

1. INTRODUÇÃO

1.1. Caracterização do Problema

A cartografia náutica tem como principal objetivo garantir a segurança à navegação em mares, rios, lagos e lagoas. Requer, portanto, agilidade e eficácia para fornecer ao navegante, o mais rapidamente possível, quaisquer informações de alterações que possam comprometer a sua segurança. Tal peculiaridade exige o conhecimento preciso de todos os dados, bem como a constante atualização dos mesmos. A obtenção desses dados, fundamentais para a cartografia náutica, é realizada através dos LH (levantamentos hidrográficos).

A OHI (Organização Hidrográfica Internacional) é o órgão internacional consultivo, de caráter técnico e científico, responsável pela padronização e estabelecimento de critérios da cartografia náutica e dos LH entre os diversos serviços hidrográficos oficiais. Desta forma busca uniformizar padrões e aspectos técnicos que devem ser utilizados por todos os países de modo a garantir a segurança náutica mundial.

As áreas portuárias e suas proximidades em razão das suas características de grande movimentação de embarcações e baixa profundidade, recebem especial atenção da OHI. Nelas os critérios mínimos estabelecidos através do documento S-44 – “Padrões para Levantamentos Hidrográficos” alcançam seu maior rigor (OHI, 1998).

Considerando a maior suscetibilidade a alterações de características de profundidade ao longo do tempo a OHI demonstra, ainda, uma constante preocupação na atualização dos dados das áreas portuárias. No sumário executivo da publicação S-55 – “Situação dos Levantamentos Hidrográficos e da Cartografia Náutica ao Redor do Mundo” a OHI afirma que, atualmente, um dos maiores problemas existentes nos levantamentos hidrográficos é a falta de capacidade de muitos países para realizar o planejamento, e a implementação, de programas que priorizem levantamentos e atualizações em áreas próximas a rotas de navios e aproximação de portos, sujeitas a grandes instabilidades (OHI, 2004).

No Brasil a DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação) é o órgão responsável pela cartografia náutica sistemática. Através do CHM (Centro de Hidrografia de Marinha) são produzidas as cartas náuticas oficiais para toda a costa brasileira. Para tanto são utilizadas informações provenientes de LH realizados por navios da Marinha do Brasil ou por órgãos civis. Compete também ao CHM a SIFcalização da adequação dos dados dos LH, conforme os padrões internacionais mínimos estabelecidos pela OHI .

A Divisão de Levantamentos é a responsável, dentro do CHM, pela seleção de áreas para atualizações dos dados dos LH. Essa seleção deve ser feita visando priorizar as áreas de acordo com as necessidades conjunturais.

O estabelecimento dessa prioridade não é uma tarefa simples. Não só é necessário o pleno conhecimento da situação dos LH existentes na área, mas também o de outros dados relevantes, como a taxa de assoreamento e o movimento de embarcações existentes. Outro aspecto importante é a necessidade de se conhecer quais são os padrões técnicos requeridos para os dados dos LH em cada região da área estudada.

A inexistência destas informações organizadas e digitalizadas dificulta a tarefa do CHM que, atualmente, não possui uma metodologia estabelecida para a determinação dos locais onde os levantamentos encontram-se desatualizados. Assim sendo, as autoridades competentes encontram dificuldade na tarefa de selecionar essas áreas prioritárias de forma a combinar, senão todos, pelo menos os principais aspectos relevantes nesta decisão.

1.2. Justificativa e Motivação

Utilizando-se um SIG (Sistema de Informações Geográficas) é possível visualizar mapas com informações que, combinadas através de critérios e com o uso de ferramentas de análise espacial, podem fornecer o grau de desatualização e a prioridade para atualização de uma determinada área.

Uma forma de combinar essas informações seria a classificação das mesmas, estabelecendo, de acordo com a necessidade, conjuntos para cada uma delas. Esses conjuntos poderiam, então, ser combinados em regras lógicas para obter-se um critério de priorização.

Entretanto, essa metodologia pode não ser tão simples como parece. A maioria das informações, utilizadas como indicadores de desatualização e priorização, é expressa em escalas contínuas sem uma fronteira rígida que possa ser estabelecida claramente entre esses conjuntos. Essa dificuldade dos especialistas em estabelecer as classes, somada à grande quantidade de regras que seriam necessárias para estabelecer um critério usando a Lógica Booleana convencional para combinar o elevado número de indicadores, impele-nos a buscar uma outra solução.

A modelagem utilizando Lógica Nebulosa, ou Fuzzy, permite a classificação dos indicadores de priorização considerando a existência de uma zona de transição entre as classes. Isso possibilita uma expressão mais adequada dos dados temporais, geobiofísicos e socioeconômicos. Nesses casos pode ser considerada uma boa ferramenta para modelagem e processo de tomada de decisão. Além disso, seu uso diminui a quantidade de regras lógicas

necessárias para o estabelecimento de critérios, simplificando o estabelecimento e revisão das mesmas por especialistas.

Portanto, utilizando-se técnicas de análise espacial em conjunto com uma Modelagem Fuzzy, conseguimos apresentar um mapa que indique áreas marítimas portuárias, e seus arredores, onde ocorra uma maior prioridade para atualização de LH.

Desta maneira é possível:

- Atender as expectativas da OHI de planejar e implementar um programa de priorização para a escolha de áreas para realização de LH; e
- Orientar esforços para atualização da Cartografia Náutica no país a fim de aplicar de forma mais adequada os recursos econômicos, materiais e humanos disponíveis.

1.3. Objetivo Geral

Descrever uma aplicação da teoria dos conjuntos nebulosos, utilizando ferramentas de análise espacial, que possibilite estabelecer o grau de desatualização e uma priorização para a realização de novos levantamentos hidrográficos em áreas marítimas portuárias e seus arredores.

1.4. Objetivos Específicos

Realizar um estudo sobre o grau de desatualização das informações das cartas náuticas nas áreas marítimas das Baías de Paranaguá, da Guanabara e de Todos os Santos. Com base nos graus de desatualização determinados realizar um estudo sobre a prioridade de realização de levantamentos hidrográficos nestas mesmas áreas.

1.5. Área de Estudos

No início deste trabalho a maioria dos dados dos LH, incluindo seus metadados, não estavam digitalizados, encontrando-se arquivados no CHM no formato de relatórios. Tal fato acarretou na escolha de uma área que possibilitasse um processo de digitalização, e verificação dos dados, coerente com o tempo disponível para o trabalho e com os seus objetivos. Em decorrência do exposto acima, da grande quantidade de dados disponíveis sobre os portos brasileiros e do tempo para obtenção de outros dados (que não os dos LH) utilizados nos critérios foram escolhidas inicialmente como áreas teste da metodologia, segundo a orientação do CHM, as áreas a seguir descritas. Áreas marítimas compreendidas pelos limites geográficos

das cartas náuticas nº 1110 (DHN, 1984), 1501 (DHN, 1979) e, uma compilação das cartas náuticas nº 1821 e 1822 (DHN, 2004), essa última abrangendo a área marítima limitada pelas latitudes 25°24'S e 25°38.2'S, e longitudes 048°14'W e 048°43.1'W. Essas áreas equivalem às regiões geográficas das Baías de Todos os Santos (1110), Guanabara (1501) e Paranaguá (1821 e 1822).

Tais locais foram selecionados em função das diferenças existentes na situação atual dos levantamentos ali realizados, e, pela complexidade das variáveis que oferecem para estudo. Estas variáveis abordam diversos aspectos que podem vir a gerar os critérios para priorização: classificação como área especial ou de tipo “1” ou “2” pela OHI; tamanho e crescimento do movimento dos portos e terminais; levantamentos feitos em diferentes datas com diferentes equipamentos (1957 a 2005); necessidades diferentes de prazo de atualização devido à dragagem; locais de interesse militar ou público; praias, canais, áreas portuárias e áreas sem trânsito de embarcações considerável.

Somando-se as áreas propostas foram obtidos cerca de 510 registros de Folhas de Bordo de LH a serem utilizadas para o estudo de caso.

1.6. Materiais e Métodos

Foram escolhidas as seguintes ferramentas de software para a realização deste trabalho: para o banco de dados, o Microsoft Access; como SIG, o CARIS GIS 4.4; e, como ambiente para os Sistema de Inferência Nebuloso, o MATLAB 7.0. Referida escolha levou em consideração o fato de tais ferramentas já possuírem licenças de utilização, e, pessoal devidamente treinado e especializado para sua operação no CHM. Tudo isso tornou mais rápida, econômica e fácil a adoção e a implantação da metodologia selecionada.

Como computador utilizou-se uma estação de trabalho com processador PENTIUM 4 de 2.666GHZ com 1 GB de RAM.

O Sistema de Inferência Nebuloso nesse trabalho foi baseado no Método de Mandani. Essa opção foi feita devido à facilidade que este método possui para expresar as regras lógicas, aproximando-se do modo de raciocínio dos especialistas.

1.7. Apresentação do Trabalho

Esse trabalho está dividido em 7 capítulos.

No primeiro capítulo apresentamos a parte introdutória do trabalho, bem como a motivação, a justificativa, os objetivos e a área de estudo.

No segundo capítulo são fornecidas as definições de carta náutica, de LH, e uma breve explanação sobre os mesmos. Em seguida apresentamos as evoluções sofridas nas especificações e critérios dos LH no fim do século passado. Por fim é apresentada, de forma resumida, a situação da cartografia náutica no Brasil e as mudanças nas responsabilidades dos LH utilizados para sua atualização advindas da Lei dos Portos.

O terceiro capítulo apresenta, e descreve, os principais indicadores utilizados para determinação do grau de desatualização e priorização de levantamentos.

O quarto capítulo aborda, de uma forma sucinta, os fundamentos básicos da lógica nebulosa fazendo uma breve descrição do Sistema de Inferência Nebuloso.

O quinto capítulo descreve o processo de implementação da metodologia sugerida. Inicia-se pela coleta de dados para o estudo de caso, sua espacialização e as dificuldades encontradas. Descreve, em seguida, a seleção dos indicadores que serão utilizados. E, finalmente, apresenta a metodologia escolhida, com os conjuntos nebulosos e funções de inferência utilizadas.

O sexto capítulo apresenta e discute os resultados obtidos ao se aplicar, na área de estudos, a metodologia proposta no capítulo anterior.

Finalizando, no sétimo capítulo, expomos os pontos conclusivos do trabalho juntamente com as sugestões para trabalhos futuros.

2. LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS E CARTOGRAFIA NÁUTICA

2.1. As Cartas Náuticas

As cartas náuticas são os documentos cartográficos resultantes de levantamentos de áreas oceânicas, mares, baías, rios, canais, lagos, lagoas, ou qualquer outra massa d'água navegável, e destinam-se a servir de base à navegação (BOWDITCH, 2002).

A escala de uma carta náutica deve ser determinada pelo tipo de navegação pretendido, a natureza da área a ser coberta, e a quantidade de informações a serem mostradas.

Várias classificações para escala são empregadas. Estas classificações têm por finalidade, mais do que a escala real que poderá variar de área para área, indicar o tipo de uso da carta.

De uma forma muito genérica, segundo MIGUENS (1995), as classificações de “pequena escala”, “média escala” e “grande escala” abrangem os seguintes tipos de carta:

- Pequena escala (escalas menores que 1:1.500.000) - navegação oceânica (alto-mar).
- Média escala (escalas entre 1:1.500.000 e 1:150.000) - travessia (passagem)/aterragem e cabotagem.
- Grande escala (escalas maiores que 1:150.000) - aproximação de portos, águas costeiras restritas, portos, ancoradouros e canais estreitos.

2.2. Os Levantamentos Hidrográficos

Por levantamento hidrográfico entende-se o conjunto de atividades executadas na obtenção de dados batimétricos, geológicos, maregráficos, fluviométricos, topo-geodésicos, oceanográficos e geofísicos, em áreas marítimas, fluviais, lacustres e em canais naturais ou artificiais, navegáveis ou não, que não tenham como finalidade a pesquisa e a investigação científica (MB, 2003).

As informações provenientes dos LH podem ter diversos usos como gerenciamento costeiro e obras de engenharia. Porém, o principal objetivo da maioria dos LH é obter dados básicos para a confecção das cartas náuticas com ênfase em elementos que possam afetar a segurança à navegação. Conseqüentemente, as cartas náuticas são o produto final dos LH e a sua acurácia e precisão dependem da qualidade dos dados coletados nesses levantamentos (OHI, 2005).

2.3. Recobrimento e especificações dos LH

A principal informação obtida no levantamento hidrográfico são os dados georreferidos da profundidade local (batimetria) .

Essas informações são obtidas através do processo conhecido como sondagem. Nele uma embarcação ou navio ao levantar uma dada área conserva-se sobre determinadas linhas imaginárias (linhas de sondagem) e, cada vez que lança o prumo ou faz uma sondagem sonora com o ecobatímetro, obtém a profundidade sobre uma área diminuta, que representa o relevo submarino de uma faixa de pequena largura (MIGUENS, 1995).

Por ser um processo muito lento, em razão da velocidade alcançada pelas embarcações de sondagem, nem sempre é possível realizar um único LH que abranja uma porção considerável (ou a totalidade) de uma carta náutica, sendo comum a realização de levantamentos, apenas em pequenos trechos, para atualizar locais onde ocorreram mudanças específicas.

Esses trechos, levantados em épocas diferentes, dificilmente possuem fronteiras comuns, sendo usual a existência de sobreposição de áreas levantadas, quase sempre deixadas intencionalmente visando garantir a inexistência de vazios de informação na carta náutica.

Antes da década de 90 a obtenção dessa informação batimétrica só era feita posição por posição, de forma pontual. Conseqüentemente para alcançar-se um maior recobrimento do fundo oceânico era necessário um menor espaçamento entre as linhas de sondagem.

Os principais equipamentos utilizados para coletar essas informações, até então, eram os ecobatímetros monofeixe que através da equação “espaço = velocidade X tempo” determinavam a profundidade do ponto imediatamente abaixo do equipamento. A melhor obtenção do perfil do relevo oceânico, com este equipamento, é alcançada quando se sonda em uma direção perpendicular às linhas isobatimétricas. Tal característica limitava a mudança do espaçamento de linhas de sondagem, acarretando em uma independência indesejada das linhas com relação à profundidade sondada.

O espaçamento das linhas de sondagem era extremamente ligado à escala da carta onde o LH seria aplicado. Normalmente o critério utilizado era o de espaçamento entre linhas de 1cm na escala dos LH. Esta, via de regra, era 2 vezes maior que a escala da carta onde o levantamento seria utilizado.

É pertinente ressaltar, entretanto, que LH realizados em uma escala, tendo por fim a atualização de uma determinada carta, poderiam atualizar as informações de todas as cartas que abrangem a área onde foi realizado, com escalas maiores, ou menores, que aquela. Porém, nem sempre a quantidade dos dados coletados adequava-se às escalas dessas cartas, acarretando em empecilhos para a atualização.

Nos anos 70 surge um novo equipamento que permite melhorar a quantidade de informações dos LH. Trata-se do sonar de varredura lateral (*side scan sonar*) que permite obter a informação da existência de objetos através da ensonificação de uma faixa do fundo oceânico. Este equipamento, contudo, ainda não fornecia as profundidades dessa faixa mas sim uma “imagem” do fundo oceânico que, devido às condições necessárias para a operação do *side scan sonar*, não se encontrava, precisamente georreferida. De qualquer modo a cobertura completa do fundo oceânico, e não mais pontual, garantia a inexistência de obstáculos à navegação na área sondada.

Somente nos anos 90, com o advento de equipamentos como o ecobatímetro multifeixe, foi alcançada a capacidade de se obter dados não mais pontuais de profundidade, mas sim de uma faixa considerável do fundo oceânico e, conseqüentemente, de toda a área abrangida por um LH. Com esse tipo de ecobatímetro e de suas características de operação, os levantamentos passam a ser realizados buscando um paralelismo com as isobatimétricas para que a faixa sondada (em uma mesma linha) varie o menos possível. Assim sendo, o espaçamento entre linhas deixa de ser fixo, já que ele varia em função da profundidade local.

Com a difusão do uso do ecobatímetro multifeixe diminuem, portanto, as restrições de mudanças do espaçamento entre linhas, permitindo uma desvinculação da escala do LH e da carta náutica. A quebra deste paradigma de LH em função da carta permitiu à OHI a criação de novas especificações, e critérios para sondagem, em 1998 através da publicação da 3ª edição da S-44 “Padrões para Levantamentos Hidrográficos”.

Nessa publicação foram criadas classificações de áreas de levantamento chamadas de ordem, que, de acordo com o uso para navegação e a profundidade, recebiam critérios mais ou menos rígidos de posicionamento, medição de profundidade e quantidade de informações coletadas. As informações sobre as ordens de levantamentos podem ser visualizadas na Tabela 1.

Com a utilização destes novos critérios e especificações, baseados na profundidade e no uso da área e não mais em função da escala da carta, muitas informações que anteriormente poderiam ser consideradas adequadas e aceitáveis, passaram a ser insuficientes. Tal mudança acarretou a necessidade de novos levantamentos e, conseqüentemente, de uma revisão das prioridades e dos planos de levantamentos existentes em todos os serviços hidrográficos internacionais, dentre os quais a DHN.

Tabela 1: Padrões Mínimos para Levantamentos Hidrográficos. Fonte: S-44 (OHI, 1998)

ORDEM	Especial	1	2	3
Exemplo de Áreas Típicas	Portos, ancoradouros, e áreas críticas de canais com uma mínima distancia entre a quilha e o fundo.	Portos, canais de aproximação, rotas recomendadas e algumas áreas costeiras com profundidade até 100m	Áreas não descritas nas Ordens Especial ou 1 e com profundidades até 200m	As Áreas não descritas nas Ordens Especial, 1 ou 2
Acuracia Horizontal (Com 95% de Confiabilidade)	2m	5m + 5% da profundidade	20m + 5% da profundidade	150m + 5% da profundidade
Acuracia da Profundidade para Profundidade Reduzidas (Com 95% de Confiabilidade)	$\pm\sqrt{[a^2 + (b*d)^2]}$ onde a = 0,25m b = 0,0075 d = profundidade	$\pm\sqrt{[a^2 + (b*d)^2]}$ onde a = 0,5m b = 0,013 d = profundidade	$\pm\sqrt{[a^2 + (b*d)^2]}$ onde a = 1,0m b = 0,023 d = profundidade	Igual ao da Ordem 2
100% de Recobrimento Fundo	Compulsório	Requerido em áreas selecionadas	Pode ser requerido em áreas selecionadas	Não aplicável
Capacidade do Sistema de Detecção	Objetos cúbicos > 1m	Objetos cúbicos > 2m em profundidades até 40m; 10% da profundidade acima de 40m	Igual ao da Ordem 1	Não aplicável
Espaçamento entre Linhas Máximo	Não aplicável, devido ao 100% de recobrimento do fundo ser compulsório	3 X a profundidade média ou 25m, o que for maior	3-4 X a profundidade média ou 200m, o que for maior	4 X a profundidade média

2.4. Cartas Náuticas e Levantamentos Hidrográficos no Brasil

A Cartografia Sistemática Náutica tem por fim a representação hidrográfica da faixa oceânica adjacente ao litoral brasileiro, assim como dos rios, canais e outras vias navegáveis de seu território, mediante séries padronizadas de cartas náuticas, que conterão as informações necessárias à segurança da navegação (BRASIL, 1967).

A DHN através do Centro de Hidrografia da Marinha é o órgão da Marinha do Brasil responsável pela cartografia náutica sistemática incumbido do controle e execução, ou análise, de todo e qualquer Levantamento Hidrográfico em águas interiores ou em águas jurisdicionais brasileiras (MB, 2003).

Para tanto, já em 1935, elaborou o 1º Plano Cartográfico Brasileiro iniciando a coleta sistemática de dados buscando cobrir todas as águas marítimas nacionais com a finalidade de garantir a segurança da navegação.

As cartas náuticas do 1º Plano Cartográfico obedeciam a seguinte classificação em função do trecho abrangido:

- carta geral: carta de pequena escala que abrange um extenso trecho e destina-se ao estudo de grandes derrotas oceânicas;
- cartas de grandes trechos: 3 cartas de pequena escala (1:3.500.000) destinadas à navegação fora do alcance de faróis e pontos de terra;

- cartas de médios trechos: 6 cartas de média escala com escala básica de 1:1.000.000 e, também destinadas à navegação fora do alcance de faróis e pontos de terra;
- cartas de pequenos trechos: 22 cartas de média escala com escala básica de 1:300.000 destinadas à navegação costeira.

Além das cartas mencionadas no 1º Plano Cartográfico a DHN também publica as denominadas Cartas Particulares. São cartas náuticas de grande escala (escala maior que 1:150.000) e reduzidos trechos da costa. Destinam-se, principalmente, a apresentação de portos, baías, enseadas, fundeadouros e suas proximidades. Ressalta-se que a escala dessas cartas não é padronizada, modificando-se com a finalidade de abranger um mesmo acidente da costa (baía, enseada) ou porto em uma única carta, para facilitar sua utilização pelos navegantes. O Brasil conta com cerca de 140 cartas desse tipo editadas pela DHN.

