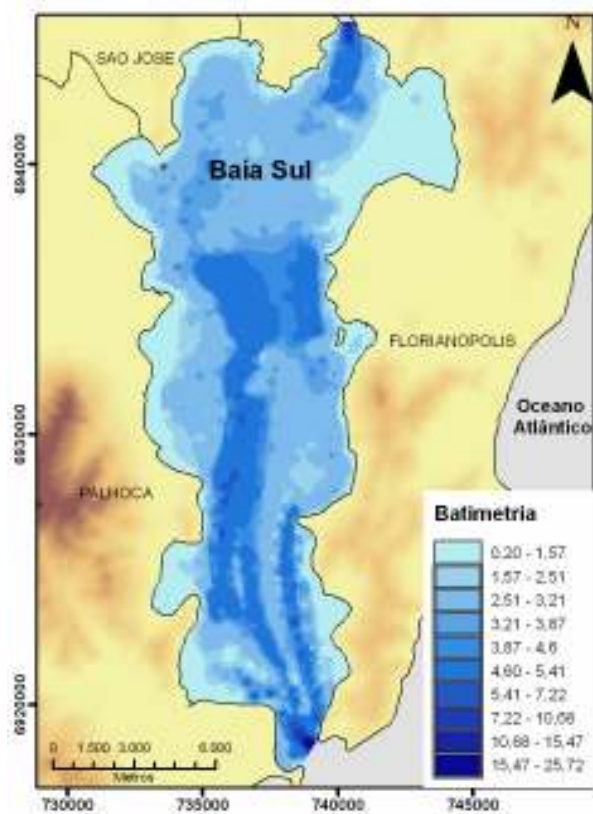


Fig.8: Imagem IDW-X

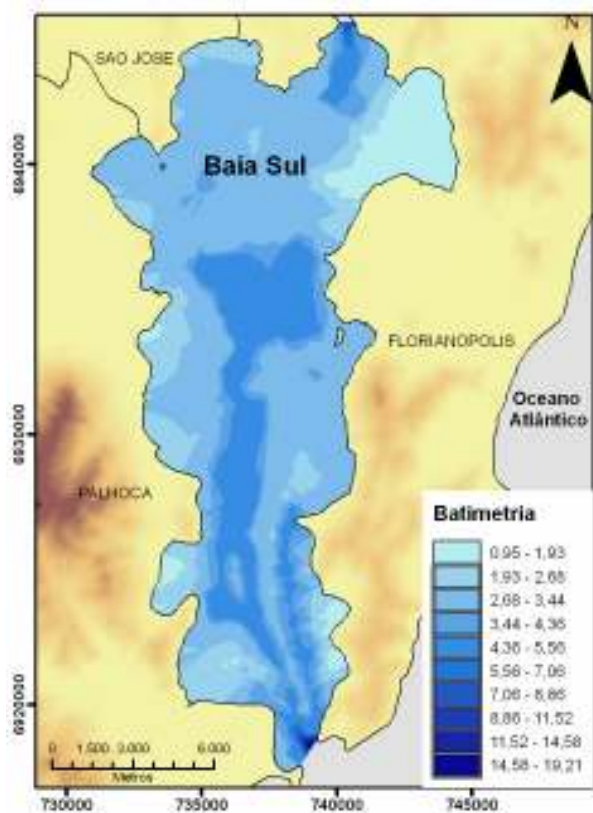


Fig.7: Imagem KRG-MR

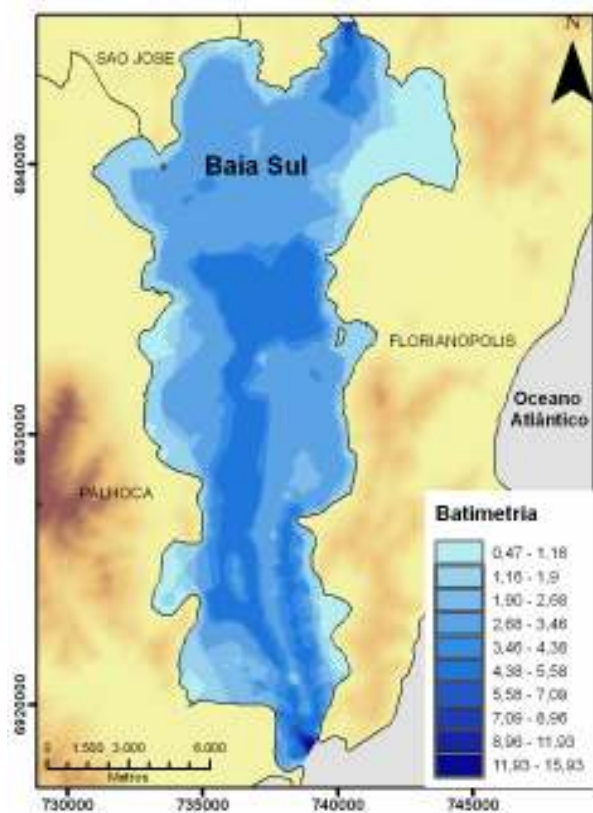


Fig.9: Imagem KRG-X

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões estão apresentados em duas etapas, a primeira visa analisar o produto gerado pela interpolação de dados, ou seja, analisar as imagens produzidas. A segunda etapa consiste em analisar e comparar a localização geográfica das fazendas marinhas frente a legislação vigente, ou seja (IN nº105).

7.1 BATIMETRIA

As imagens geradas pela interpolação de dados forneceram dados estatísticos que estão apresentados na tabela 1.

O método IDW, apresentou valores máximos superiores ao método KRG -*Kriging* em todas as imagens. Porém não houve diferenças significativas entre as médias de todas as imagens.

As imagens IDW-X e KRG-X, que foram utilizadas posteriormente para a análise comparativa não apresentaram diferenças significativas em relação à média e o desvio padrão, porém apresentaram diferenças significativas nos valores máximos obtidos (Tabela 1). IDW-X apresentou o valor máximo de 25,73 metros de profundidade e a KRG-X apresentou 15,93 metros.

Na própria carta náutica, considerando a área de abrangência do estudo, o valor máximo de profundidade apresentado é de aproximadamente 29 metros.

Tabela 1: Media e desvio padrão dos valores batimétricos obtidos com as imagens.

Imagens	Média	Desvio Padrão	Valor Máximo	Valor Mínimo
IDW-TM	2,66	1,72	25,64	0
IDW-MR	3,17	1,20	25,86	0,20
KRG-TM	2,63	1,66	15,86	0
KRG-MR	3,22	1,04	19,21	0,96
IDW-X	2,92	1,40	25,73	0,20
KRG-X	2,92	1,30	15,93	0,47

A diferença entre os valores máximos não prejudicou a análise em relação à localização geográfica dos parques aquícolas e conseqüentemente das fazendas marinhas, que atualmente estão localizadas mais próximo da costa e conseqüentemente relacionadas aos valores batimétricos menores, porém deve-se ter atenção, pois é importante confirmar medidas obtidas em campo através do processo de reambulação com estes resultados.