O 1º Plano Cartográfico Brasileiro foi concluído na década de 70. Atualmente está em curso o 2º Plano Cartográfico, iniciado em 1995, com o objetivo de adequar as cartas náuticas brasileiras já existentes às novas exigências de escala e padronização internacionais.

No que tange especificamente aos LH, a responsabilidade pela coleta dos dados para a construção e manutenção do grau de atualização das informações das cartas náuticas no Brasil foi, até 1993 de responsabilidade exclusiva da DHN.

Entretanto, a partir daquele ano, com a assinatura da Lei dos Portos essa responsabilidade ficou dividida. Coube às Administrações Portuárias, sob a coordenação da autoridade marítima (Marinha do Brasil), realizar levantamentos batimétricos para estabelecer o canal de acesso e divulgar o calado máximo de operação dos navios na área marítima portuária (BRASIL, 1993). Todavia continuou sob a tutela da DHN a análise desses dados e verificação de sua qualidade no intuito de determinar a possibilidade do seu emprego na atualização das cartas náuticas. A DHN continuou, também, responsável pela realização de levantamentos hidrográficos fora do canal de acesso, áreas de fundeio e área marítima definida do porto organizado.

Essa nova realidade exige, desde então, um maior planejamento e preparo por parte do CHM que passou a receber informações das autoridades portuárias visando a manutenção do grau de atualização das cartas náuticas brasileiras. Para tanto foram emitidos documentos que procuram estabelecer os critérios, e especificações necessárias, para esses levantamentos, como a Portaria 121/2003 do Comandante da Marinha – Instruções para controle dos Levantamentos Hidrográficos pela Marinha do Brasil, e a Instrução Técnica do CHM A-06A - Procedimentos para Levantamentos Hidrográficos executados por entidades extra Marinha.

3. INDICADORES DE DESATUALIZAÇÃO E DE PRIORIZAÇÃO

No anexo A da publicação S-55 da OHI, onde está descrita a situação atual dos LH ao redor do mundo, são encontrados diversos países com uma grande proporção de áreas que necessitam ser levantadas e outros sobre os quais não há informações, remanescendo dúvidas sobre a realidade existente (OHI, 2004).

Essa dificuldade de manter os dados atualizados, de acordo com a necessidade dos navegantes, é provocada principalmente por uma maior demanda de precisão e quantidade de informações. Isto é decorrente:

- do avanço tecnológico recente, particularmente significativo, visto que os navegadores nos últimos anos podem posicionar-se com maior precisão em relação aos dados à partir dos quais as cartas foram elaboradas (OHI, 1998);
- do aumento do tráfego marítimo, do tamanho dos navios e, conseqüentemente, de sua necessidade de transitarem por áreas onde a diferença entre seus calados e a profundidade é pequena; e
- da própria interferência humana na natureza que tem alterado sobremaneira as taxas de assoreamento ao longo dos últimos anos.

Em épocas passadas, onde existiam poucas cartas e áreas já levantadas, os planos cartográficos se confundiam com os dos levantamentos. Hoje, porém, a realidade é muito diferente. Quase todas as áreas já foram hidrografadas e os motivos que levam à mudança da área abrangida, ou escala de uma carta, não necessitam obrigatoriamente estar ligados a um novo levantamento da mesma. Os levantamentos não devem ter sua escala e precisão vinculados unicamente à escala da carta mas, sobretudo, às necessidades exigidas pela navegação e utilização da área, além de fatores de natureza política e econômica.

Este fato vem a lume conforme são analisados os atuais padrões mínimos para levantamentos propostos pela OHI em sua última edição da S-44. Neles os equipamentos empregados, a precisão e a quantidade de informação fornecida ao navegante são propostos em função da utilização da área e de sua profundidade, e não mais da escala da carta.

Portanto, pode-se afirmar que o estabelecimento de uma priorização de áreas para novos trabalhos exige, primeiramente, o conhecimento da perfeita realidade dos levantamentos hidrográficos já executados. Sendo assim poderão ser selecionados indicadores para a desatualização que combinados serão a base de um critério técnico de classificação para a áreas e posterior priorização das mesmas.

Entende-se por indicadores índices quantificadores de determinado conceito, fato ou fenômeno que servem para avaliá-lo. Ou seja, atribuir valor a algum elemento de modo a

possibilitar uma comparação relativa e o entendimento de sua grandeza (LAZZAROTTO et al, 2002).

3.1. Indicadores utilizados por serviços hidrográficos estrangeiros

Na maioria dos casos, em razão das diferenças de aspectos e informações estratégicas envolvidas, poucos países disponibilizam de forma clara os indicadores e metodologias utilizadas em seus programas de priorização para levantamentos. Porém, ainda que de forma incipiente, pode-se analisar, através dos relatórios e documentos existentes, quais seriam estes indicadores.

A NOAA (National Oceanographic and Atmospheric Administration), dos Estados Unidos da América, iniciou seu programa de estabelecimento de prioridades em 1994. Inicialmente procurou determinar quais áreas eram significativas para a navegação, considerando o tráfego marítimo da área, profundidade média, e variações do relevo submarino. Logo em seguida estabeleceu uma prioridade com base nos indicadores do tamanho dos navios, na situação econômica da área, nos metadados dos levantamentos (ano, equipamentos e processos utilizados); na comparação entre profundidade e calado na área, no potencial para existência de perigos desconhecidos à navegação devidos à dinâmica do fundo ou influência humana; e, na existência de solicitações de levantamentos por outras instituições para a área (NOAA, 2006).

Desta forma foi possível estabelecer as áreas consideradas críticas que necessitavam ser levantadas novamente. Dentro do grupo restante a NOAA ainda estabeleceu prioridades por grau de importância. Em 2004 a NOAA incluiu, também, uma nova classe na tentativa de identificar áreas em transição que poderiam vir a ser críticas.

Desta forma, desde 1994, mais de 30% das áreas críticas já foram re-levantadas pela NOAA, apesar das necessidades conjunturais da realização de levantamentos em áreas não críticas.

Do mesmo modo que a NOAA outros serviços hidrográficos utilizam indicadores econômicos e físicos para a seleção de áreas. O Serviço Hidrográfico Australiano (Australian Hydrographic Office), além desses fatores, utiliza-se do aspecto da importância política e militar para selecionar, dentre os pedidos realizados por diversas instituições, quais áreas deverão ser levantadas. É estabelecido um grau de importância (baixo, médio ou alto) para os fatores ecológicos, econômicos e de defesa que, combinados com a data do último levantamento e as características da escala necessária, culminam na seleção da área (AHS, 2006).

No CHS (Serviço Hidrográfico Canadense) os LH são estabelecidos, de acordo com as necessidades atuais, tendo prioridade os locais com sondagens mais antigas. Diversos locais ainda não foram sondados, gerando “brancos” nas cartas, havendo outros cujas sondagens foram realizadas pela Inglaterra, mas com poucas informações sobre a qualidade dos dados. Para determinar as áreas mais importantes o CHS estabelece uma classificação das áreas de risco (em três níveis) baseada: no acompanhamento, realizado através de questionário, das necessidades dos clientes; nos levantamentos; e nos dados de acidentes e informes sobre discrepâncias observadas pelos navegantes (CHS, 2006). Uma grande diferença entre os dados utilizados pelo Canadá, com relação aos usados pelo CHM no Brasil, é o fato de que o CHS utiliza somente informações provenientes de instituições governamentais na confecção dos documentos cartográficos facilitando o controle, e planejamento, dos levantamentos.

3.2. Estudo dos principais indicadores

3.2.1. O conhecimento prévio da realidade

Antes de se iniciar o estudo dos indicadores, que poderão ser usados como critérios para o estabelecimento da necessidade de promover o levantamento de uma área, é necessário conhecer a realidade tanto dos levantamentos hidrográficos (já previamente realizados) como da área de interesse para esse estudo. Sem se conhecer quais os dados disponíveis não se pode estabelecer indicadores, ou critérios, coerentes para a análise.

A confecção de um banco de dados hidrográficos onde existam as informações, principalmente batimétricas, de todos os levantamentos efetuados é uma possibilidade ainda distante da realidade de muitos países. Isso exigiria, não só uma imensa capacidade de armazenamento, como um grande esforço tanto de tempo pessoal para a digitalização dos levantamentos feitos ainda sem processamento digital. O próprio CHS possui um projeto de banco de dados hidrográficos desde 1994, efetivamente implantado em 1997, o SDB (Sorce Data Base) que, devido ao espaço e tempo de processamento requeridos, só armazena os dados de levantamentos que serão efetivamente usados na construção da carta náutica apagando informações antigas para substituí-las por mais recentes.

Em contrapartida, a criação de um banco de dados, com os metadados dos levantamentos, não só é possível como viável num período de tempo bem mais curto, possibilitando a sua utilização como indicadores de atualização. Por metadados pode-se entender “dados sobre os dados”, ou seja, dados que descrevem informações sobre outros dados (ELMASRI; NAVATHE, 1994). No caso específico de LH poder-se-ia citar dentre outros: a data de início

e término dos trabalhos de campo; equipamentos usados para posicionamento e sondagem; estação maregráfica utilizada para redução das sondagens; plataforma (navio) que realizou as sondagens; programas automáticos usados para aquisição dos dados e seu processamento; espaçamento entre linhas de sondagem; e o sistema geodésico de referência utilizado na armazenagem dos dados. Estas informações normalmente encontram-se disponíveis no próprio relatório do levantamento.

A padronização da forma com que são descritos esses atributos e objetos é outro aspecto importante a ser considerado. Sem a padronização do formato dessas informações uma posterior análise tornar-se-ia mais difícil de ser realizada, podendo ocasionar eventuais dificuldades para o estabelecimento das áreas prioritárias. A OHI em sua publicação S-57 fornece padrões para muitas dessas informações facilitando o seu intercâmbio e aproveitamento.

Porém, antes de digitalizar os metadados, é necessário que seja feita uma leitura e análise de cada levantamento para saber se eles estão em acordo com as especificações técnicas exigidas. A determinação de quais tipos de levantamentos serão digitalizados é outra fase importante desse planejamento. Permite poupar tempo e capacidade computacional do serviço hidrográfico a abordagem de questões como o aproveitamento, ou não, de LH realizados por instituições não-governamentais, assim como o limite da idade dos levantamentos que serão utilizados.

Cabe ainda ressaltar que nem todos os metadados considerados importantes irão gerar indicadores de desatualização. Mesmo assim devem ser armazenados já que poderão ser aproveitados não só no critério de priorização de áreas, mas também para esclarecer dúvidas com relação à origem dos dados utilizados na construção da carta náutica.

Além dos metadados dos levantamentos já existentes, os indicadores poderão advir de outros estudos e aspectos considerados importantes por sua relevância política, econômica ou ambiental.

A OHI, estabelecendo padrões mínimos para levantamentos, subentende a necessidade de especificar em quais locais estes seriam aplicados. É certo, conforme pode-se observar na Tabela 1, que a Instituição fornece uma vaga idéia de onde eles deveriam ser usados, porém não estabelece nitidamente os limites geográficos dos mesmos, cabendo aos serviços hidrográficos fazê-los.

Portanto a delimitação da ordem das áreas (segundo a nomenclatura da OHI) faz-se necessária para que um estudo de desatualização das informações seja feito. No estabelecimento desses limites deve-se considerar, além dos critérios especificados pela OHI, outros como a relevância militar, estratégica e econômica. Podem ser criadas, ainda, áreas

onde características específicas, diferentes das descritas nas ordens da S-44, devam ser atendidas, como distância mínima entre linhas de sondagem e precisão do posicionamento. Por sua subjetividade e importância, esta análise deve ser fonte de constante preocupação e reavaliação pelas autoridades dos serviços hidrográficos.

Assim, de posse das informações sobre a realidade existente na área marítima, e de quais são os critérios técnicos mínimos para que estas informações possam ser consideradas adequadas, passa a ser viável para os serviços hidrográficos determinar quais indicadores serão efetivamente utilizados e, posteriormente, estabelecerem o modo para combiná-los em um critério.

3.2.2. O Indicador Temporal

O fator tempo determina uma dimensão ao longo da qual varia a maioria dos outros indicadores, por isso a sua consideração é essencial. Na verdade a própria palavra desatualização possui a noção de tempo embutida. Desta forma a idade do levantamento, dos indicadores relevantes, é o mais claramente identificável.

Na classificação da idade de um levantamento inserem-se noções de desenvolvimento tecnológico, alteração de batimetria, contorno da costa, pontos notáveis e do balizamento na área de estudo. Assim, além da desatualização, diversos fatores físicos, tecnológicos e econômicos são incorporados. O tempo é, portanto, o grande substituto dos fatores que não se conseguem mensurar, ou identificar claramente, nos dados disponíveis.

Deve-se ficar atento para, ao se considerar a idade de um levantamento como indicador, desincorporar-se, quando forem estabelecidas suas classes e sua relevância no critério de desatualização, os demais fatores que venham a ser utilizados como indicadores. Evita-se, desta forma, que o peso atribuído a esses fatores seja erroneamente aumentado.

Por exemplo, se considerarmos somente a idade do levantamento e distância entre linhas em um critério, o peso da idade não deve ser o mesmo de situações onde forem acrescentados outros indicadores, como a taxa de assoreamento e o crescimento do tráfego marítimo, visto que estes últimos já possuem o fator tempo implícito em sua natureza.

3.2.3. Os Indicadores de Alteração Espacial

Tendo em vista a própria característica fundamental de uma carta náutica, qual seja a de retratar elementos e acidentes geográficos, terrestres ou submarinos, estes passam a ser um dos principais indicadores da necessidade de se refazer um LH.

Ao estabelecer-se, e classificar-se, a área geográfica segundo uma ordem, determinando as características necessárias do levantamento (como o espaçamento entre linhas de sondagem e a necessidade de recobrimento total do fundo oceânico), esta-se, na verdade, estabelecendo indicadores que se relacionam com as características físicas da área, tanto acima quanto abaixo d'água.

A OHI ao fixar a precisão necessária dos equipamentos em função da profundidade, e da ordem do levantamento, indica que a seleção desses instrumentos de medição e de sua precisão deve estar ligada às características físicas da área de trabalho. Quanto maior a profundidade menor a precisão requerida. Não se pode esquecer que, no entanto, a própria escala da carta náutica onde os dados levantados serão empregados é um fator limitante para necessidade da quantidade, e qualidade, das informações coletadas.

Outro aspecto muito importante a ser considerado é a taxa de variação dessas características físicas ao longo dos anos. Infelizmente, essa informação nem sempre pode ser empregada como indicador por ser de difícil mensuração, principalmente em áreas costeiras. Demanda um estudo complexo da comparação direta dos dados empregados que também envolve, no caso da batimetria, fatores como as características da corrente de maré e a taxa de deposição de sedimentos. A constante intervenção do homem, realizando dragagens e retificando rios que desembocam em áreas marinhas, dificulta ainda mais essa análise. É bem verdade que existem áreas onde diversos estudos já foram efetuados, como a Baía da Guanabara (AMADOR, 1980; BELO, 1999), porém, o número de áreas onde os estudos não se encontram disponíveis torna praticamente inviável a utilização desse indicador para a realização de um estudo da desatualização em todas as áreas abrangidas por LH no Brasil. Contudo essa taxa de variação deve ser considerada, sempre que possível, durante a classificação das áreas marítimas de acordo com as características mínimas desejáveis para os levantamentos.

3.2.4. Os Indicadores Técnicos da Informação

Por indicadores técnicos da informação entende-se a qualidade e quantidade de informações existentes obtidas em um LH. Eles compreendem os equipamentos de posicionamento, os de obtenção de informações batimétricas, e outros utilizados para obtenção de informações tanto abaixo como acima da água. Incluem também a frequência com que esses equipamentos forneceram informações da área levantada.

Estes indicadores estão diretamente ligados às características necessárias aos levantamentos na área. Portanto sua classificação deve ser previamente estabelecida através da

análise realizada pelo Serviço Hidrográfico. Sem ser analisada a classificação da área (ordem especial, 1, 2, etc) torna-se impossível saber se o equipamento empregado, em um levantamento, ainda permite dizer se o nível de desatualização continua sendo insuficiente para gerar um novo trabalho.

A quantidade da informação, fornecida pelos equipamentos, é facilmente obtida através do espaçamento entre linhas e o tipo de equipamento utilizado na sondagem descrito nos relatórios dos LH. Entretanto, a falta de informações sobre a precisão dos equipamentos empregados, e as condições nas quais foram utilizados, torna a qualidade dos dados fornecidos pelos mesmos de difícil mensuração.

Considerando apenas a evolução tecnológica da determinação de batimetria dos levantamentos, verificam-se três grandes evoluções no século XX que determinaram alteração nos procedimentos de sondagem comumente utilizados:

- Fim da década de 40 – passou-se a utilizar o ecobatímetro no lugar do fio de prumo como principal modo de se determinar profundidades;
- Fim dos anos 60 e início dos 70 – o uso do posicionamento eletrônico possibilitou a obtenção de novos níveis de precisão na determinação de perigos, principalmente nos mais distantes da costa. Paralelamente o uso do sonar de varredura lateral permitiu o alcance de maiores níveis de certeza com relação à ausência de perigos no fundo marinho; e
- Meio dos anos 90 – a utilização da informática nos levantamentos trouxe o registro digital das sondagens, o GPS, e o ecobatímetro multifeixe, que possibilitaram um novo salto tecnológico na realização dos levantamentos.

Nota-se que a mudança tecnológica vem se intensificando no decorrer dos anos, trazendo em novos níveis de exigência da comunidade internacional e, conseqüentemente, o estabelecimento de novos padrões pela OHI.

Para dirimir dúvidas dos navegadores que possam ser causadas pela alternância tecnológica dos sistemas de coleta de dados a OHI passou a classificar, para fins cartográficos, as áreas sondadas em ZOC (*Zones of Confidence*). As ZOC estão especificadas na publicação S-57 e classificam áreas de acordo com o grau de confiança da informação. Para isso levam em consideração a combinação da precisão de profundidade e da posição, grau de cobertura do fundo do mar, e conformidade com o planejamento moderno. Porém a OHI ressalta que as ZOC devem ser usadas para cartografia, e não como substituição aos padrões de levantamento especificados na publicação S-44 (OHI, 2005). Entretanto, como um dos principais objetivos dos levantamentos hidrográficos é a obtenção de dados para construção da carta náutica as especificações de cada ZOC, em conjunto com a ordem do levantamento, poderão servir como indicadores da necessidade de priorização das informações de uma determinada área.

A OHI, no apêndice 2 de seu Manual de Hidrografia, fornece uma tabela na qual são mostrados os sistemas de posicionamento mais comumente usados, e, em quais ordens de levantamento poderiam ser adequadamente empregados. Essas informações encontram-se na Tabela 2 desta dissertação. Cabe ressaltar que, além dos dados existentes na tabela abaixo, temos outra tabela (apêndice 3 do Manual de Hidrografia) que classifica os tipos de equipamentos eletrônicos de acordo com sua frequência.

Mesmo assim deve-se levar em consideração a dificuldade de estabelecer a precisão da estação de referência, principalmente nos LH mais antigos, quando se analisar o uso dos indicadores de posicionamento.

Tabela 2: Ordem de Levantamentos onde os Métodos de Posicionamento podem ser empregados. Fonte: Apêndice 2 do Manual de Hidrografia (OHI, 2005)

Sistema de Posicionamento	Acuracia da posição em metros (até 95% de confiança)	Ordem de Levatamento aceitável			
		Especial	1	2	3
Medição de ângulos com sextante	2 – 10	Não	Não	Sim	Sim
Interseção de ângulos com teodolito	1 – 5	Sim*	Sim	Sim	Sim
Interseção de distâncias	3 – 10	Não	Não	Sim	Sim
Trena (dinâmica)					
< 200m da linha de base	1 – 2	Sim	Sim	Sim	Sim
> 200m < 600m da linha de base	2 – 6	Não	Sim*	Sim	Sim
> 600m da linha de base	6 – 50	Não	Não	Sim*	Sim
Interseção de ângulo/distância	0,5 – 1	Sim*	Sim	Sim	Sim
Estação total – até 2km da estação de ref.	0,3 – 1	Sim	Sim	Sim	Sim
Estação total – acima 2km da estação de ref.	1 – 3	Não	Sim	Sim	Sim
Sistema de Posicionamento Eletrônico (EPS) – Microondas ou UHF	2 – 4	Não	Sim	Sim	Sim
EPS – HF	3 – 10	Não	Sim*	Sim	Sim
EPS – LF ou Decca	10 – 150	Não	Não	Sim	Sim
EPS – VLF ou Loran	45 – 310	Não	Não	Não	Sim*
STARFIX	5	Não	Sim*	Sim	Sim
GPS SPS - com S/A até maio de 2000	75 – 100	Não	Não	Não	Sim
GPS SPS – sem S/A	10 – 30	Não	Não	Sim*	Sim
GPS PPS	5 – 15	Não	Sim*	Sim	Sim
DGPS com estação de referência local					
0Km < distância < 2Km	2 – 5	Sim*	Sim	Sim	Sim
2Km < distância < 100Km		Não	Sim	Sim	Sim
DGPS – Radiobeam / WAAS					
0Km < distância < 250Km	2 – 10	Não	Sim	Sim	Sim
250Km < distância < 350Km		Não	Sim*	Sim	Sim
RTK DGPS com estação de referência local					
0Km < distância < 20Km	0,1 – 1	Sim	Sim	Sim	Sim
20Km < distância < 40Km		Não	Sim	Sim	Sim

* Marginalmente

Com relação à medição da profundidade devem ser considerados, segundo a classificação do Manual de Hidrografia da OHI (2005), três tipos básicos de erro: erros grosseiros do equipamento, causados por suas características de fabricação; erros sistemáticos causados por fatores como a maré, o movimento da plataforma, a aproximação do valor da velocidade do som; e erros randômicos que não podem ser compensados.

O grande problema da classificação das profundidades encontra-se, portanto, em combinar o erro do equipamento (erro grosseiro) com uma classificação dos métodos utilizados para

compensar os erros sistemáticos. No intuito de obter tal combinação podem-se utilizar diversos indicadores, sendo alguns de difícil determinação e comparação. Por exemplo, o uso de um indicador de precisão de profundidade é praticamente impossível se for considerada a dificuldade de comparação de dados de precisão de marés de LH realizados, com diferentes estações maregráficas, em um mesmo local.

3.2.5. Os Indicadores de Priorização

Além dos indicadores da modificação espacial, técnicos, e de idade dos LH, outros aspectos devem ser considerados quando a priorização para uma área ser re-levantada for estabelecida. Assim sendo, podem-se citar a relevância econômica, militar, política, e do tráfego marítimo da área. Estes podem ser incluídos na classificação prévia da área, bem como também gerar indicadores próprios que serão tratados isoladamente.

Ressalta-se ainda que, por serem mais facilmente mensuráveis, o volume de tráfego marítimo e a relevância econômica também podem ser analisados através da sua variação ao longo do tempo. Desta forma consegue-se estabelecer o crescimento, bem como a projeção, de tais indicadores.

4. LÓGICA NEBULOSA

4.1. Teoria dos Conjuntos Nebulosos

A teoria dos conjuntos nebulosos, concebida nos anos 60 por Lofti Zadeh (Zadeh, 1965), é a base da lógica nebulosa. Seu principal objetivo é generalizar a idéia representada pela teoria dos conjuntos ordinários, ou convencionais, aproximando-se da imprecisão e do aspecto vago do raciocínio humano (KOSKO B., 1992).

Diferentemente da teoria de conjuntos convencionais, onde um elemento pertence ou não pertence a um conjunto, na teoria de conjuntos nebulosos um determinado elemento está associado a um conjunto através de um grau de pertinência (μ) que varia de 0 a 1. Esse tipo de tratamento possibilita que a transição entre as condições de pertinência, e não pertinência, não ocorra de modo abrupto, mas sim progressivamente, conforme mostrado na Figura 1.

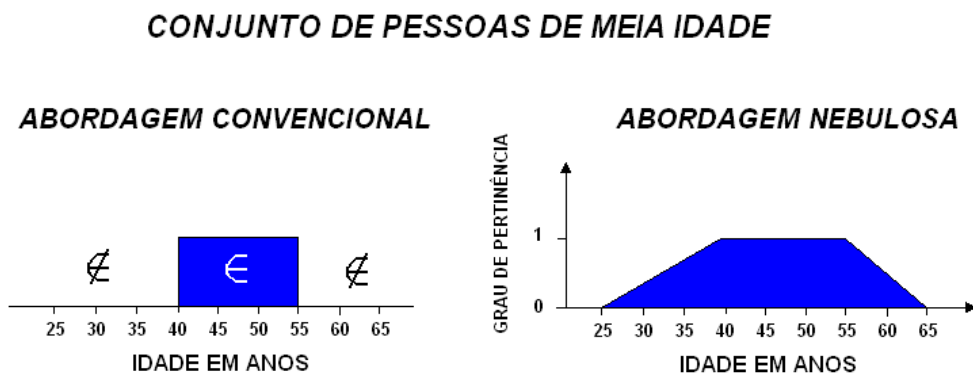


Figura 1: Gráfico do conjunto de pessoas de meia idade apresentado através da abordagem convencional da teoria dos conjuntos e da abordagem *fuzzy*

O conceito de “meia-idade” é vago. Uma pessoa não é jovem quando tem 34 anos de idade e instantaneamente no momento do seu 35º aniversário passa a ser de meia-idade. Na vida real o que acontece é uma mudança gradativa de um ponto onde se tem certeza que a pessoa não é de meia-idade para outro aonde se tem certeza que ela é. Esse tipo de situação também é aplicável a outros tipos de conceitos vagos, normalmente utilizados pelo ser humano em seu raciocínio, como “pesado”, “longe” e também para quantificadores como “muito” e “pouco”. Desta forma a teoria dos conjuntos nebulosos pode expressar, de modo mais adequado que a teoria convencional, situações que envolvam dados temporais, geográficos, biofísicos, socioeconômicos, e outros de escala contínua onde normalmente se encontram tais conceitos.

Da mesma forma que na teoria convencional dos conjuntos, existem operações específicas para se combinar conjuntos nebulosos. Seguindo as operações para conjuntos nebulosos

inicialmente definidas por Zadeh, as operações básicas para dois conjuntos “A” e “B” respectivamente com elementos “x” e “y” são:

$$\text{Interseção} - A \cap B = \min (\mu_A[x], \mu_B [y]) \quad (1)$$

$$\text{União} - A \cup B = \max (\mu_A[x], \mu_B[y]) \quad (2)$$

$$\text{Complemento} - \sim A = 1 - \mu_A[x] \quad (3)$$

Dado que os conjuntos nebulosos não são divididos de um modo abrupto, *crispy*, pertence ou não pertence, diversamente do que ocorre nos conjuntos convencionais, todos os elementos são expressos conjuntamente com um grau de pertinência. Assim sendo tais operações devem ser aplicadas em todos os elementos do universo de estudo para $x = y$. É importante, portanto, que se tenha conhecimento das características dos conjuntos e dos elementos por eles abrangidos, para que não se perca desnecessariamente tempo combinando elementos com $\mu = 0$ (COX, 1994).

Deve-se ressaltar que, após as formas de operações entre conjuntos nebulosos propostas por Zadeh (mínimo μ para interseção e máximo μ para união), surgiram ainda outras formas para realizar a união e a interseção entre os conjuntos nebulosos, já que aquelas são casos específicos de situações mais abrangentes de agregação de conjuntos nebulosos (FONSECA, 2003).

Para generalização dos conceitos de união e interseção utilizam-se, respectivamente, as t-conormas e t-normas, que são um conjunto de axiomas que cada uma das operações deve obedecer.

As t-normas (T) generalizam o conceito da operação de interseção, devendo satisfazer os axiomas (MARANHÃO, 2005):

- Condições de contorno: $x \mathbf{T} 0 = 0, \forall x \in [0,1]$
 $x \mathbf{T} 1 = x, \forall x \in [0,1]$
- Propriedade comutativa: $x \mathbf{T} y = y \mathbf{T} x$
- Propriedade associativa: $x \mathbf{T} (y \mathbf{T} z) = (x \mathbf{T} y) \mathbf{T} z$
- Condições monotônicas: para $z \mathbf{T} w \leq x \mathbf{T} y$ se $z \leq x$ e $w \leq y$

Como outro exemplo de interseção, além do proposto por Zadeh, pode-se citar o produto algébrico. Define-se o produto algébrico “AB” para dois conjuntos “A” e “B” respectivamente com elementos “x” e “y” como:

$$\mu_{AB} (x) = \mu_A (x) * \mu_B (y), \forall x = y \quad (4)$$

As t-conormas (\perp) generalizam o conceito da operação de união, devendo satisfazer os axiomas (MARANHÃO, 2005):

- Condições de contorno: $x \perp 0 = x, \forall x \in [0,1]$
 $x \perp 1 = 1, \forall x \in [0,1]$
- Propriedade comutativa: $x \perp y = y \perp x$
- Propriedade associativa: $x \perp (y \perp z) = (x \perp y) \perp z$
- Condições monotônicas: para $z \perp w \leq x \perp y$ se $z \leq x$ e $w \leq y$

Como outros exemplos de união pode-se citar a soma algébrica. Define-se a soma algébrica “ $A \oplus B$ ” para dois conjuntos “A” e “B” respectivamente com elementos “x” e “y” como:

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \mu_A(x) + \mu_B(y) - \mu_{AB}(x), \forall x = y \quad (5)$$

É importante notar que as t-normas e t-conormas são reduzidas aos operadores clássicos de união e interseção quando os conjuntos são *crispy*. (SANDRI; CORREA, 1999)

4.2. Implicação Difusa

As operações de união, interseção, e complemento, aplicadas aos conjuntos do universo de estudo são ferramentas básicas para as implicações lógicas. Na lógica Booleana a interseção pode ser utilizada para representar a operação lógica de conjunção “e”, a união pode ser utilizada como a conjunção “ou”, e o complemento como a negação “não”.

As mesmas proposições, e implicações lógicas, aplicáveis para casos de conjuntos convencionais podem ser aplicadas em conjuntos nebulosos. Esse tipo de lógica passa a ser denominada então de “Lógica Nebulosa”.

Conforme se observa na Figura 2, em diversos casos a teoria dos conjuntos nebulosos pode classificar um mesmo fenômeno de forma mais adequada e em um número menor de conjuntos que a teoria convencional. Devido a essa característica o uso da lógica nebulosa é ainda mais vantajoso em casos onde se deve combinar em uma inferência um grande número de antecedentes em um predicado. Usando tal tipo de abordagem evita-se tanto a criação desnecessária de conjuntos para expressar o fenômeno, como o conseqüente aumento do número de regras necessárias para combinarem-se esses conjuntos.

CONJUNTO DE PESSOAS DE MEIA IDADE

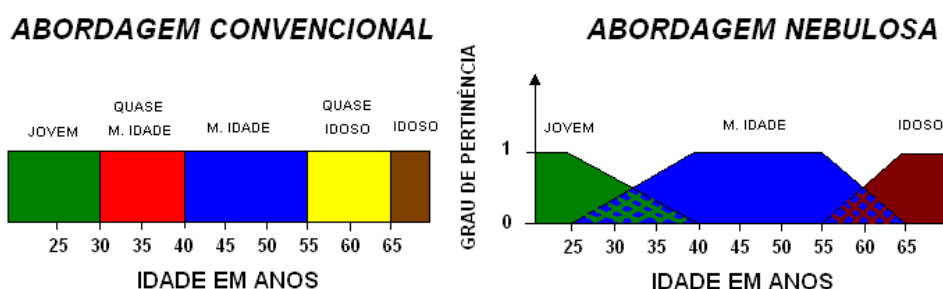


Figura 2: Conjuntos de classificação de pessoas quanto à idade

Por exemplo, caso se necessite expressar as condições de transição entre as classes, “jovem”, “meia idade” e “idoso”, ao serem combinados os conjuntos de classificação de pessoas quanto à idade da Figura 2, para determinar-se as chances de um casamento ser bem sucedido, o número de regras necessárias seria muito maior se utilizasse conjuntos convencionais (5 casos para maridos * 5 casos para esposas = 25 regras) ao invés de conjuntos nebulosos (3 casos para maridos * 3 casos para esposas = 9 regras).

A Lógica Nebulosa permite, ainda, abordar situações onde não se possui certeza se a proposição lógica a ser utilizada deve ser “e” ou “ou”, como na afirmação: “Quem fuma muito e/ou é obeso tem alto risco de ataque cardíaco”. Para essas situações utiliza-se um operador que satisfaça tanto as t-normas como as t-conormas. Esse operador conhecido como “Gama” é definido a partir do produto algébrico (equação 4) e da soma algébrica (equação 5) como:

$$\text{Operador Gama} = (\text{Soma Algébrica})^{\gamma} * (\text{Produto Algébrico})^{1-\gamma} \quad (6)$$

onde os valores de γ variam no intervalo de 0 a 1, sendo que para $\gamma=0$ o resultado se iguala ao produto algébrico *fuzzy*, enquanto que para $\gamma=1$ o resultado é o mesmo que o da soma algébrica *fuzzy*. (BONHAM-CARTER, 1999, p.297).

4.3. Sistema de Inferência Nebuloso

O Sistema de Inferência Nebuloso, também chamado de SIF (Sistema de Inferência Fuzzy), ou de Controlador Nebuloso, é uma técnica que ganhou espaço como área de estudo em diversas instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento do mundo, sendo até hoje uma importante aplicação da teoria dos conjuntos nebulosos (MARANHÃO, 2005).

Utilizada em diversos sistemas de controle e suporte à decisão, essa técnica representa um modo efetivo e preciso de se descrever a percepção humana em problemas de tomada de decisão (TURBAN et al, 2005).

Como pode ser visto na Figura 3 ela é baseada no simples conceito de entrada, processamento e saída. Ela consiste basicamente de entradas cujos valores são associados, através de um grau de pertinência, a conjuntos nebulosos por um processo chamado “fuzzificação”. Os conjuntos nebulosos são, então, combinados através de regras lógicas e em uma unidade de inferência para gerar um conjunto nebuloso de saída.

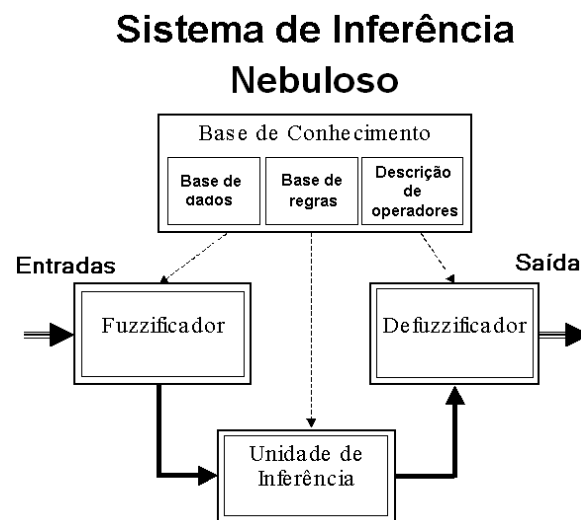


Figura 3: Esquema básico de um SIF

Deve-se então combinar os conjuntos nebulosos de saída resultantes das diversas regras aplicadas de modo a obter-se único conjunto nebuloso. Isto é feito através de um processo denominado “agregação”. Os métodos de agregação mais difundidos, e que têm implementação em programas de computador, são o “máximo” e a “soma algébrica” (MARANHÃO, 2005).

Por último o conjunto nebuloso proveniente da agregação é transformado em um valor *crispy*, isto é, um valor determinístico desassociado de conjuntos nebulosos em um processo denominado “defuzzificação”. O problema é que o mundo físico não "entende" conjuntos nebulosos e logo devem ser geradas grandezas exatas que representem, ou resumam da melhor maneira possível, a informação contida nestes resultados (OLIVEIRA JR.,1999).

O processo de “defuzzificação” pode ser feito matematicamente através de vários métodos. Os métodos de defuzzificação mais utilizados, segundo TANSCHKEIT (1999), são:

- Método de média dos máximos (MOM): utiliza a abscissa do ponto médio entre os valores que tem o maior grau de pertinência inferido pelas regras;
- Método do centro de gravidade (COG): fornece a abscissa do centro de massa associada ao gráfico da função de pertinência resultante da fase de inferência. A saída é o valor no universo que divide a área, sob a curva da função de pertinência, em duas partes iguais.

Este último método, por vezes também chamado de chamado de centro de área (COA) ou centróide, é largamente utilizado e bastante satisfatório. Porém, quando as variáveis lingüísticas de saída são discretas, como é caso de uma escala ordinal, usa-se normalmente o Método de média ponderada.

4.3.1. Modelos de SIF

Os diversos tipos de modelos de SIF existentes podem diferenciar-se quanto à forma de representação dos termos na premissa, quanto à representação das ações de controle e quanto aos operadores utilizados para implementação do controlador. A escolha de qual será o modelo mais adequado às necessidades do utilizador dependerá do tipo de informação utilizada e da precisão requerida do sistema.

Pode-se dividir os tipos de SIF encontrados em modelos clássicos, compreendendo o modelo de Mandani e o de Larsen, e em modelos de interpolação, compreendendo o modelo de Takagi-Sugeno e o de Tsukamoto (SANDRI; CORREA, 1999).

O SIF a ser utilizado na metodologia proposta nesse trabalho será baseado no Método de Mandani. Tal método foi o primeiro SIF construído a partir da Teoria dos Conjuntos Nebulosos. Foi proposto por Ebrahim Mandani, baseado em um estudo publicado por Loft Zadeh sobre sistemas complexos e processos de tomada de decisão, sendo o método de SIF com uso mais difundido (MARANHÃO, 2005). A principal característica desse tipo de SIF é que tanto o antecedente quanto o conseqüente das regras lógicas são expressos em forma de variáveis lingüísticas. Isso facilita a utilização e construção das regras já que as aproxima do modo com que são expressas diariamente pelos especialistas da área de conhecimento em questão. O Método de Mandani encontra-se disponível para uso em diversos softwares, inclusive no MATLAB 7.0.

5. METODOLOGIA

5.1. Preparação dos dados

5.1.1. Obtenção e digitalização dos dados

Em razão das dificuldades descritas no Capítulo 3, somadas ao fato do CHM não possuir os dados e os metadados dos LH (utilizados em suas cartas náuticas) no formato digital, foi estabelecido, em reunião com a Divisão de Levantamentos do CHM, que para o referido trabalho seriam digitalizados somente os metadados das três áreas de estudo já previamente definidas. Da mesma forma decidiu-se utilizar, para o critério de seleção e de desatualização, apenas os dados referentes à parte marítima da carta náutica por serem considerados mais relevantes à segurança da navegação.

Para tanto foram consultados todos os relatórios de levantamentos nessas áreas desde 1950, realizados por instituições militares e civis, que por critérios técnicos se enquadrassem nas especificações de informação e precisão necessárias à confecção da carta náutica. Esses relatórios foram obtidos junto ao Arquivo Técnico do CHM constando das pastas H 20-01-01 (carta náutica nº 1501), H 10-04-09 (carta náutica nº 1110), H 20-04-08 (carta náutica nº 1821) e H 20-04-08 (carta náutica nº 1822). Levantamentos anteriores a 1950 não foram consultados pois já existem dados mais precisos, e recentes, englobando todas as áreas de estudo. Esse trabalho de consulta durou cerca de um mês e meio, tendo sido realizado nos meses de fevereiro e março de 2006, demandando cerca de 240 homens/hora.

A unidade de registro das informações escolhida foi a FB (Folha de Bordo), visto que em um mesmo LH haviam FB onde foram utilizados equipamentos, espaçamento entre linhas e sistemas geodésicos de referência diferentes. No total para as três áreas escolhidas foram estudadas mais de 1500 FB das quais 510 foram consideradas válidas para o estudo realizado neste trabalho. Os metadados escolhidos para registro, passíveis de fornecerem indicadores para a metodologia, foram: o número da FB, o nome do LH; a plataforma de coleta de dados; a carta de maior escala onde foi utilizado; data do LH; data de término do LH; limites geográficos da área sondada; o sistema geodésico de referência utilizado para registro das informações; o tipo de equipamento de sondagem utilizado; sua precisão (caso disponível); método de determinação da velocidade do som; a estação maregráfica de redução de sondagens utilizada; os equipamentos utilizados para posicionamento na sondagem; a metodologia de posicionamento utilizada; as estações de referência utilizadas para posicionamento; a precisão do equipamento de posicionamento utilizado (caso disponível); e o

espaçamento entre linhas utilizado. As FB válidas, bem como suas coordenadas e escala, encontram-se no Anexo A desta dissertação.

Após o registro de todas as FB os dados de coordenadas geodésicas foram transformados para o sistema de referência WGS-84 possibilitando a obtenção de uma referência única no posicionamento das áreas. As informações foram digitalizadas em um banco de dados Microsoft Access seguindo, na medida do possível, o padrão estabelecido pela publicação S-57 da OHI.

Durante o mês de abril de 2006 foram realizadas reuniões, envolvendo as Divisões de Levantamentos e Cartografia do CHM, a fim de estabelecer os critérios técnicos mínimos desejáveis para as áreas de estudo no que convencionou-se denominar classificação das áreas quanto à relevância. Em seguida tais áreas foram divididas em sub-áreas, baseadas nos critérios mínimos e na classificação prevista na S-44, cada uma com valores definidos no tocante aos seguintes critérios técnicos: cobertura do fundo desejável, espaçamento entre linhas desejável, precisão desejável do equipamento sondagem, precisão desejável do equipamento de posicionamento e definição da ZOC desejável a ser fornecida para o usuário da carta náutica. A divisão das áreas de estudo quanto à relevância e as informações de seus limites geográficos, cobertura do fundo desejável, espaçamento entre linhas desejável, e definição da ZOC desejável, encontra-se no Anexo B desta dissertação.