Os valores com maior profundidade dentro da baía sul são a entrada na parte sul e a divisão entre as baías norte e sul, onde segundo Melo et. al, 1997 é o local onde a circulação de água induzida pela maré tem maior velocidade.

O estrangulamento moldado pela geografia do local forma canais onde a água circula com maior

velocidade, no entanto os canais ficam próximos ao ambiente terrestre.

Dessa forma os valores batimétricos possuem amplitude maior em locais com distância menor entre os pontos em relação ao restante da área da baía sul.

Para os locais onde os valores de profundidade encontram diferenças estatísticas significativas é necessário realizar medidas de controle em campo.

7.2. ANÁLISE COMPARATIVA

Para realizar a comparação entre a batimetria e a localização geográfica dos cultivos as imagens IDW-X e KRG-X (Fig. 11 e 12), foram classificadas, considerando valores batimétricos no intervalo mínimo até 2,50 metros e 2,50 metros até o máximo, diferenciando desta forma a área legal e a área ilegal conforme a IN 105.

Após a classificação foi inserido o *layer* dos parques aquícolas demarcados para abrigar as fazendas marinhas e realizada a verificação.

Nos dois métodos de interpolação foram comprovadas a existência de fazendas marinhas em locais inadequados. Segundo a Instrução Normativa nº105 os cultivos devem ter abaixo da estrutura um espaço livre que varia conforme o próprio tamanho da estrutura.

Ou seja, considerando a Fig. 10 os cultivos devem estar em uma profundidade mínima de 2,50 metros.

Em ambas as imagens os municípios de Florianópolis e Palhoça apresentaram a maior parte de suas fazendas marinhas, ou seja, 65% delas em locais inadequados, já o município de São José apresentou resultados diferentes tendo apenas uma pequena parte em local inadequado, onde se pode realizar uma futura verificação *in loco* para confirmação dos dados.

É importante salientar que o tamanho da estrutura pode sofrer pequenas variações pois o material é produzido de forma artesanal, mas para efeito da análise foi considerado o tamanho de 1 metro de estrutura.