Foram obtidas, ainda, outras informações passíveis de serem utilizadas em indicadores.

Junto às administrações portuárias, e suas páginas na Internet, foram obtidos dados referentes ao volume de movimentação de carga e navios nos seis portos existentes nas áreas de estudo, a saber: Paranaguá e Antonina, na Baía de Paranaguá; Rio de Janeiro e Niterói, na Baía da Guanabara; e Salvador e Aratú, na Baía de Todos os Santos. Apesar dos dados desses portos existirem de forma individualizada eles foram combinados, para cada uma das baías, em razão da impossibilidade de definir-se com clareza qual o limite de suas áreas de influência e, principalmente, exatamente por onde trafegam os navios que utilizam um porto específico.

Também foram obtidas as taxas de assoreamento das áreas de estudo. Uma grande dificuldade observada, no que tange a esses valores, foi a falta de padronização das metodologias utilizadas na obtenção de tais informações nas diversas áreas de estudo. Na baía de Paranaguá só existiam informações baseadas na comparação de dados batimétricos (ANGULO et al, 2003), enquanto em Todos os Santos as únicas informações disponíveis usavam Pb^{210} e CS^{137} para obter esses valores (ARGOLLO, 2001). Por comprovarem que ambas as metodologias chegavam a informações equivalentes os trabalhos existentes, na Baía de Guanabara (GODOY et al, 1998), foram essenciais para que essas informações pudessem vir a ser empregadas em um indicador. Contudo cabe ressaltar-se a importância da

implementação de um processo contínuo, com metodologia padronizada, permitindo o acesso a esses dados em todos os portos brasileiros disponibilizando-os, da mesma forma que nas áreas de estudo, para a realização de estudos futuros.

5.1.2. Espacialização dos dados

A combinação das informações que serão utilizadas como indicadores de seleção e priorização de áreas para serem re-levantadas não é uma atividade trivial. Num mesmo local, apesar de existir somente uma classificação da área em ordem e relevância estratégica, podem ter sido realizados levantamentos hidrográficos em diversas épocas e condições. Por vezes foram encontrados levantamentos mais antigos, porém com maior precisão que os mais modernos. Isso dificulta a determinação do grau de desatualização. Desta forma cada FB deve ser analisada separadamente definindo com clareza se naquele local será necessária, ou não, a realização de um novo LH.

Outro fato é que os limites das áreas levantadas não coincidem com aqueles da classificação por ordem ou relevância estratégica. É necessário, portanto, realizar-se a interseção dos limites da distribuição geográfica desses elementos (FB, classificação e demais dados que serviram de indicadores) gerando um número bem maior de áreas do que o anteriormente existente e, conseqüentemente, dificultando a análise.

Para solucionar esses problemas utilizou-se um SIG (Sistema de Informações Geográficas). Os SIG são sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos. Recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial. Na maioria dos projetos desenvolvidos num SIG a principal proposta é a combinação de dados espaciais, com o objetivo de descrever e analisar interações, para fazer previsões através de modelos e fornecer apoio nas decisões tomadas por especialistas. A combinação desses dados multi-fonte permitirá uma redução na ambigüidade das interpretações que normalmente são obtidas através da simples análise individual dos dados (CÂMARA et al, 2004).

Assim sendo seu uso facilita a visualização e a combinação das áreas, através de operações de análise espacial como a interseção e sobreposição, garantindo a correta interpretação dos dados analisados.

Para o trabalho de espacialização e interseção dos dados foram gastos cerca de 70 homens/hora gerando um total de 1616 registros individualizados, a serem utilizados no sistema, permitindo a determinação de quais áreas serão prioritárias para serem re-levantadas. Para ilustrar a complexidade, e tamanho do trabalho realizado, pode-se observar (nas Figuras

4, 5, e 6) as fronteiras das áreas das FB, em cor azul, e das classificações das áreas quanto à relevância, em cor vermelha, respectivamente nas Baías de Todos os Santos, da Guanabara e de Paranaguá.

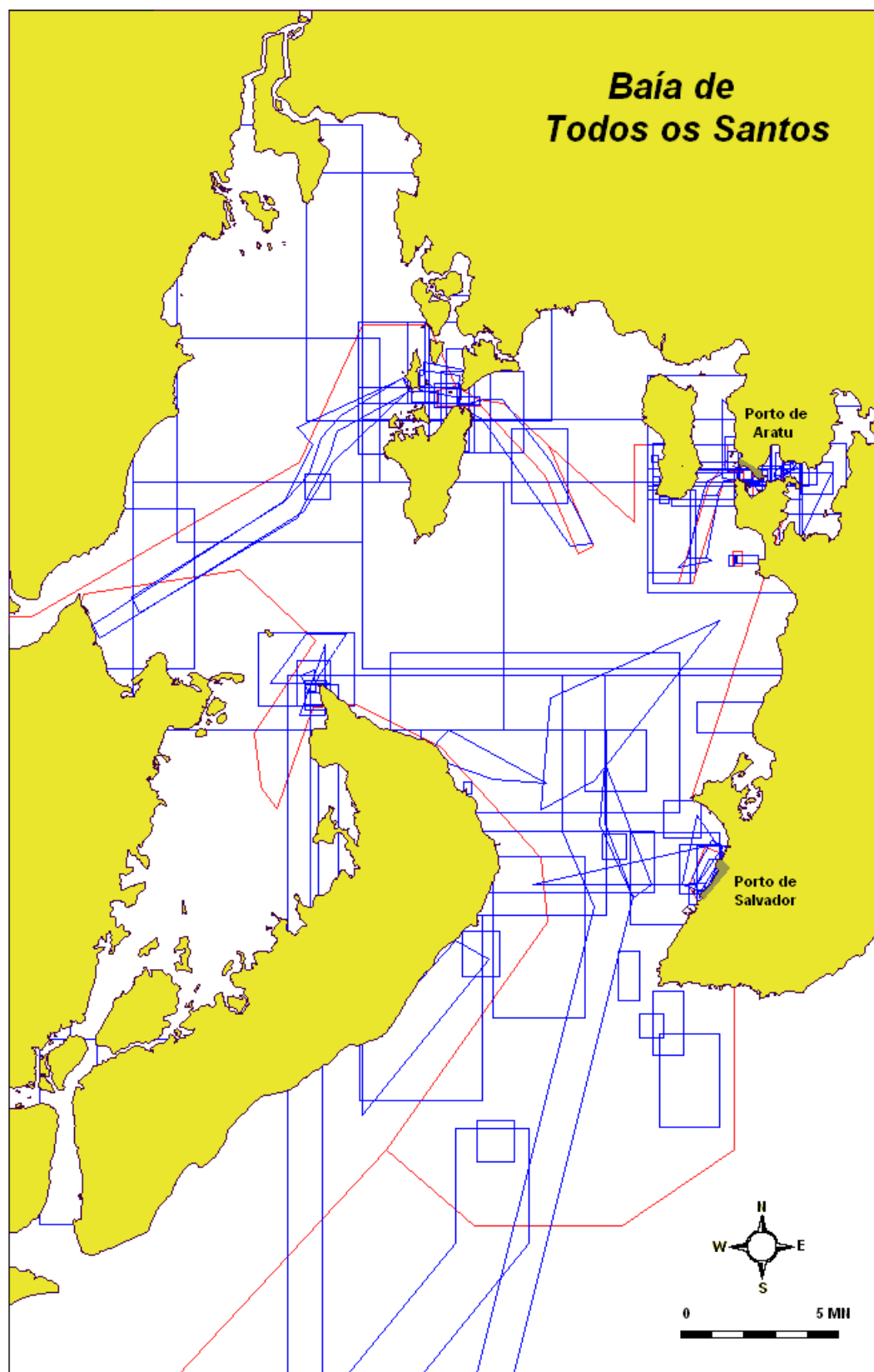


Figura 4: Combinação dos dados das FB e da classificação das áreas quanto a relevância na Baía de Todos os Santos

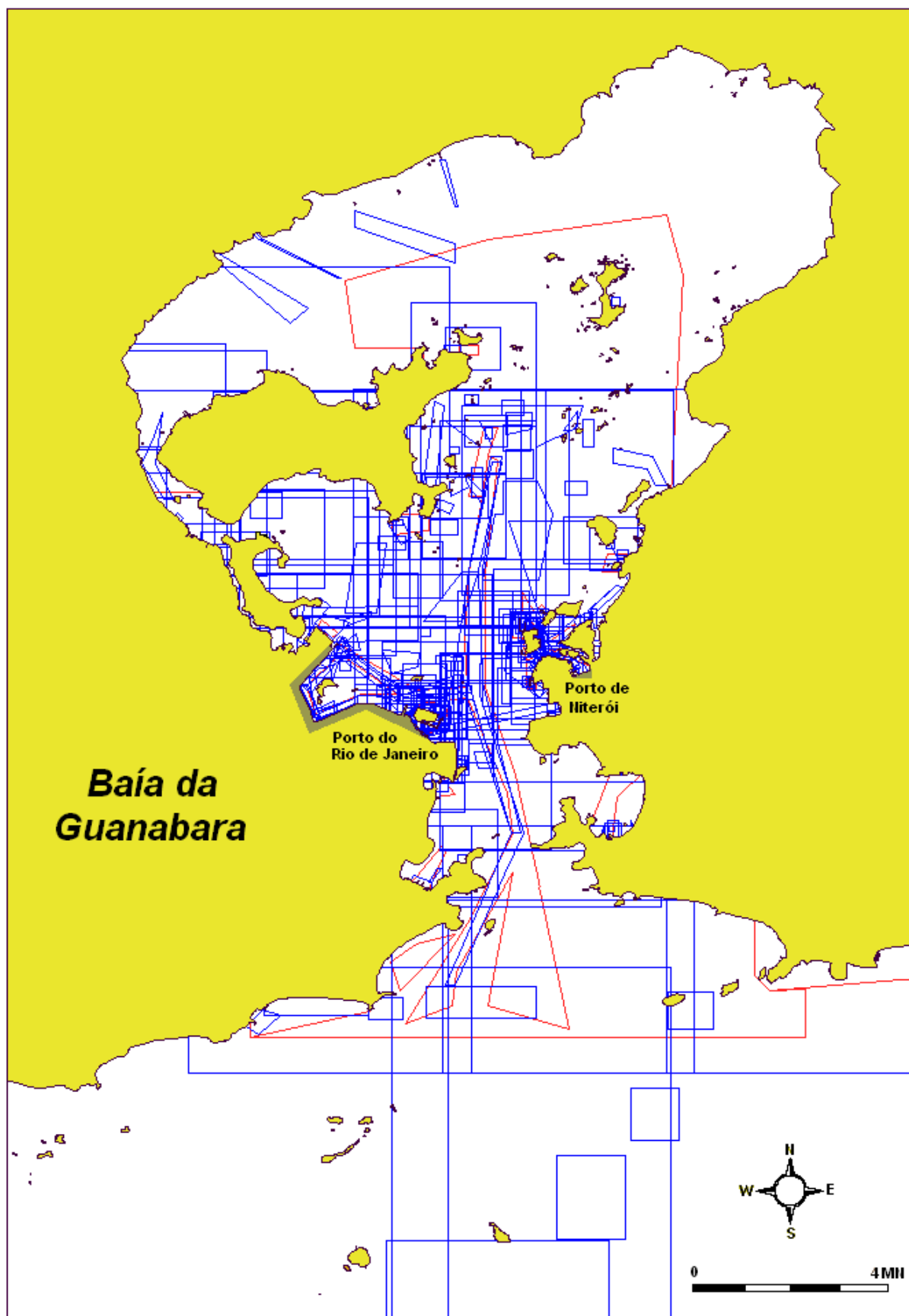


Figura 5: Combinação dos dados das FB e da classificação das áreas quanto a relevância na Baía da Guanabara

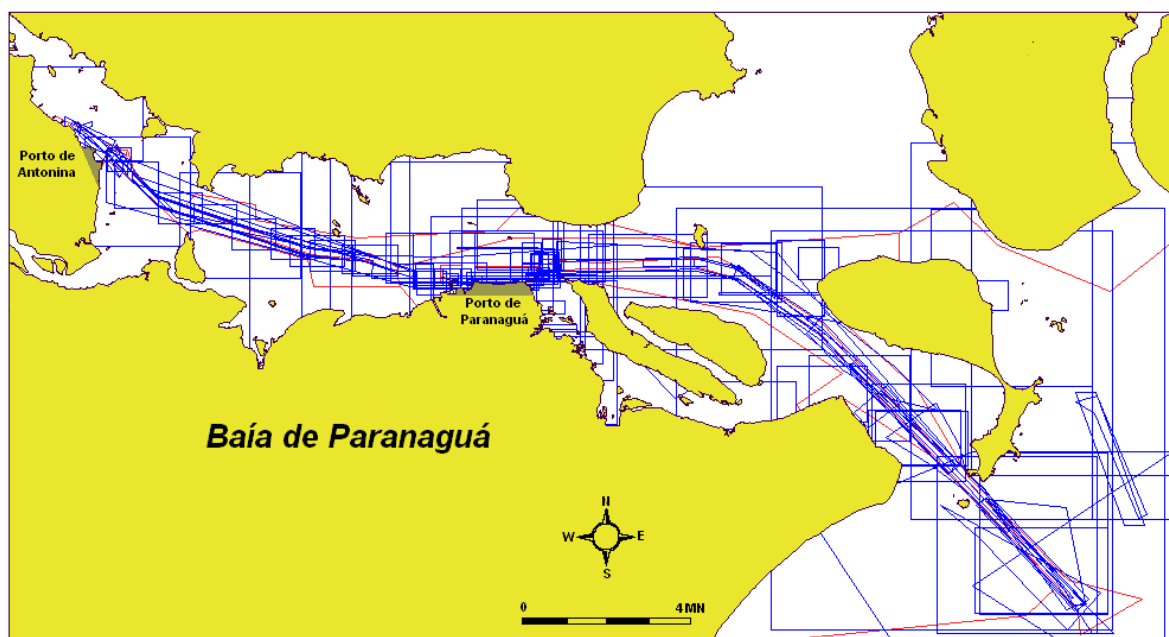


Figura 6: Combinação dos dados das FB e da classificação das áreas quanto a relevância na Baía de Paranaguá

Cabe ressaltar que, apesar de individualizados, esses registros da combinação de cada LH com a classificação da área de acordo com a relevância permanecem espacialmente com superposições entre si. Portanto, após a determinação do grau de desatualização/priorização de cada registro, faz-se necessária uma nova análise para estabelecer-se uma prioridade entre os resultados que permita verificar qual é o real grau da necessidade de re-levantamento naquela área. Isso pode ser feito sobrepondo as áreas com um grau de desatualização/priorização mais baixo às áreas que possuem um grau mais alto, já um menor grau indica a existência de dados mais atualizados e, portanto, coerentes com os valores desejáveis.

5.2. Seleção dos Indicadores

Com base nas informações disponíveis, realizou-se, no mês de maio de 2006, reuniões com especialistas do CHM visando determinar quais seriam os indicadores selecionados e a melhor forma de combiná-los para possibilitar o alcance de um resultado coerente com as especificações da OHI e com as necessidades daquele Centro.

Inicialmente foram analisados e selecionados os indicadores técnicos da informação. Considerando a disponibilidade das informações foram selecionados:

- dos metadados disponíveis das FB: o espaçamento entre linhas utilizado e o tipo de equipamento de sondagem utilizado; e
- da classificação das áreas quanto a relevância: o espaçamento entre linhas desejável e a cobertura da área desejável.

Foi decidido então, estabelecer uma razão entre o espaçamento de linhas utilizado e o desejável e, em seguida, combiná-la com os dados da cobertura desejável e do equipamento de sondagem utilizado a fim de se obter o índice técnico da informação.

A dificuldade de determinar com exatidão a precisão dos equipamentos utilizados, tanto na medição de profundidade como no posicionamento, principalmente nos levantamentos mais antigos sem os metadados necessários para esse cálculo, corroborou a decisão de não utilizar diretamente tais dados, mas inseridos na classificação dos indicadores temporais.

Para o estabelecimento do indicador de alteração espacial decidiu-se utilizar as informações das taxas de assoreamento das áreas de estudo. Verificou-se, entretanto, a dificuldade da divisão dessas áreas em regiões menores que melhor expressassem a realidade existente. Outra dificuldade foi a inexistência de estudos, feitos de forma contínua e seguindo metodologias pré-estabelecidas, sobre a taxa de assoreamento em regiões onde ocorreram dragagens. Cabe ressaltar ainda a grande modificação dos valores ocorrida ao longo dos últimos anos, em razão das intervenções humanas, como o aumento do despejo de dejetos nas baías e as retificações de canais (BELO, 1999). Considerando tais dificuldades os geofísicos, hidrógrafos, e oceanógrafos que participaram da escolha desse índice optaram por utilizar a média dos valores obtidos pelos estudos mais recentes disponíveis nas regiões do fundo das baías. Este índice passou a expressar, desta forma, uma tendência geral da alteração da batimetria de cada área estudada.

Os valores da taxa de assoreamento, encontrados para cada uma das áreas estudadas, foram de 0,607 cm/ano na Baía de Todos os Santos, 1,612 cm/ano da baía da Guanabara e, 2,600 cm/ano na Baía de Paranaguá, obtidos dos trabalhos de ARGOLLO (2001), GODOY et al (1998), e ANGULO (2003), respectivamente.

Como indicadores de priorização foram escolhidos a média do volume de tráfego de navios nas baías entre os anos de 2000 e 2002, sendo que para dividir cada uma dessas áreas (de acordo com sua relevância) foi utilizada a classificação em ZOC desejável.

Nas áreas de estudo os valores, da média de volume de tráfego nas baías, foram calculados a partir de informações existentes nas páginas da Internet do Ministério dos Transportes (MT, 2006), da Companhia Docas do Estado da Bahia (CODEBA, 2006), da Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ, 2006), e da Administração dos portos de Paranaguá e Antonina (APPA, 2006). Chegou-se ao número de 1473 navios/ano para a Baía de Todos os Santos, 1803 navios/ano para a Baía da Guanabara, e 2075 navios/ano para a Baía de Paranaguá.

Por fim, como índice temporal, optou-se pela utilização do ano de início do levantamento, visto que esse expressa a data onde foram coletados os dados mais antigos daquela respectiva FB.

5.3. Determinação da Metodologia

A metodologia estabelecida, através de reuniões dos especialistas do CHM, para a seleção e priorização de áreas marítimas portuárias para novos levantamentos hidrográficos pode ser visualizada na Figura 7.

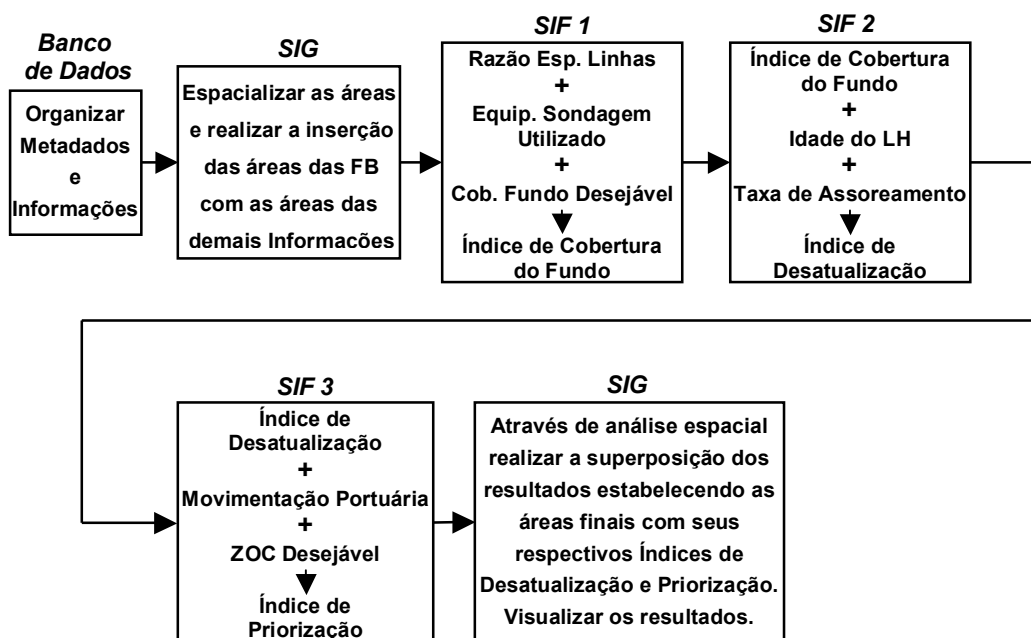


Figura 7: Esquema com a metodologia adotada para seleção e priorização das áreas marítimas portuárias para realização de LH

Após a inserção dos metadados dos LH, individualizados por FB, e dos dados dos demais informações coletadas, de acordo com as áreas onde cada um se aplica, é realizada a interseção das áreas em um SIG.

Esta interseção foi realizada individualmente para cada FB a fim de garantir que as informações de um levantamento não se misturem com a de outro. Desta forma foi possível gerar novas áreas com os registros específicos e necessários dos indicadores escolhidos para estabelecer-se o respectivo grau de desatualização e de priorização.

Em seguida combinou-se (através do SIF 1) os valores determinísticos do equipamento de sondagem utilizado e da cobertura do fundo desejável, expressa através do equipamento desejável, com a razão do espaçamento entre linhas realizado e o desejável, obtendo-se o valor de um “índice de cobertura” do fundo oceânico para cada registro.

A escolha pela união prévia desses indicadores em um novo valor, em contraponto com a alternativa de combinação direta com os demais indicadores em um único SIF, apesar da possibilidade de causar uma pequena degradação na qualidade da informação final, teve o objetivo de diminuir o número de regras lógicas utilizadas em todo o processo facilitando, desta forma, sua futura revisão e simplificando a metodologia como um todo.

Na próxima etapa combinou-se no SIF 2, usando novamente a lógica nebulosa, o índice de cobertura de fundo com a idade do LH, e a taxa de assoreamento, para obtermos um índice de desatualização.

Durante as reuniões, realizadas para o estabelecimento da metodologia, ficou clara para os presentes a necessidade de separar o grau de desatualização das informações contidas em uma área de sua prioridade.

A desatualização indica o grau de confiabilidade que as informações da área possuem devendo ser fornecidas à OHI para que sejam introduzidas na publicação S-55 e inseridas nas cartas náuticas através do CATZOC a fim de que os navegantes tenham esse dado. Elas indicam, primordialmente, onde é necessária a realização de novos LH.

Já a priorização indica quais desses novos LH devem ser feitos em primeiro lugar, combinando a informação da desatualização com a relevância da área para a segurança a navegação.

Assim sendo e de posse do índice de desatualização realizou-se um novo SIF, para agregar os indicadores de priorização escolhidos (média da movimentação portuária de 2000 a 2003 e ZOC desejável estabelecida), estabelecendo o índice de priorização das áreas.

No fim da metodologia é necessário utilizar, novamente, um SIG para dirimir a dúvida com relação a resposta encontrada como resultado da interseção geográfica existente entre as diversas respostas alcançadas. Estabeleu-se, então, um “*layer*” (camada) de plotagem para cada classe obtida na resposta dos SIF 2 e 3, inserindo uma prioridade na plotagem das mesmas, como forma de elucidação das respostas.

A interseção das respostas só é causada pela superposição das áreas das FB. Sabe-se que uma resposta com grau de desatualização menor em uma área indica a existência de um levantamento mais atualizado em comparação com outro da mesma área com um grau de desatualização maior. Desta forma caso uma área esteja pouco desatualizada não será necessário novo levantamento. Baseada em tais informações, estabeleceu-se uma priorização, na plotagem das áreas, colocando aquelas com menor índice de desatualização acima daquelas com maior índice.

Tal sobreposição de áreas geográficas fornece um novo desenho de áreas que expressa a realidade da situação em todas as regiões estudadas. Desta forma, com este resultado, finalmente poderão ser realizadas as análises pelo CHM cujo resultado servirá como suporte para a decisão sobre onde serão realizados os futuros LH. Ressalta-se que tanto a informação do grau de desatualização, quanto o de priorização, devem ser obtidos para o pleno atendimento de todas as necessidades do CHM.

5.4. Estabelecimento dos conjuntos nebulosos para classificação dos indicadores

Determinada a metodologia faz-se necessária a escolha dos conjuntos nebulosos empregados para cada indicador.

Após reunião com especialistas os conjuntos escolhidos para os indicadores foram:

- razão de espaçamento entre linhas – baixa, adequada, alta e muito alta.
- equipamento utilizado (na sondagem)– monofeixe, *side scan* e multifeixe.
- equipamento desejável (para sondagem na área) – monofeixe e multifeixe.
- índice de cobertura– muito abaixo do adequado, abaixo do adequado, adequado, acima do adequado e muito acima do adequado.
- idade (do LH) – muito antigo, antigo, recente e muito recente.
- taxa de assoreamento – baixa, média e alta.
- índice de desatualização – quase atualizado, pouco desatualizado, razoavelmente desatualizado e muito desatualizado.
- movimentação portuária – pequena, média e alta.
- ZOC desejável (relevância da área)– A1, A2 e B. Obedecendo as especificações da OHI (OHI, 2005).
- índice de priorização (prioridade) – baixa, média, alta e muito alta.

A visualização desses conjuntos pode ser vista nas Figuras 8, 9, 10, 11 e 12.

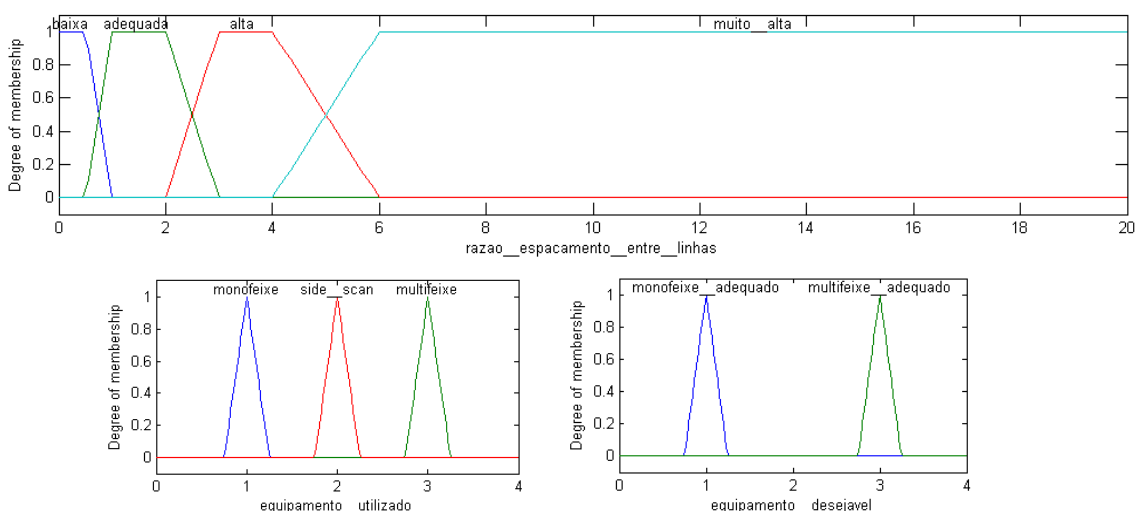


Figura 8: Conjuntos de Entrada do SIF 1 que determina o índice de cobertura

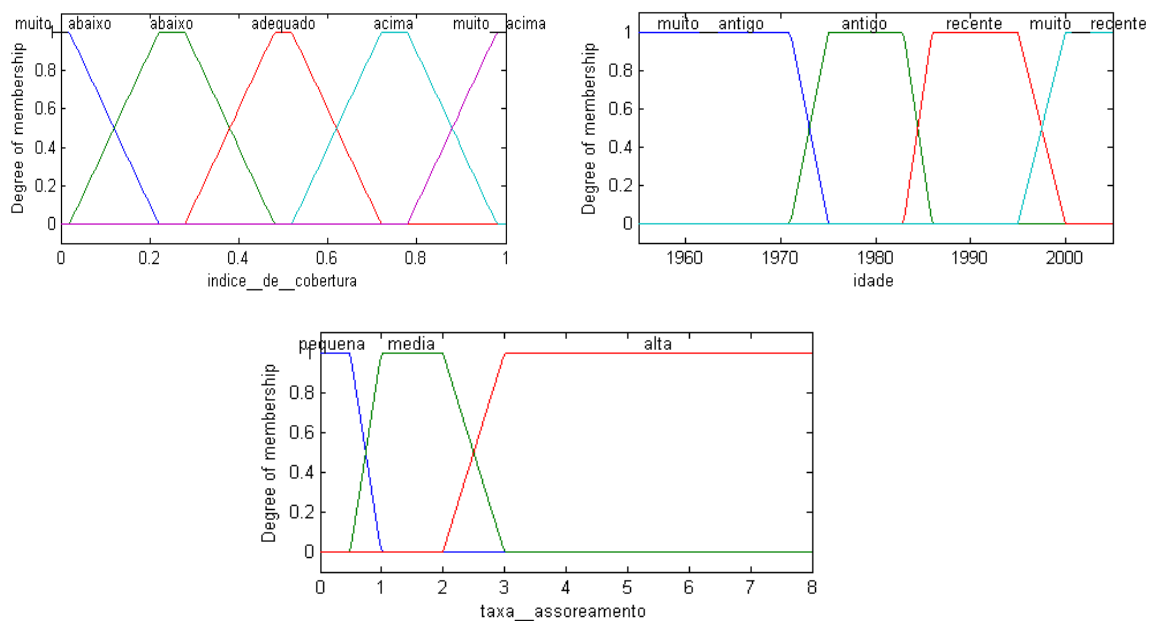


Figura 9: Conjuntos de Entrada do SIF 2 que determina o índice de desatualização

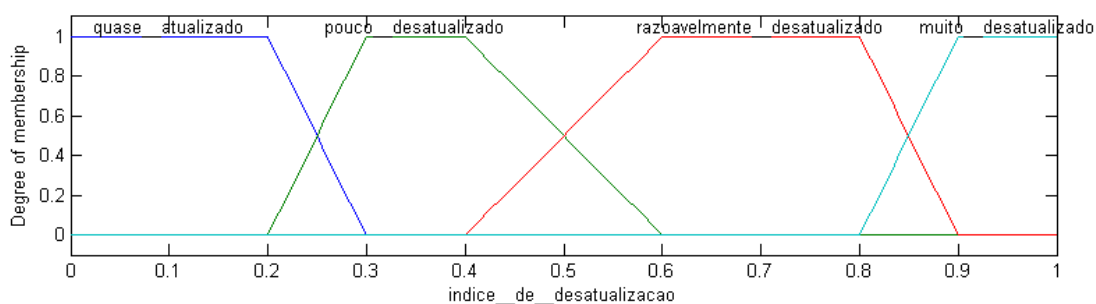


Figura 10: Conjuntos do índice de desatualização

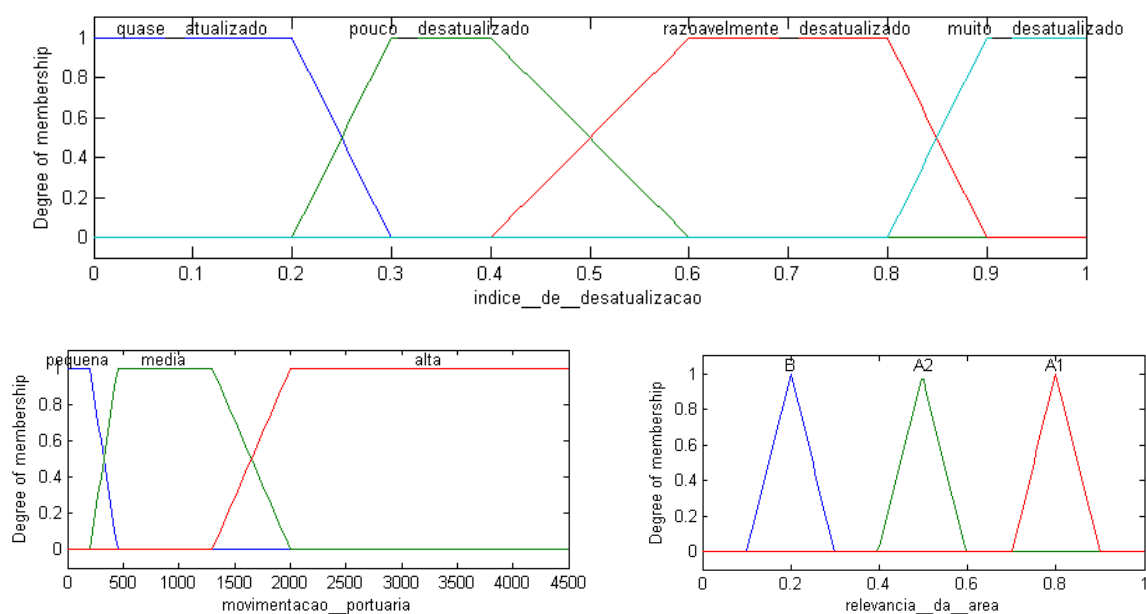


Figura 11: Conjuntos de Entrada do SIF 3 que determina o índice de priorização

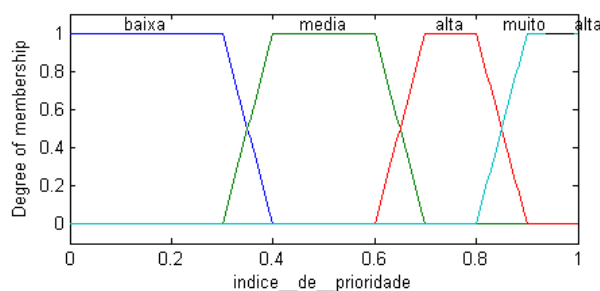


Figura 12: Conjuntos do índice de priorização (prioridade)

Os conjuntos de idade do LH foram estabelecidos levando em consideração a evolução tecnológica dos equipamentos disponíveis para a determinação do posicionamento e profundidade nos levantamentos. A mudança do conjunto muito antigo, para antigo, ocorre na época de transição da utilização de *Data* locais para o *Datum* Córrego Alegre e do início da utilização de métodos de determinação de posição eletrônicos de baixa frequência nos equipamentos. A mudança de LH antigo para recente ocorre quando passou-se a utilizar nos levantamentos o sonar de varredura lateral (*side scan sonar*) e verificou-se um aperfeiçoamento nas características dos equipamentos de posicionamento eletrônico de baixas frequências. A mudança da classificação de recente para muito recente ocorre com o início do uso do GPS, do DGPS e do ecobatímetro multifeixe nos LH.

Os conjuntos da taxa de assoreamento foram estabelecidos com o auxílio de geofísicos visando considerar a taxa de variação existente nos portos da costa brasileira. Incluem-se nestes os da região amazônica, onde o assoreamento alcança valores maiores que 5 cm/ano.

A escassez de estudos, nesta área, que fornecessem informações sobre portos brasileiros causou grande dificuldade. Além das áreas de estudos contempladas por este trabalho, logrou-se êxito em obter informações apenas de outros três portos (Rio Grande, Santos e Sepetiba). Também foram utilizados estudos sobre a Região Amazônica (VIZON, 2006 ; MIKKELSEN et al, 1997). Isto posto, tais dados, juntamente com características da morfologia da costa e portos brasileiros, foram então comparados com os de outros países, como a Austrália (BROOKE, 2006) e os EUA, a fim de estabelecermos os conjuntos utilizados no presente estudo.

Ressalta-se a importância da realização de mais estudos nessa área permitindo, num futuro próximo, corroborar-se a exatidão dos conjuntos de taxa de assoreamento ora utilizados.

Os conjuntos de movimentação portuária consideraram a realidade dos portos nacionais, e sua relevância econômica, tendo sido divididos em 3 classes pelos especialistas da DHN. Foi utilizada, para determinação dos conjuntos, a informação de movimentação de navios dos trinta e três portos marítimos brasileiros em 2002 (ANTAC, 2006). Os portos foram agrupados

no estudo, de acordo com a necessidade, em regiões geográficas para não mascarar a relevância econômica destas áreas como um todo. Como exemplo podem-se citar, além dos portos das regiões estudadas (Paranaguá e Antonina; Rio de Janeiro e Niterói; Salvador e Aratu), os portos de Vitória e Tubarão.

Os indicadores equipamento de sondagem utilizado, equipamento desejável, e ZOC desejável, possuem valores determinísticos que foram utilizados individualmente para estabelecer um conjunto em suas respectivas classes. Como consequência nota-se, nas Figuras 8 e 11, que os conjuntos de cada uma dessas classes não apresentam regiões de interseção.

5.5. As Regras Lógicas

Após reuniões com os especialistas foram estabelecidas as proposições lógicas, componentes da base de regras, dos SIF existentes na metodologia apresentada.

Baseadas no número de conjuntos existentes e excluindo-se as regras que não se aplicam a nenhuma situação possível, como é o caso do equipamento utilizado ser o multifeixe e a razão do espaçamento entre linhas baixa, foram obtidas 18 regras para o SIF 1 de índice de cobertura, 47 regras para o SIF 2 de índice de desatualização, e 22 regras para o SIF 3 de índice de priorização. Estas regras podem ser vistas, respectivamente, nas Tabelas 3, 4 e 5.

Tabela 3: Regras lógicas para estabelecimento do índice de cobertura (SIF 1)

Índice de Cobertura							
Se	Razão esp. entre linhas	e	Equip. utilizado	e	Equip. Desejável	Então	Índice de Cobertura
	baixa		monofeixe		monofeixe		abaixo do desejado
	adequado		monofeixe		monofeixe		Adequado
	alta		monofeixe		monofeixe		Acima
	muito alta		monofeixe		monofeixe		muito acima
	baixa		monofeixe		multifeixe		muito abaixo
	adequado		monofeixe		multifeixe		muito abaixo
	alta		monofeixe		multifeixe		muito abaixo
	muito alta		monofeixe		multifeixe		abaixo do desejado
	-----		multifeixe		multifeixe		Adequado
	-----		multifeixe		monofeixe		muito acima
	baixa		side scan		monofeixe		abaixo do desejado
	adequado		side scan		monofeixe		Acima
	alta		side scan		monofeixe		muito acima
	muito alta		side scan		monofeixe		muito acima
	baixa		side scan		multifeixe		muito abaixo
	adequado		side scan		multifeixe		abaixo do desejado
	alta		side scan		multifeixe		Adequado
	muito alta		side scan		multifeixe		Adequado

Tabela 4: Regras lógicas para estabelecimento do índice de desatualização (SIF 2)

Índice de Desatualização							
Se	Índice de Cobertura	e	Idade	e	Taxa de Assoreamento	Então	Índice de Desatualização
	-----		muito antiga		alta		muito desatualizado
	muito acima		muito antiga		média		razoavelmente desatualizado
	NÃO é muito acima		muito antiga		média		muito desatualizado
	muito acima		muito antiga		pequena		razoavelmente desatualizado
	acima		muito antiga		pequena		razoavelmente desatualizado
	adequado		muito antiga		pequena		muito desatualizado
	abaixo		muito antiga		pequena		muito desatualizado
	muito abaixo		muito antiga		pequena		muito desatualizado
	muito acima		antiga		alta		razoavelmente desatualizado
	NÃO é muito acima		antiga		alta		muito desatualizado
	muito acima		antiga		média		razoavelmente desatualizado
	acima		antiga		média		razoavelmente desatualizado
	adequado		antiga		média		razoavelmente desatualizado
	abaixo		antiga		média		muito desatualizado
	muito abaixo		antiga		média		muito desatualizado
	muito acima		antiga		pequena		pouco desatualizado
	acima		antiga		pequena		razoavelmente desatualizado
	adequado		antiga		pequena		razoavelmente desatualizado
	abaixo		antiga		pequena		muito desatualizado
	muito abaixo		antiga		pequena		muito desatualizado
	muito acima		recente		alta		razoavelmente desatualizado
	acima		recente		alta		razoavelmente desatualizado
	adequado		recente		alta		razoavelmente desatualizado
	abaixo		recente		alta		muito desatualizado
	muito abaixo		recente		alta		muito desatualizado
	muito acima		recente		média		pouco desatualizado
	acima		recente		média		pouco desatualizado
	adequado		recente		média		razoavelmente desatualizado
	abaixo		recente		média		muito desatualizado
	muito abaixo		recente		média		muito desatualizado
	muito acima		recente		pequena		quase atualizado
	acima		recente		pequena		pouco desatualizado
	adequado		recente		pequena		razoavelmente desatualizado
	abaixo		recente		pequena		razoavelmente desatualizado
	muito abaixo		recente		pequena		muito desatualizado
	muito acima		muito recente		alta		quase atualizado
	acima		muito recente		alta		quase atualizado
	adequado		muito recente		alta		quase atualizado
	abaixo		muito recente		alta		razoavelmente desatualizado
	muito abaixo		muito recente		alta		muito desatualizado
	muito acima		muito recente		média		quase atualizado
	acima		muito recente		média		quase atualizado
	adequado		muito recente		média		quase atualizado
	abaixo		muito recente		média		razoavelmente desatualizado
	muito abaixo		muito recente		média		pouco desatualizado
	NÃO é muito abaixo		muito recente		pequena		quase atualizado
	muito abaixo		muito recente		pequena		pouco desatualizado

Tabela 5: Regras lógicas para estabelecimento do índice de priorização (SIF 3)

Índice de Priorização							
Se	Índice de Desatualização	e	Movimentação Portuária	e	Relevância da Área	Então	Índice de Priorização
	quase atualizado		pequena		A1		médio
	quase atualizado		pequena		NÃO é A1		Baixo
	quase atualizado		NÃO é pequena		B		Baixo
	quase atualizado		NÃO é pequena		NÃO é B		médio
	pouco desatualizado		pequena		B		Baixo
	pouco desatualizado		pequena		A2		médio
	pouco desatualizado		pequena		A1		Alto
	pouco desatualizado		NÃO é pequena		B		Baixo
	pouco desatualizado		NÃO é pequena		NÃO é B		Alto
	razoavelmente desatualizado		pequena		B		Baixo
	razoavelmente desatualizado		pequena		A2		médio
	razoavelmente desatualizado		pequena		A1		Alto
	razoavelmente desatualizado		média		B		médio
	razoavelmente desatualizado		média		A2		Alto
	razoavelmente desatualizado		média		A1		muito alto
	razoavelmente desatualizado		alta		B		médio
	razoavelmente desatualizado		alta		A2		Alto
	razoavelmente desatualizado		alta		A1		muito alto
	muito desatualizado		pequena		B		médio
	muito desatualizado		média		B		Alto
	muito desatualizado		alta		B		Alto
	muito desatualizado		-----		NÃO é B		muito alto

Apesar de algumas dessas regras não serem aplicáveis aos dados das áreas estudadas, ressalta-se a opção pela sua manutenção em razão da aplicabilidade em outros portos existentes no Brasil.