As estruturas que são acondicionadas as ostras são chamadas de lanternas e geralmente possuem cinco subdivisões de 0,20 metros cada uma.

O mexilhão é fixado naturalmente em um cabo de nylon que de forma tem o tamanho de um metro.

A baía sul tem demarcado cerca de 330 hectares de área para o cultivo de moluscos, e hordienamente servindo ao cultivo, as áreas não tem uma ocupação de 100% do seu espaço.

O sistema de cultivo que atualmente é desenvolvido no local chama-se espinhel, que são linhas formadas por cabos e bóias onde são amarradas as estruturas que acondicionam os animais.

Os espinheis tem um espaçamento entre si de 8 a 10 metros de distância.

Com o apoio do SIG foi possível calcular a profundidade média dentro das áreas demarcadas dos parques aquícolas, e estão apresentadas na tabela 2.

Os valores médios encontrados estão abaixo do valor mínimo de profundidade para instalação dos cultivos (2,50 metros), demonstrando em valores numéricos o que é visualizado nas figuras 11 e 12. Somente cerca de 35% da área demarcada para as fazendas marinhas estão acima de 2,50 metros.

Tabela 2: Valores estatísticos da profundidade das áreas demarcadas para os parques aquícolas.

Método	Média	Desvio Padrão	Valor Máximo	Valor Mínimo
IDW	1,97	0,84	4,09	0,39
KRG	1,96	0,78	3,94	0,76

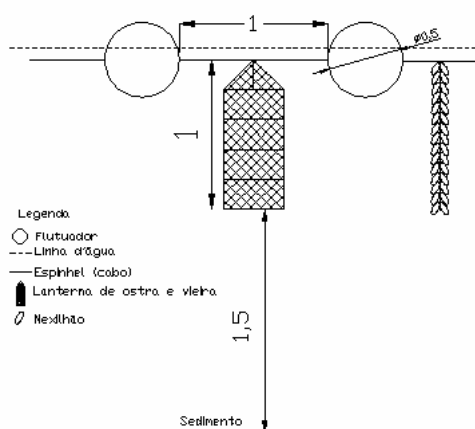


Fig10. Esquema da estrutura de cultivo utilizada no Estado de Santa Catarina

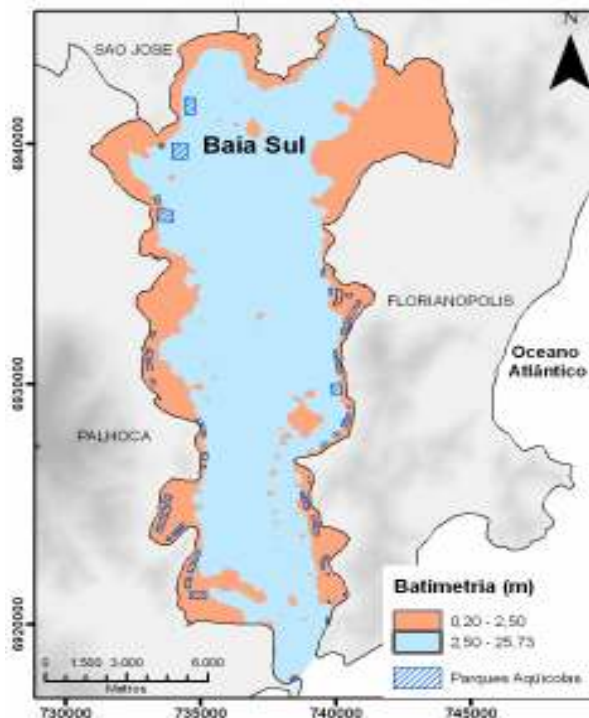


Fig11. Classificação da imagem e sobreposição das fazendas marinhas no modelo IDW.