5.6. Demais características dos SIF utilizados

Como função de interseção, representando o “e” nas proposições lógicas, escolheu-se aquela inicialmente sugerida por Zadeh (mínimo).

Para representar a função de agregação das proposições lógicas também utilizou-se aquela inicialmente sugerida por Zadeh para a união (máximo). Para realizar a “defuzzificação” foi utilizado o método do centróide.

Os arquivos com as funções dos SIF utilizados no MATLAB 7.0 constam do Anexo C desta dissertação.

6. RESULTADOS OBTIDOS

Após os SIF serem aplicados aos registros existentes, realizando a plotagem das áreas finais através da sobreposição, foram obtidos mapas que expressam visualmente os respectivos índices de desatualização e de priorização para cada área de estudo. Esses mapas podem ser vistos nas Figuras 13, 14, 15, 16, 17 e 18.

A informação sobre o valor das áreas dos resultados obtidos e de seus respectivos percentuais pode ser vista nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6: Desatualização das Informações Batimétricas Existentes

Desatualização das Informações Batimétricas Existentes								
	Todos os Santos		Paranaguá		Guanabara		Total das Áreas Estudadas	
Área Marítima Total (m²)	1310243716		491864548		681937510		2484045774	
Desatualização	Área (m²)	%	Área (m²)	%	Área (m²)	%	Área (m²)	%
Muito Desatualizado	64870166	4,951%	106798549	21,713%	155031674	22,734%	326700389	13,152%
Razoavelmente Desatualizado	1050998894	80,214%	243950060	49,597%	344310249	50,490%	1639259203	65,992%
Pouco Desatualizado	165483781	12,630%	46259861	9,405%	154076961	22,594%	365820603	14,727%
Quase Atualizado	28890874	2,205%	94856078	19,285%	28518627	4,182%	152265579	6,130%

Tabela 7: Prioridade para Realização de Novos LH

Prioridade para Realização de Novos LH								
	Todos os Santos		Paranaguá		Guanabara		Total das Áreas Estudadas	
Área Marítima Total (m²)	1310243716		491864548		681937510		2484045774	
Prioridade	Área (m²)	%	Área (m²)	%	Área (m²)	%	Área (m²)	%
Muito Alta	6577423	0,502%	442678	0,090%	15193568	2,228%	22213669	0,894%
Alta	61502840	4,694%	107723255	21,901%	150155820	22,019%	319381915	12,857%
Média	253021164	19,311%	254657951	51,774%	317537382	46,564%	825216497	33,221%
Baixa	989142289	75,493%	129040664	26,235%	199050740	29,189%	1317233692	53,028%

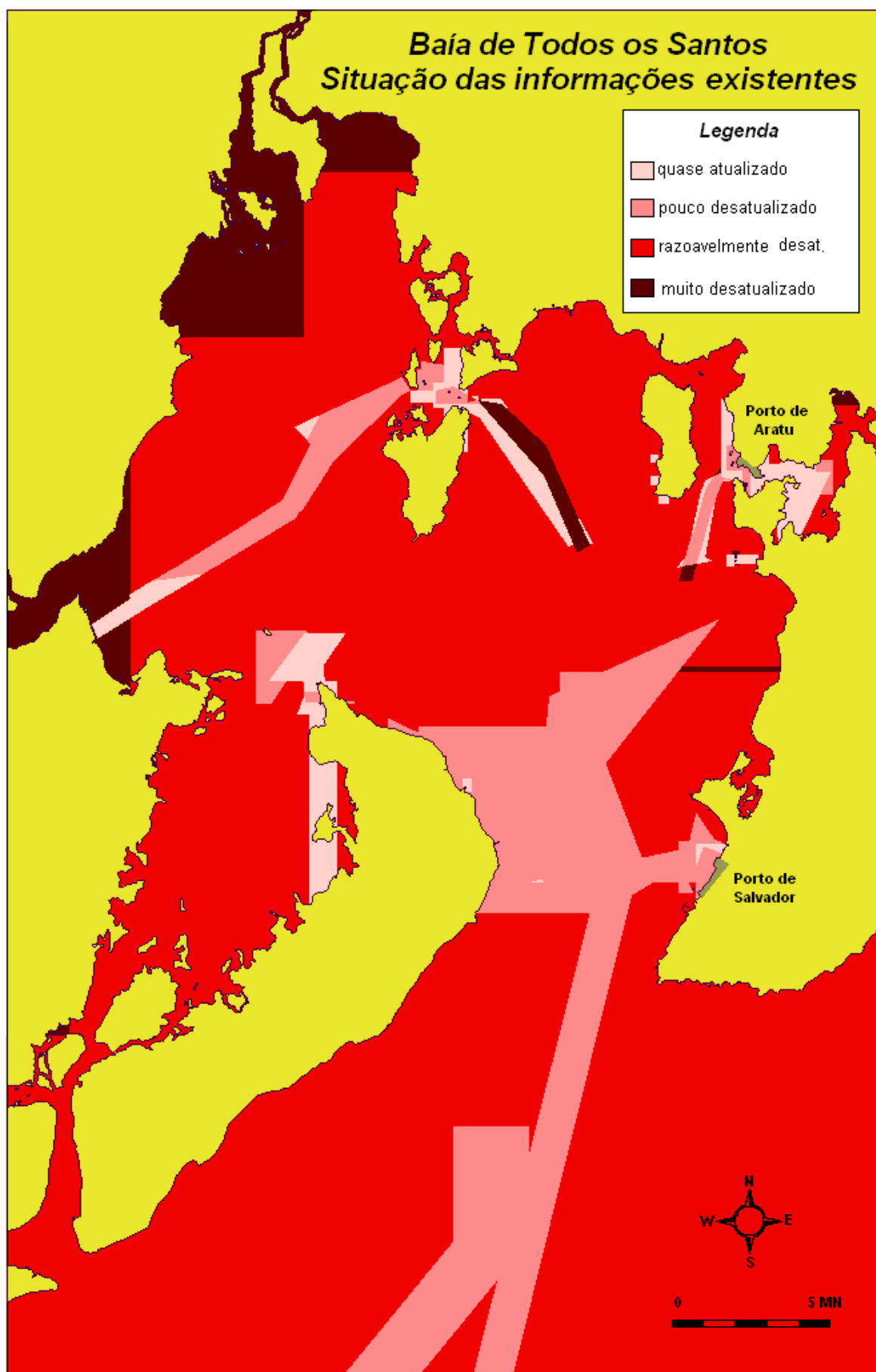


Figura 13: Situação das informações existentes na Baía de Todos os Santos
(Índice de Desatualização)

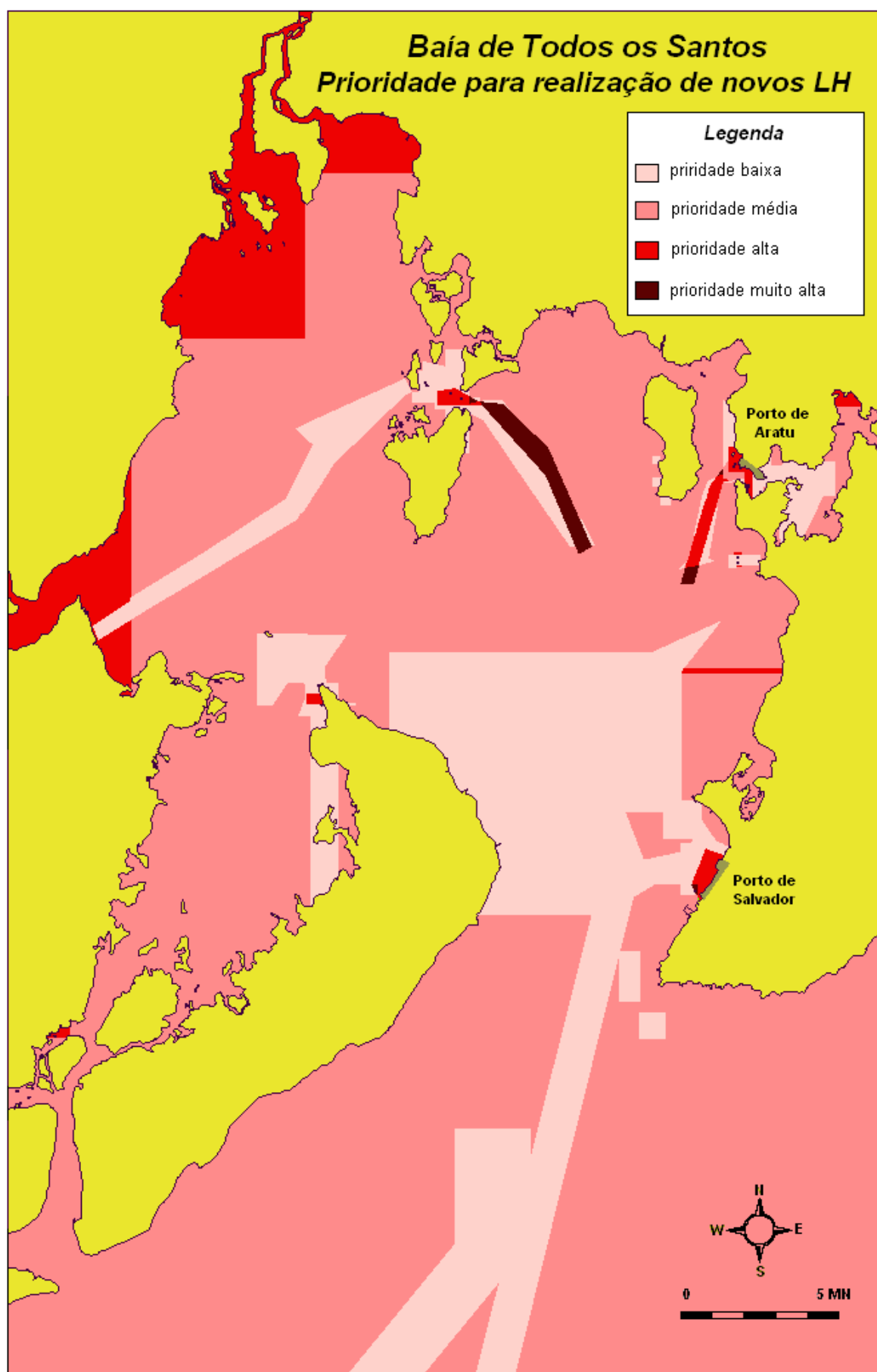


Figura 14: Prioridade para realização de novos LH na Baía de Todos os Santos
(Índice de Priorização)

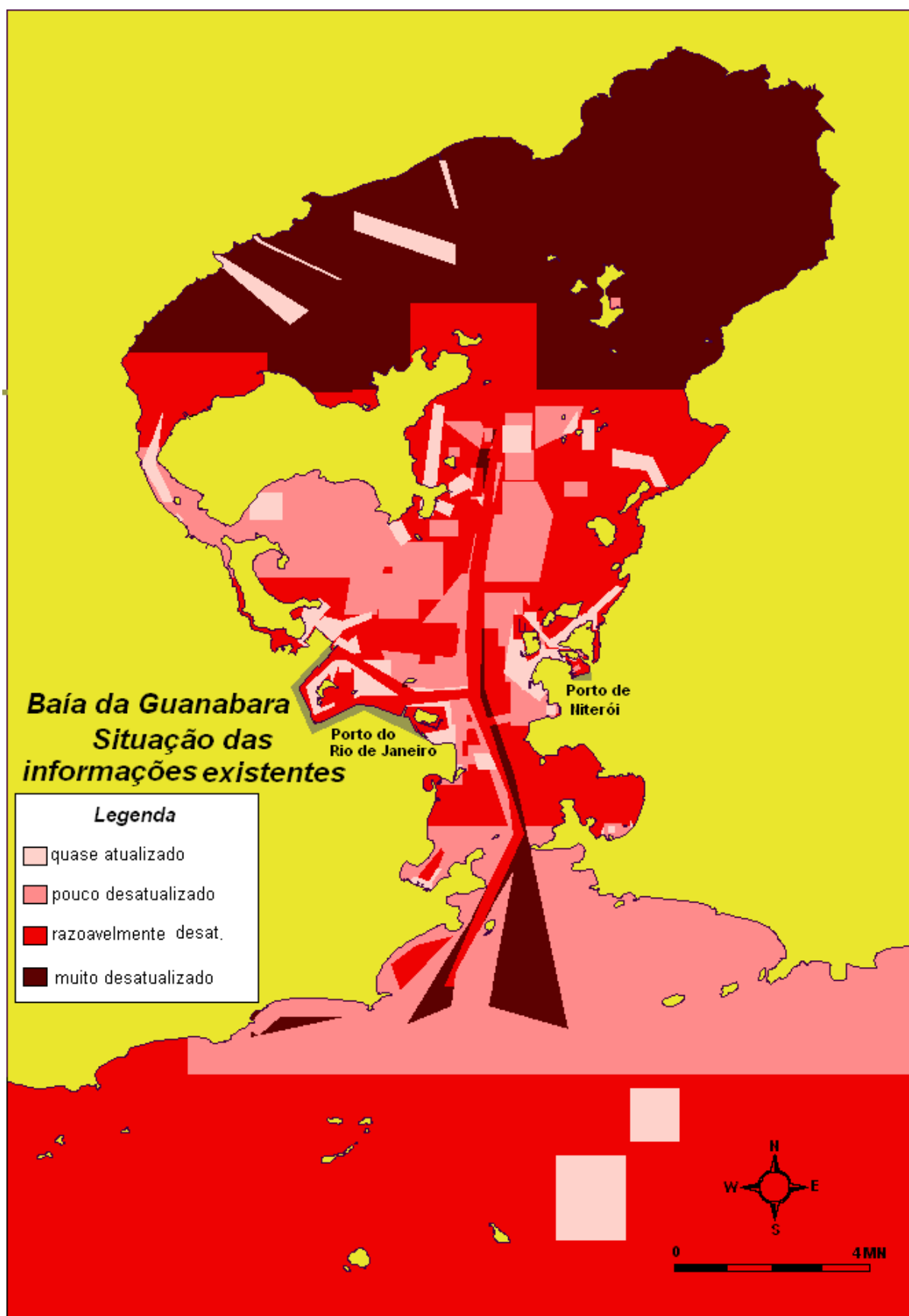


Figura 15: Situação das informações existentes na Baía da Guanabara
(Índice de Desatualização)

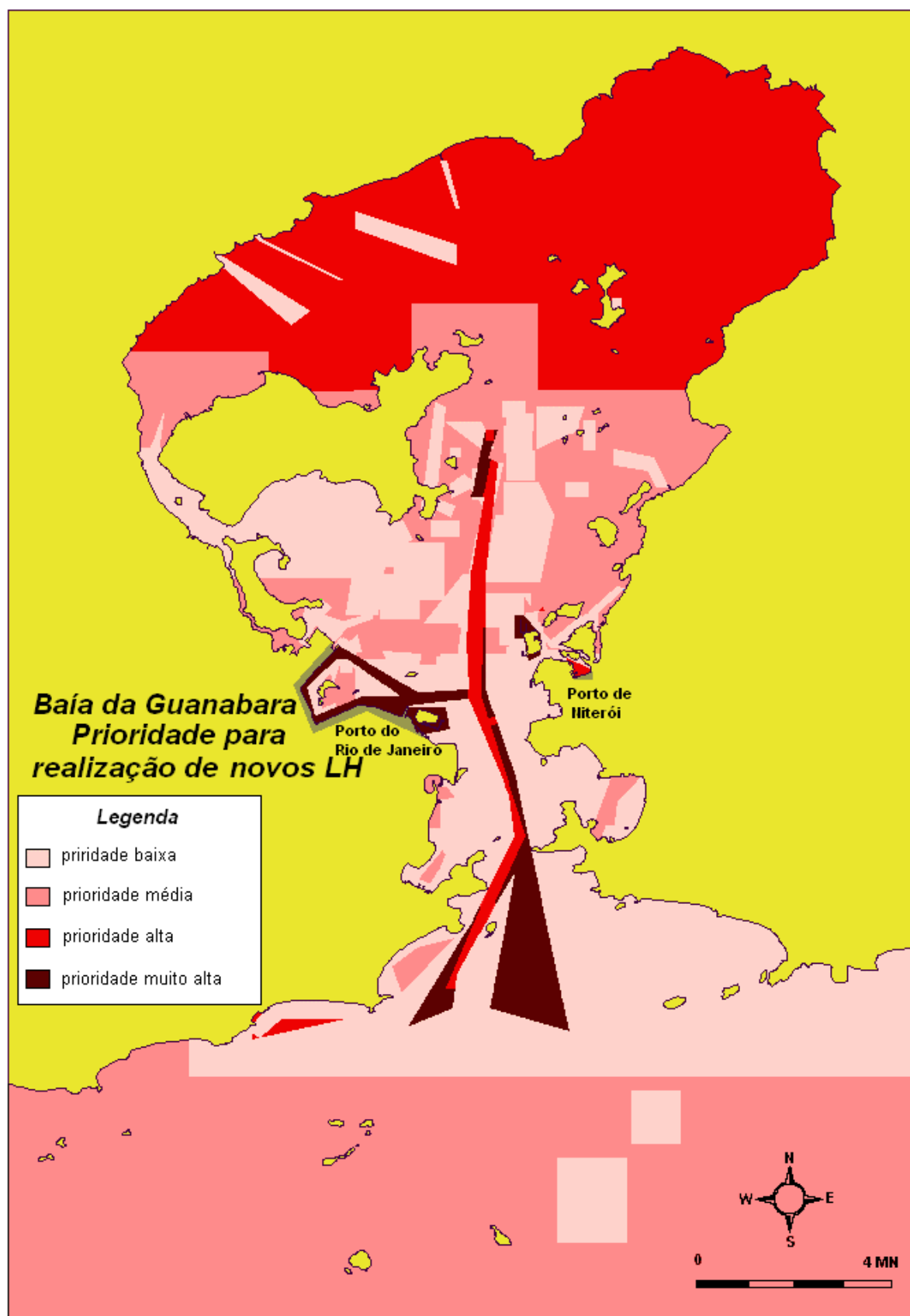


Figura 16: Prioridade para realização de novos LH na Baía da Guanabara
(Índice de Priorização)

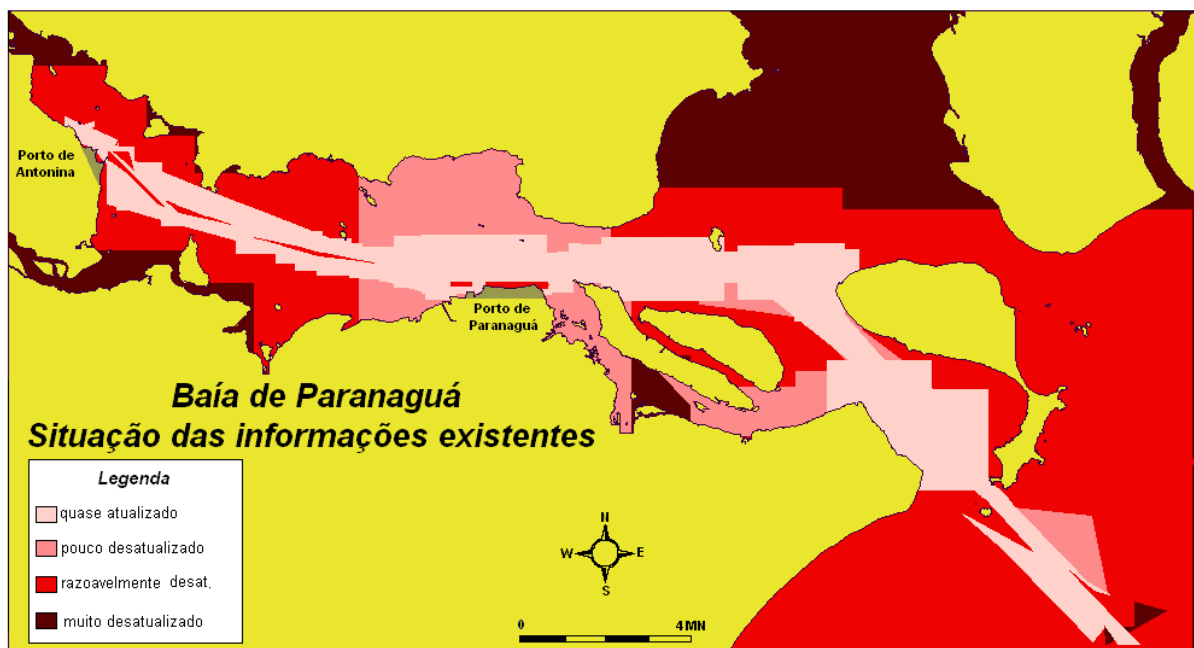


Figura 17: Situação das informações existentes na Baía de Paranaguá
(Índice de Desatualização)