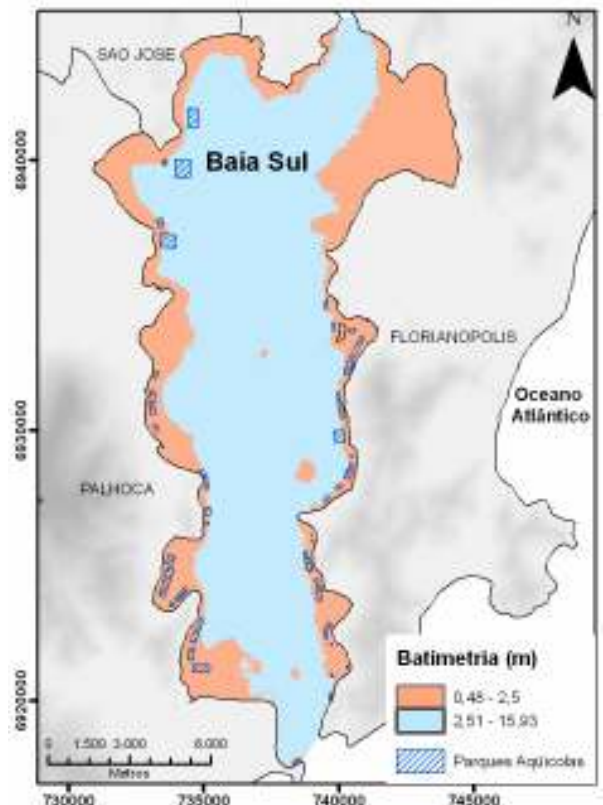


Fig12. Classificação da imagem e sobreposição das fazendas marinhas no modelo KRG.

O estudo apontou que existe uma incompatibilidade entre a legislação e a realidade de ocupação, onde os produtores localizados nessas áreas poderão ter futuros problemas para a legalização da atividade, caso a legislação não seja alterada ou os cultivos não sejam remanejados.

Os resultados apresentam a necessidade de utilização do SIG, bem como a cartografia e o cadastro para o planejamento marinho da malacocultura, entretanto as instalações e a forma de ocupação marinha devem ser acompanhadas em campo para se obter o sucesso na execução das ações planejadas.

8 CONCLUSÕES

O SIG demonstrou eficiência e capacidade de ser aplicado à malacocultura e deve ser utilizado com maior frequência pelos órgãos de planejamento e fomento da atividade.

Os métodos de interpolação demonstraram ser útil em macro análise sendo possíveis indicar os pontos críticos e direcionando o trabalho de campo.

O SIG agilizou o processo matemático tanto na interpolação de dados quanto nas informações estatísticas.

O trabalho apresenta um resultado importante para a atividade nesse momento, pois os produtores estão em busca da legalização de suas áreas e o resultado comparativo apresentou incongruência entre a realidade física da ocupação e a legislação vigente.

A intenção da IN 105 em manter o vão livre abaixo da estrutura é de não causar impacto ambiental, já que os moluscos cultivados produzem matéria orgânica.

Quanto maior a profundidade maior é a circulação de água e dessa forma há uma facilidade da matéria orgânica ser dispersada no ambiente e diminuindo assim o desedimento.

A IN nº105 deve ser revista e se houver a real necessidade de manter os parâmetros de vão livre, deverá existir uma discussão aprofundada com os produtores, bem como a verificação dos possíveis locais impróprios para que se possa eventualmente efetuar o remanejamento das estruturas de cultivo.

O trabalho demonstra que o SIG poderia direcionar a definição dos parâmetros descritos na IN nº105.

O planejamento da malacocultura deve ser continuado tomando como base dados geográficos atualizados, e o cadastro para se obter material cartográfico confiável que apoie a representação dos dados espaciais no ambiente tão sensível como o marinho

Os trabalhos com SIG no ambiente marinho devem continuar, bem como a verificação de controle na implantação das fazendas marinhas pautadas na filosofia do cadastro.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boyes,S.J; M.Elliott; S.M.Thomson; S.Atkins e P. Gilliland, 2007. A proposed multiple-use zoning scheme for Irish Sea. An interpretation of current legislation through the use of GIS-based zoning approaches and effectiveness for the protection of nature conservation interests. Marine Policy, Vol.31 pp.287-298

Guneroglu,A; E.Kose, C.Eruz, E.Basar, S.Erkebay e F. Karsli, 2005. Use of geographic information system (GIS) to select fish cage farming sites in Surmene Bay, Black Sea. The Israeli Journal of Aquaculture, Vol 57 N°2, pp.81-89.

Jakob,A.A.E.; A.F.Young, 2006. O uso de métodos de interpolação espacial de dados nas análises sociodemográficas. Anais do XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, Caxambu –MG – Brasil.

Loch,R.E.N., Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2006 313p.:il.

Melo,E; Martins,R.P; Franco,D. Standing Wave Tide at Florianópolis Bay (Brasil) and its Influence on Bay Pollution. Proc. Of BORDOMER 97-Coastal Environment Management an Conservation, IFREMER, Tomo 2. pp 143-151, Bordeaux, França, 1997.

OliveiraNeto,F.M. Diagnóstico do cultivo de moluscos em Santa Catarina: Epagri, 2005.67p (Epagri. Documentos,220).