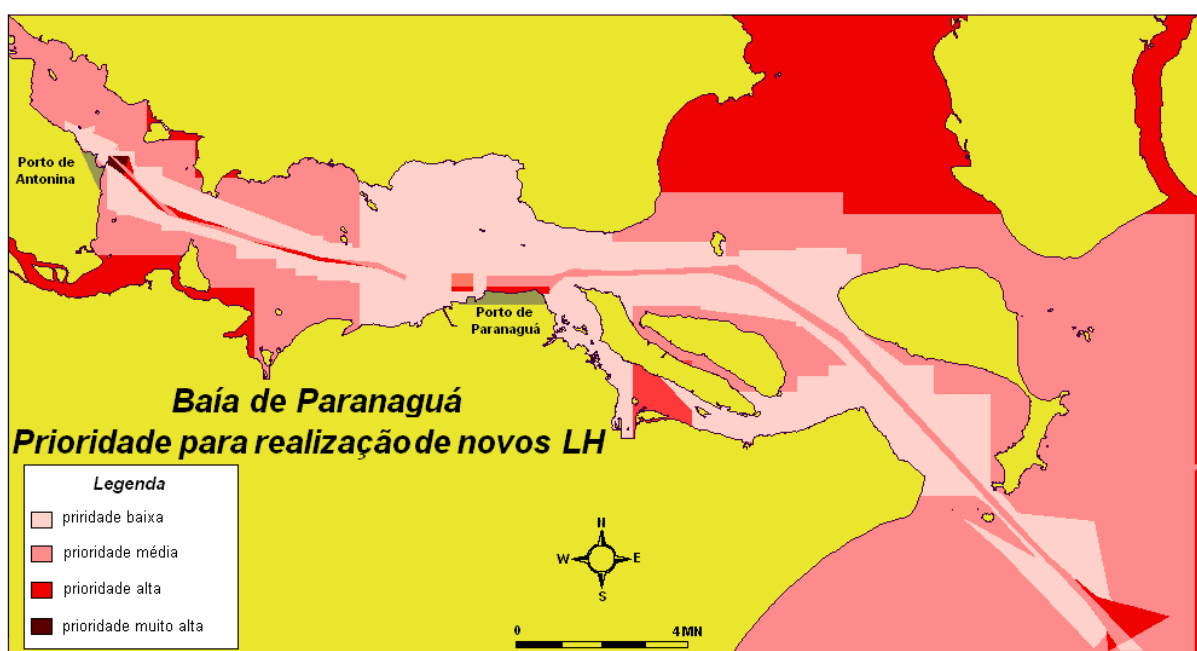


Figura 18: Prioridade para realização de novos LH na Baía de Paranaguá
(Índice de Priorização)

6.1 Análise dos Resultados

Considerando-se os resultados obtidos pode-se afirmar que:

- A Baía da Guanabara, dentre as três áreas estudadas, é a que apresenta maior área classificada como muito desatualizada e ao mesmo tempo com prioridade muito alta. Assim sendo é a área prioritária, dentre as estudadas, para a realização de novos LH.
- A metodologia utilizada permitiu o estabelecimento de uma priorização efetiva das áreas a serem levantadas. Tal fato pode ser verificado na Tabela 7 pela diminuição progressiva da porcentagem das áreas em relação ao todo, conforme a classificação do índice de priorização aumenta.
- A totalidade das áreas, que obtiveram índice de priorização muito alto, compreende em razão da sua importância para a segurança à navegação: áreas de portos, canais e cones de aproximação. Estes locais, apesar de quase sempre terem sido sondados com pequeno espaçamento entre linhas, muitas vezes não foram levantados (em sua totalidade) com sonar de varredura lateral ou com ecobatímetro multifeixe. As coordenadas das áreas que obtiveram prioridade muito alta constam do Anexo D desta dissertação.

Comparando a totalidade da área classificada como de prioridade muito alta (pouco mais de 22 km²) com a média levantada com ecobatímetro multifeixe entre os anos de 2002 e 2005 em áreas portuárias ou de baixa profundidade (pouco mais de 66 km² por ano), concluiu-se que em cerca de 4 meses seria possível recobrir essas áreas realizando a atualização das necessidades mais críticas de informações batimétricas. Pressupondo que situação semelhante ocorra nos demais portos brasileiros, pode-se estimar em menos de 3 anos e meio o tempo necessário para levantar todas as áreas de prioridade muito alta e atender às necessidades mais críticas de atualização. Os levantamentos multifeixe, realizados em áreas portuárias, ou de baixa profundidade, entre os anos de 2002 e 2005, constam do Anexo E desta dissertação.

- A classificação das áreas quanto à relevância, por estar presente tanto no SIF 2 de desatualização (indiretamente através do índice de cobertura), como no SIF 3 de priorização (através da ZOC desejável), assumiu por diversas vezes papel preponderante nos resultados obtidos. Por este motivo é de fundamental importância que os limites, e valores das especificações técnicas de cada área, sejam determinados com o maior cuidado possível sendo objeto de constante reavaliação. Pode-se auferir tal importância nos trechos de canais de todas as áreas estudadas onde, em razão da diferença entre a área sondada (estritamente a do canal) e a estabelecida pela classificação de relevância (com uma margem de segurança maior), são verificadas áreas com classificação de prioridade muito alta.

- A maioria das áreas classificadas como muito desatualizada é composta pelo fundo das baías e locais próximos à costa que, por terem pouca relevância para a segurança do tráfego aquaviário, não alcançaram a classificação de prioridade muito alta para a realização de novos LH. Ressalta-se, porém, que devido a relevância destas áreas para o estudo do grau de assoreamento não se deve negligenciar a necessidade de novos LH nestes locais.
- Na tabela 6 pode-se verificar o valor de áreas classificadas como muito desatualizadas e razoavelmente desatualizadas (cerca de 79%), assim como o das classificadas como pouco desatualizadas e quase atualizadas (cerca de 21%). Esse elevado nível de desatualização da informação pode ter sido provocado tanto pelo aumento dos critérios técnicos exigidos para as informações batimétricas existentes na carta náuticas, constante da última edição da S-44 da OHI, como pela degradação da capacidade de coletar a quantidade de informações necessária para manter atualizada a carta náutica. Qualquer que seja o motivo deve-se monitorar a variação destes índices, possibilitando a verificação da necessidade de aquisição de novos meios de coleta (navios, lanchas e equipamentos), buscando permitir que a informação das cartas náuticas mantenha-se em níveis aceitáveis de desatualização.

7. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

7.1 Conclusões

A determinação dos indicadores do grau de desatualização da informação dos LH de áreas marítimas, assim como o método de sua combinação, deve ser fruto de estudo permanente por parte dos Serviços Hidrográficos que necessitam levar em consideração tanto os critérios mínimos, propostos pela OHI, como as particularidades das áreas envolvidas nos levantamentos.

Pode-se afirmar que os metadados dos LH constituem fonte fundamental para os indicadores de desatualização de área. A idade do levantamento, equipamentos utilizados, e precisão dos dados coletados estão entre os principais fatores a serem considerados. Para que se possa utilizá-los de forma adequada é necessário padronizar a informação desses metadados nos relatórios de levantamentos realizados, tanto por instituições governamentais, como por órgãos civis. Esses padrões devem ser estabelecidos e normatizados obedecendo, sempre que possível, a publicação S-57 da OHI.

O estabelecimento dos critérios deve vislumbrar indicadores que determinem a relevância das áreas marítimas considerando o aspecto político, econômico e militar. Faz-se, então, necessário que o CHM classifique as áreas de toda a costa quanto a sua relevância de acordo com as ordens e as especificações dos levantamentos necessários na área.

O estabelecimento e manutenção de estudos contínuos sobre o assoreamento nos portos, com metodologia pré-definida, são de fundamental importância para possibilitar a inclusão dessa relevante informação no sistema de seleção de áreas para serem re-levantadas.

A utilização de um SIG e da Lógica Nebulosa, num método de combinação dos indicadores, permite uma melhor abordagem dos aspectos espaciais e temporais facilitando, desta forma, a análise da informação.

A metodologia apresentada, e aplicada no estudo de caso, mostrou-se eficaz tanto na determinação das áreas desatualizadas como no estabelecimento de uma priorização para realização de novos LH.

É importante ressaltar que o estudo da combinação de indicadores apresentado não invalida qualquer outro método proposto para o estabelecimento de um quadro do grau de desatualização das informações existentes sobre áreas marítimas. Cada abordagem apresenta vantagens e desvantagens que devem ser levadas em consideração pelos serviços hidrográficos para a escolha da solução mais adequada à sua realidade. Todavia não se deve esquecer que somente através de um planejamento sério é possível estar preparado para as questões trazidas

pelo futuro. É claro que como já afirma o lema da DHN “*restará sempre muito o que fazer*”, mas somente com uma apreparação adequada é possível saber o que fazer e, acima de tudo, o que deve ser feito em primeiro lugar.

7.2 Trabalhos Futuros

Finalizado o desenvolvimento do presente estudo podem-se vislumbrar alguns trabalhos que poderão ser realizados no futuro complementando a abordagem do tema ora exposto. Quais sejam:

- Aplicar a metodologia desenvolvida em mais portos brasileiros para, confirmando sua validade, obter um quadro mais exato da situação das informações batimétricas do nosso país. Esse trabalho poderia ser realizado, prioritariamente, nos portos que apresentem condições diferentes dos estudados como aqueles que possuem movimentação portuária menor e localização fora de baías, ou próxima à desembocadura de rios. Ressalta-se, mais uma vez, que para concretizar tal possibilidade é necessário primeiramente um estudo da taxa de assoreamento nesses portos;
- Desenvolvimento de um programa próprio para o SIF desvinculado do MATLAB, e com melhor integração com o SIG utilizado. Desta forma novos recursos, utilizando a lógica nebulosa, poderiam ser implementados. Exemplificando, podemos citar a inserção de uma gradação espacial na mudança da classificação de áreas por relevância;
- Desenvolvimento de metodologias semelhantes aplicáveis a outras áreas marítimas com profundidade até 200m. Tal fato viabilizaria a comparação dos resultados obtidos com as informações sobre porcentagem de áreas que necessitam ser re-levantadas constantes do Apêndice A da publicação S-55 da OHI. Nele verifica-se que 48% das áreas marítimas brasileiras de até 200m de profundidade precisam ser re-levantadas (OHI, 2004). O desenvolvimento de uma metodologia capaz de atender tais áreas poderia corroborar para a ratificação, ou retificação, de tal informação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHS. **HydrOcscheme 2005-2008**. Australian Hydrographic Service. Disponível em: <http://www.hydro.gov.au/business-publications/HydrOcscheme_2005-2008.pdf>. Acesso em 10 fev. 2006.

AMADOR, E. **Assoreamento da Baía de Guanabara - Taxas de Sedimentação**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 1980, no 52 vol.4, pp 723-742.

ANGULO, R. J. et al. **Taxas de assoreamento e a influência antrópica no controle da sedimentação da Baía de Antonina – Paraná**. Boletim Paranaense de Geociências, no 53, 2003, pp 7-12.

ANTAC. **Anuário Estatístico de Portos da ANTAC - 2002**. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/bit/inportos.htm>>. Acesso em 23 mar. 2006.

APPA. **Estatísticas 1995/2004**. Administração dos portos de Paranaguá e Antonina. Disponível em <<http://www.portosdoparana.com.br/estatisticas>> Acesso em 30 de mar. 2006.

ARGOLLO, Roberto Max de. **Cronologias de Sedimentação Recente e de Deposição de Metais Pesados na Baía de Todos os Santos Usando Pb²¹⁰ e CS¹³⁷**. Tese (Doutorado em Ciências Geofísicas). Universidade Federal da Bahia, 2001, 104p.

BELO, W.C. **Avaliação da dinâmica sedimentar no baixo estuário da Guanabara: uma proposta metodológica**. Monografia de bacharelado. Departamento de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1999, 77p.

BONHAM-CARTER, G.F. **Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS**. Kindlington: Ed. Pergamon, 1994, pp 291-302.

BOWDITCH, Nathaniel. **The American Practical Navigator – an Epitome of Navigation – Bicentennial Edition**. National Imagery and Mapping Agency. Maryland, EUA, 2002.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto Lei 243 de 28/02/1967 – Fixa as diretrizes e bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências**. Rio de Janeiro. Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha, Ed.1995, 52p.

BRASIL. Presidência da República. **Lei Nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993 – Lei dos Portos**. Brasília, 2003.

BROOKE, Bredan. **Sedimentation Rates**. OZEstuaries – Information about Australia's estuaries and coast. Disponível em: <http://www.ga.gov.au/ozestuaries/indicators/sediment_rates.jsp>. Acesso em 28 mai. 2006 .

CÂMARA, G. et al. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2004. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em 15 fev. 2006 .

CDRJ. **Anuário Estatístico de 2004**. Companhia Docas do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.portosrio.gov.br/Estatistica/anuario2004.htm>>. Acesso em 29 mar. 2006 .

CHS. **Canadian Hydrographic Service National Risk Classification Methodology**. Canadian Hydrographic Service. Disponível em : <http://www.chs-shc.dfo-mpo.gc.ca/pub/en/los/risk_criteria.asp>. Acesso em 02 fev. 2006.

CODEBA. **Históricos de estatísticas dos portos**. Companhia Docas do Estado da Bahia. Disponível em: <http://www.codeba.com.br/estat_portuaria.php#>. Acesso em 25 mar. 2006 .

COX, Earl. **The Fuzzy Systems Handbook: a Practitioner's Guide to Building, Using, and Maintaining Fuzzy Systems**. Academic Press Limited, 1994, 623p.

DHN. **Carta Náutica Nº 1501 - Baía da Guanabara**. Niterói: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1979. Escala: 1/50000 . Material cartográfico.

DHN. **Carta Náutica Nº 1110 - Baía de Todos os Santos**. Niterói: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 1984. Escala: 1/65000 . Material cartográfico.

DHNa. **Carta Náutica Nº 1821 – Barra de Paranaguá**. Niterói: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2004. Escala: 1/25000 . Material cartográfico.

DHNb. **Carta Náutica Nº 1822 – Portos de Paranaguá e Antonina**. Niterói: Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2004. Escala: 1/25000 . Material cartográfico.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Fundamentals of Database Systems**. Redwood City, EUA: Benjamin/Cummings Publishing Company, 1994, 850p.

FONSECA, Oswaldo Luiz Humbert. **Aplicação de métodos de análise espacial e da teoria dos conjuntos nebulosos em estudos sobre Pobreza**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de computação - Área de concentração Geomática). Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003, 146p.

GODOY, J.M. et al. **A study of Guanabara Bay sedimentation rates**. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, vol. 227 no 1-2, 1998, pp 157-160.

KOSKO, B. **Neural Networks and Fuzzy Systems**. Prentice-Hall Inc. Upper Saddle River, EUA , 1992, 449p.

LAZZAROTTO, D.R. et al. **Um estudo sobre o uso de indicadores analíticos para projeto de bases cartográficas orientadas ao usuário**. In: Anais do III Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas. Curitiba, 2002, vol.1, 12p.

MARANHÃO, Marcelo Rodrigues de Albuquerque. **Modelo de seleção de áreas para atualização do Mapeamento Sistemático baseado em Lógica Nebulosa**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de computação - Área de concentração Geomática). Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005, 54p.

MB. Comandante da Marinha. **Portaria Ministerial 121/MB de 23ABR2003 - Instruções para controle dos Levantamentos Hidrográficos pela Marinha do Brasil**. Brasília, 2003.

MIGUENS, Altineu Pires. **Navegação: a ciência e a arte**. DHN. Rio e Janeiro, 1995, vol. 1.

MIKKELSEN, Naja et al. **Biostratigraphy and sedimentation rates of the Amazon Fan**. Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 1997, vol. 155. Disponível em: <http://www.ga.gov.au/odp/publications/155_SR/CHAP_38.PDF>. Acesso em 23 mai. 2006.

MT. **Estatística Portuária**. Ministério dos Transportes. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/Modal/Portuario/estatistica/default.htm>>. Acesso em 23 mar. 2006.

NOAA. **NOAA Hydrographic Survey Priorities**. Office of Coast Survey – National Oceanographic and Atmospheric Administration. EUA, 2006.

OHI. **Standards for Hydrographic Surveys - IHO Special Publication No. 44**. Organização Hidrográfica Internacional. Mônaco, 1998.

OHI. **Transfer Standard for Digital Hydrographic Data - IHO Special Publication No. 57.** Organização Hidrográfica Internacional. Mônaco, 2000.

OHI. **Status of Hydrographic Surveying and Nautical Charting Worldwide- IHO Special Publication No. 55.** Organização Hidrográfica Internacional. Mônaco, 2004.

OHI. **Manual on Hydrography.** Organização Hidrográfica Internacional. Mônaco, 2005.

OLIVEIRA JR, Hime Aguiar e. **Lógica Difusa : Aspectos Práticos e Aplicações.** Ed. Interciência. Rio de Janeiro, 1999.

SANDRI, S.; CORREA, C. **Lógica Nebulosa.** Anais da V Escola de Redes Neurais. São José dos Campos, 1999, pp 073-090.

TANSCHKEIT, R. **Fundamentos de Lógica Fuzzy e Controle Fuzzy.** Apostila de aula do Departamento de Engenharia Eletrônica da PUC-RJ. 1999. Rio de Janeiro.

TURBAN, Efraim et al. **Decision Support Systems and Intelligent Systems.** Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, EUA, 2005, 936p.

VINZON, Suzana Beatriz. **Mechanisms of Fine Sediment Retention in Estuaries: reference to the Amazon Estuary.** Disponível em: < <http://www.criba.edu.ar/scorwg122/reports/mechanismsOfFine.htm>>. Acesso em 25 mai. 2006.

ZADEH, L.A. **Fuzzy Sets.** Information and Control No.8, 1965, pp 338-353.

ANEXO A

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
1	FB-1102-001/2001	12,95S	12,975S	38,5W	38,51666667W	2001	ecobatímetro monofeixe	30
2	FB-1103-001/86	12,79014302S	12,79739115S	38,48773424W	38,49509039W	1986	ecobatímetro monofeixe	10
3	FB 1170-001/85	12,87906958S	12,8881209S	38,68478818W	38,69215044W	1985	ecobatímetro monofeixe	10
4	PESQ 1 1170/85	12,86526401S	12,93509472S	38,52444605W	38,65429636W	1985	ecobatímetro monofeixe	25
5	Verif Porto 1101/85	12,94932356S	12,97105941S	38,50584908W	38,52424588W	1985	ecobatímetro monofeixe	20
6	FB 1101-001/88	Área compreendida entre os Pontos: 12.91S,038.63833333W / 12.8991667S,038.6275W / 12.92083333S,038.6083333W / 12.92222222S,038.58444444W				1988	ecobatímetro monofeixe	150
7	FB 1101-002/88	Área compreendida entre os Pontos: 12.9916667S,038.625W / 13S,038.61W / 13.06833333S,038.66666667W / 13.03694444S,038.66666667W				1988	ecobatímetro monofeixe	150
8	FB 1170-001/88	12,8575S	12,87833333S	Área compreendida entre os Pontos: para Lat min (038.69166667W e 038.67416667W) e para Lat max (038.68833333W e 038.70751W)		1988	sidescan sonar	30
9	FB 1170-002/88	12,87726944S	12,88811S	38,68293361W	38,69198917W	1988	sidescan sonar	20
10	FLS CARMIN GERAL	12,875S	13,25S	38,43333333W	38,7W	1988	ecobatímetro monofeixe	100
11	FLS CARMIN AREA1	Área compreendida entre os Pontos: 12.875S,038.57722222W / 12.875S,038.557777778W / 12.94027778S,038.55777778W / 12.97222222S,038.54555556W / 13.18333333S,038.59888889W / 13.18333333S,038.61611111W / 12.97694444S,038.56277778W / 12.94361111S,038.57722222W				1988	sidescan sonar	100
12	FLS CARMIN AREA2	Área compreendida entre os Pontos: 12.85166667S,038.50694444W / 12.885S,038.58222222W / 12.92111111S,038.5625W / 12.93444444S,038.58666667W				1988	sidescan sonar	100
13	FLS CARMIN AREA3	Área compreendida entre os Pontos: 12.91333333S,038.55777778W / 12.96722222S,038.5375W / 12.97222222S,038.54555556W / 12.94027778S,038.56055556W				1988	sidescan sonar	100
14	FLS CARMIN AREA4	Área compreendida entre os Pontos: 13.07416667S,038.625W / 13.07416667S,038.59166667W / 13.12444444S,038.59166667W / 13.18333333S,038.64083333W / 13.18333333S,038.67416667W / 13.12444444S,038.625W				1988	sidescan sonar	100
15	FLS CARMIN	Área compreendida entre os Pontos: 12.93666667S,038.51666667W / 12.96666667S,038.52333333W / 12.95333333S,038.505W / 12.97S,038.515W				1988	ecobatímetro monofeixe	20
16	FB 1103-001/81	12,79014302S	12,79739467S	38,48773424W	38,49693307W	1981	ecobatímetro monofeixe	20
17	FB 1102-001/81	12,96653149S	12,9755601S	38,52056661W	38,51317332W	1981	ecobatímetro monofeixe	60
18	PB 2604-6-8/ CDRJ CODRAG/94	Área compreendida entre os Pontos: 12.97416667S,038.515W / 12.95833333S,038.51583333W / 12.96333333S,038.51833333W / 12.95083333S,038.50333333W / 12.9475S,038.51W				1994	ecobatímetro monofeixe	20
19	FB 1171-001/01	Área compreendida entre os Pontos: 12.8926454S,038.69491005W / 12.8926454S,038.68333333W / 12.86188700S,038.68333333W				2001	ecobatímetro monofeixe	60
20	FB 1171-001/98	12,87906084S	12,98216029S	38,67759922W	38,68973W	1998	ecobatímetro monofeixe	10
21	FB 1103-001/98	Área compreendida entre os Pontos: 12.791958278671S,038.49123162W / 12.79015724S,038.49510477W / 12.79666667S,038.495W / 12.79666667S,038.48833333W				1998	ecobatímetro monofeixe	10
22	FB 1170-001 a 008/93	12,85666667S	12,88833333S	38,67W	38,71333333W	1993	ecobatímetro monofeixe	60
23	FB 1110-002/79	13,03470331S	13,11610591S	38,7851165W	38,81087733W	1979	ecobatímetro monofeixe	150

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
24	FB 1102-002/79	12,94389993S	12,98466241S	38,50678164W	38,54634889W	1979	ecobatímetro monofeixe	75
25	FB 1102-003/79	13,01388889S	13,04166667S	38,52277257W	38,53614384W	1979	ecobatímetro monofeixe	75
26	FB 1101-003/79	12,98747139S	13,00738934S	38,60535507W	38,62192192W	1979	ecobatímetro monofeixe	75
27	FB 1101-001/79	13,03256372S	13,07320419S	38,50652606W	38,53335082W	1979	ecobatímetro monofeixe	75
28	FB 1101-001B/79	13,07065119S	13,08876111S	38,59876679W	38,61534124W	1979	ecobatímetro monofeixe	150
29	FB 1102-001/79	12,95485723S	13,02545358S	38,56668533W	38,60806161W	1979	ecobatímetro monofeixe	75
30	FB 1110-001/79	12,8990745S	13,03460268S	38,68643698W	38,79721552W	1979	ecobatímetro monofeixe	150
31	FB 1101-001/85	12,89877898S	12,98028828S	38,5575648W	38,64040354W	1985	ecobatímetro monofeixe	10
32	FB 1101-002/85	12,98024856S	13,06170693S	38,6127427W	38,66795611W	1985	ecobatímetro monofeixe	150
33	FB 1110-001/85	13,03460044S	13,19752033S	38,68459251W	38,86157177W	1985	ecobatímetro monofeixe	150
34	PESQ 1 - 1101/85	12,89874716S	12,92592161S	38,53913042W	38,56673529W	1985	ecobatímetro monofeixe	30
35	PESQ 2 - 1101/85	13,02351811S	13,03438862S	38,5315234W	38,54256961W	1985	ecobatímetro monofeixe	30
36	PESQ 3 - 1101/85	12,93035201S	12,94665852S	38,51510477W	38,53166737W	1985	ecobatímetro monofeixe	30
37	PESQ 4 - 1101/85	12,94487933S	12,95574909S	38,54826472W	38,55930832W	1985	ecobatímetro monofeixe	30
38	PESQ 5 - 1101/85	12,99642703S	13,01811249S	38,55186003W	38,54259948W	1985	ecobatímetro monofeixe	30
39	FB 1103-001/77	12,78521817S	12,79971458S	38,48519783W	38,49991073W	1977	ecobatímetro monofeixe	20
40	FB 1103-002/77	12,77438141S	12,78528081S	38,49259018W	38,51836601W	1977	ecobatímetro monofeixe	20
41	FB 1103-003/77	12,78161544S	12,79251486S	38,49257574W	38,5183523W	1977	ecobatímetro monofeixe	20
42	FB 1103-004/77	12,77435267S	12,79255111S	38,47784943W	38,53862241W	1977	ecobatímetro monofeixe	20
43	FB 1103-005/77	12,77794757S	12,79244496S	38,46678631W	38,48149772W	1977	ecobatímetro monofeixe	20
44	FB 1103-006/77	12,781542S	12,79603998S	38,47043385W	38,45572289W	1977	ecobatímetro monofeixe	20
45	FB 1103-007/77	12,78678148S	12,80130398S	38,49873845W	38,52819463W	1977	ecobatímetro monofeixe	20
46	FB 1103-008/77	12,7940499S	12,83025977S	38,5171516W	38,53919885W	1977	ecobatímetro monofeixe	40
47	FB 1103-009/77	12,74395385S	12,79833885S	38,46989742W	38,53888831W	1977	ecobatímetro monofeixe	40
48	FB 1103-010/77	12,78464514S	12,8390304S	38,46981267W	38,53881426W	1977	ecobatímetro monofeixe	75
49	FB 1103-011/77	12,75743124S	12,82536381S	38,42841384W	38,48354983W	1977	ecobatímetro monofeixe	75
50	FB 1103-001/84	12,78706508S	12,79792951S	38,68116685W	38,6922101W	1984	ecobatímetro monofeixe	20
51	FB 1103-SN/82	12,78948297S	12,79310687S	38,49283644W	38,49642254W	1982	ecobatímetro monofeixe	10
52	FB 1103-001/92	12,79037725S	12,79762549S	38,48767504W	38,4950315W	1992	ecobatímetro monofeixe	20
53	FB 1004-001/78	12,70878059S	12,79044389S	38,47107571W	38,63675221W	1978	ecobatímetro monofeixe	150
54	FB 1104-002/78	12,76303578S	12,87182792S	38,47096322W	38,66675221W	1978	ecobatímetro monofeixe	150
55	FB 1104-003/78	12,65472167S	12,76338597S	38,58169219W	38,69206766W	1978	ecobatímetro monofeixe	150

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
56	PB 1780/HDT/98	Área compreendida entre os Pontos: 12.95023664S,038.51160846W / 12.95023664S,038.50494150W / 12.96690356S,038.51660868W / 12.96690356S,038.58999899W				1998	ecobatímetro monofeixe	20
57	PB 1648-2696A/HDT/98	12,77690069S	12,78523415S	38,49827459W	38,50327481W	1998	ecobatímetro monofeixe	20
58	PB 2605-7/CDRJ CODRAG/94	12,77051534S	12,78496947S	38,49689934W	38,50429825W	1994	ecobatímetro monofeixe	20
59	PB655-51714/88	12,75307247S	12,75669615S	38,61902565W	38,62362649W	1988	ecobatímetro monofeixe	10
60	PB655-51715/88	12,75307247S	12,75669615S	38,61901212W	38,61440578W	1988	ecobatímetro monofeixe	10
61	PB BELOV S/N 1103/02	12,82655014S	12,8226817S	38,48907635W	38,4994047W	2002	ecobatímetro monofeixe	5
62	PB BELOV S/N 1107/02	12,73208309S	12,77703562S	38,61898978W	38,62917057W	2002	ecobatímetro monofeixe	5
63	PB BELOV S/N 1110/03	12,9217212S	12,92714138S	38,61741062W	38,62107628W	203	ecobatímetro monofeixe	5
64	FB 1105-001/78	12,72009428S	12,75630385S	38,63887898W	38,66830783W	1978	ecobatímetro monofeixe	40
65	FB 1105-002/78	12,72006324S	12,75627519S	38,61677214W	38,64619778W	1978	ecobatímetro monofeixe	40
66	FB 1105-003/78	12,7490105S	12,77800644S	38,62409846W	38,66827954W	1978	ecobatímetro monofeixe	40
67	FB 1105-004/78	12,74175498S	12,77795755S	38,60936999W	38,63142634W	1978	ecobatímetro monofeixe	40
68	FB 1105-005/78	12,74175498S	12,77795755S	38,59463089W	38,61673956W	1978	ecobatímetro monofeixe	40
69	PB BELOV S/N 1105/02	12,75074445S	12,75528218S	38,63242487W	38,64439453W	2002	ecobatímetro monofeixe	80
70	PB MICROARS S/N- 1 1105/02	12,74712992S	12,75796563S	38,63427252W	38,6232019W	2002	ecobatímetro monofeixe	100
71	PB BELOV S/N-2 1105/02	Área compreendida entre os Pontos: 12.81755464S,038.56321811W / 12.81755464S,038.5733542W / 12.78141267S,038.58078565W / 12.78141267S,38.5994171W / 12.75432028S,038.60386124W / 12.75432028S,038.61307362W / 12.7633766S,038.61305988W / 12.75706136S,038.62320324W				2002	ecobatímetro monofeixe	100
72	FB 1106-001/57	12,63333333S	12,81666667S	38,66666667W	38,75W	1957	ecobatímetro monofeixe	150
73	FB 1107-002/76	12,72735532S	12,79077429S	38,65913398W	38,76961505W	1976	ecobatímetro monofeixe	150
74	FB 1107-003/76	12,79079699S	12,89908875S	38,76961505W	38,60359676W	1976	ecobatímetro monofeixe	150
75	FB 1107-001/76	Área compreendida entre os Pontos: 12.88202568S,038.69118605W / 12.88202568S,038.6874992W / 12.87479478S,038.69395997W / 12.87297918S,038.68797125W				1976	ecobatímetro monofeixe	10
76	FB 1107-001/79	12,86856878S	12,87856893S	38,68078244W	38,69578309W	1979	ecobatímetro monofeixe	20
77	FB 1107-002/79	12,87856893S	12,88856909S	38,68078244W	38,69578309W	1979	ecobatímetro monofeixe	20
78	FB 1108-001/76	12,80250431S	12,87222792S	38,74196155W	38,86908299W	1976	ecobatímetro monofeixe	100
79	FB 1170-001/84	12,88292004S	12,89016519S	38,68288951W	38,69209782W	1984	ecobatímetro monofeixe	10
80	FV 1170-001/87	12,88292004S	12,89016519S	38,68288951W	38,69209782W	1987	ecobatímetro monofeixe	20
81	FB 1100-002/72	12,76690056S	12,8002344S	38,57494457W	38,59994564W	1972	ecobatímetro monofeixe	100
82	FB 1100-003/72	12,77356731S	12,83523491S	38,51994219W	38,53660957W	1972	ecobatímetro monofeixe	60
83	FB 1100-004/72	12,7735673S	12,80467888S	38,44993918W	38,47827372W	1972	ecobatímetro monofeixe	60
84	FB 1100-005/72	12,88690235S	12,90023589S	38,48327392W	38,51660869W	1972	ecobatímetro monofeixe	150
85	FB 1100-006/72	12,94356991S	12,97023696S	38,63605828W	38,53605396W	1972	ecobatímetro monofeixe	75

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
86	FB 1109-002/76	12,7275336S	12,81799372S	38,85257668W	38,92808649W	1976	ecobatímetro monofeixe	100
87	FB 1109-001/76	12,61300941S	12,72856671S	38,91773715W	38,95579433W	1976	ecobatímetro monofeixe	100
88	PB RT- MAR 06/04	Área compreendida entre os Pontos: 12.97691568S,038.4164158W / 13.00311147S,038.39712927W / 12.99433211S,038.3846875W / 12.96995123S,038.40283254W				2004	ecobatímetro monofeixe	50
89	PB BELOV DES 004/2003	Área compreendida entre os Pontos: 12.78982981S,038.48310759W / 12.78661123S,038.45639526W / 12.8303705S,038.47759343W / 12.78661123S,038.474829462W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
90	PB BELOV DES 2004	Área compreendida entre os Pontos: 12.78432222S,038.49863056W / 12.785325S,038.49673611W / 12.786358333S,038.49673611W / 12.78535556S,038.49919722W				2004	ecobatímetro monofeixe	10
91	PB BELOV DES 001/2005	Área compreendida entre os Pontos: 12.78277778S,038.47833333W / 12.78638889S,038.48194444W / 12.78833333S,038.48194444W / 12.78666667S,038.47638889W				2005	ecobatímetro monofeixe	10
92	PB BELOV DES 002/2005	Área compreendida entre os Pontos: 12.72997778S,038.91356389W / 12.73622222S,038.88413333W / 12.76583333S,038.87345833W				2005	ecobatímetro monofeixe	10
93	PB HYDROTOP /05	Área compreendida entre os Pontos: 12.75424046S,038.50525117W - 12.78860217S,038.50525117W / 12.792178564S,038.48398595W / 12.77771054S,038.48398595W				2005	ecobatímetro monofeixe	10
94	PB BELOV 2004-09-032-001-REV	Área compreendida entre os Pontos: 12.78349191S,038.47897449W / 12.7860229S,038.47850863W / 12.78257761S,038.47390907W / 12.78424955S,038.47344494W				2004	ecobatímetro monofeixe	10
95	PB BELOV 2005-05-011-001REV0	12,79722222S	12,8S	38,52916667W	38,53333333W	2005	ecobatímetro monofeixe	10
96	PB BELOV 2005-05-011B-001REV0	12,77916667S	12,78194444S	38,53388889W	38,53694444W	2005	ecobatímetro monofeixe	10
97	PB BELOV 2005-05-010-001-REV0	12,82344722S	12,82561944S	38,49872222W	38,49946389W	2005	ecobatímetro monofeixe	10
98	PB BELOV 2005-05-012-001-REV0	12,78833333S	12,79166667S	38,53333333W	38,53666667W	2005	ecobatímetro monofeixe	10
99	FB BELOV 2005-09-020-001-REV0	Área compreendida entre os Pontos: 12.85466667S,038.8395W / 12.8545S,038.83966667W / 12.85466667S,038.83866667W / 12.855S,038.839W				2005	ecobatímetro monofeixe	5
100	FB 1100-001/78	12,16183907S	13,5233269S	37,32728661W	38,9814801W	1978	ecobatímetro monofeixe	1500
101	PB BELOV 2004-10-035-001-REV0	Área compreendida entre os Pontos: 12.78888889S,038.48666667W / 12.79083333S,038.48666667W / 12.7875S,038.49111111W / 12.79166667S,038.49222222W				2004	ecobatímetro monofeixe	10
102	PB BOURSCHEID BSD 11079-A	Área compreendida entre os Pontos: 12.82416667S,038.52083333W / 12.82416667S,038.5125W / 12.82833333S,038.525W / 12.825S,038.51W				2005	ecobatímetro monofeixe	40
103	PB BOURSCHEID BSD 11079-B	Área compreendida entre os Pontos: 12.82416667S,038.52083333W / 12.82416667S,038.5125W / 12.79666667S,038.5145W / 12.79666667S,038.5075W				2005	ecobatímetro monofeixe	40
104	PB BOURSCHEID BSD 11079-C	Área compreendida entre os Pontos: 12.79666667S,038.5145W / 12.79666667S,038.5076W / 12.79S,038.51216667W / 12.79S,038.505W / 12.7895S,038.49783333W / 12.78333333S,038.49783333W				2005	ecobatímetro monofeixe	40
105	PB BOURSCHEID 1103/05 PLANTA 1	12,78333333S	12,79166667S	38,4875W	38,49833333W	2004	ecobatímetro monofeixe	20
106	PB BOURSCHEID 1103/05 PLANTA 2	12,78333333S	12,79166667S	38,47916667W	38,4875W	2004	ecobatímetro monofeixe	20
107	PB BOURSCHEID 1103/05 PLANTA 3	12,78166667S	12,79166667S	38,46333333W	38,475W	2004	ecobatímetro monofeixe	20

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
108	PB HYDROTOPO HDT 1250/97	Área compreendida entre os Pontos: 12.96946743S,038.51312748W / 12.96946743S,038.51773755W / 12.95588639S,038.50393422W / 12.95588639S,038.51130992W				1997	ecobatímetro monofeixe	20
109	PB BELOV DES DOW QUIMICA/2000	Área compreendida entre os Pontos: 12.78483454S,038.47206173W / 12.78121939S,038.47299056W / 12.78267718S,038.4785155W / 12.78683763S,038.47896763W				2000	ecobatímetro monofeixe	10
110	PB BELOV DES GERDAU/2000	12,8226009S	12,82738853S	38,50239177W	38,49980218W	2000	ecobatímetro monofeixe	7,5
111	PB HIDRTOPO 1935/98	Área compreendida entre os Pontos: 12.73660396S,038.91521275W / 12.73027333S,038.91337251W / 12.73207524S,038.8949483W / 12.73053795S,038.8949483W				1998	ecobatímetro monofeixe	20
112	PB HIDRTOPO 1938 E 1939/98	Área compreendida entre os Pontos: 12.7637174S,038.87650938W / 12.7637174S,038.8728242W / 12.74020883S,038.88296923W / 12.74020883S,038.87836319W				1998	ecobatímetro monofeixe	20
113	PB GEOPETRO MS37-1107-B-8 E 9	Área compreendida entre os Pontos: 12.73772825S,038.63931463W / 12.7413196S,038.62088561W / 12.7485564S,038.62271729W / 12.74496557S,038.64160742W / 12.74315389S,038.63930696W / 12.74674522S,038.62087754W / 12.75398203S,038.62270926W / 12.75039058S,038.64113918W				1994	sidescan sonar	50
114	PB GEOPETRO MS37-1107-B-10A 19	Área compreendida entre os Pontos: 12.84096218S,038.77003022W / 12.79929705S,038.70188327W / 12.77396244S,038.6890145W / 12.775171659S,038.67785989W / 12.74497484S,038.6485165W / 12.75039556S,038.6448241W / 12.7667368S,038.69639369W / 12.7793793S,038.68163716W / 12.80652493S,038.69634614W / 12.84819314S,038.76633726W				1994	sidescan sonar	50
115	PB GEOPETRO MS11-1107-B-Madre Deus	Área compreendida entre os Pontos: 12.74134785S,038.64115191W / 12.74358356S,038.62318525W / 12.74928139S,038.62382169W / 12.7487547S,038.63515352W / 12.74505174S,038.63847518W / 12.74541332S,038.63838255W / 12.74812626S,038.63847082W / 12.74835597S,038.64114204W				1994	ecobatímetro monofeixe	20
116	PB GEOPETRO MS11-1107-B-A1 a A3; B1 e B2; C1 a C4 e; D1 a D3	Área compreendida entre os Pontos: 12.7448392S,038.64851668W / 12.74994466S,038.64574595W / 12.76671945S,038.68165301W / 12.85341052S,038.7872531W / 12.8592407S,038.78429895W / 12.76128708S,038.67613216W / 12.77124503S,038.68514832W / 12.80353752S,038.69349329W / 12.79812013S,038.70068682W / 12.78227098S,038.67997511W / 12.79159165S,038.68549167W / 12.78725772S,038.69107132W				1994	ecobatímetro monofeixe	20
117	FB 1824-003/98	25,51741575S	25,51922012S	48,48333333W	48,50256626W	1998	ecobatímetro monofeixe	20
118	FB 1824-006/98	25,50107663S	25,55520297S	48,46666667W	48,5W	1998	ecobatímetro monofeixe	50
119	FB 1824-007/98	Área compreendida entre os Pontos: 25.54525506S,048.44230076W / 25.54074436S,048.43333333W / 25.52044416S,048.46868675W / 25.52039258S,048.46570403W				1998	ecobatímetro monofeixe	50
120	FB 1824-008/98	25,53873941S	25,55678275S	48,39234618W	48,44207082W	1998	ecobatímetro monofeixe	50
121	FB 1824-009/98	25,53333333S	25,55466824S	48,36251252W	48,4W	1998	ecobatímetro monofeixe	50
122	FB 1824-001/98	25,56593201S	25,62655061S	48,26239747W	48,31566321W	1996	ecobatímetro monofeixe	50
123	FB 1824-002/98	25,54948783S	25,5700368S	48,32372009W	48,36201652W	1996	ecobatímetro monofeixe	50
124	FB 1824-003/98	25,50545021S	25,50623464S	48,37961634W	48,42390536W	1996	ecobatímetro monofeixe	50
125	FB 1824-004/98	25,50867399S	25,51344817S	48,48798857W	48,5438734W	1996	ecobatímetro monofeixe	50
126	FB 1824-005/98	25,593897S	25,62581898S	48,26239765W	48,31759075W	1996	ecobatímetro monofeixe	50
127	FB 1824-006/98	25,54993638S	25,57047855S	48,32061638W	48,3589921W	1996	ecobatímetro monofeixe	50
128	FB 1824-007/98	25,48685021S	25,50904779S	48,39788061W	48,43610736W	1996	ecobatímetro monofeixe	50

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
129	FB SN1/1824/03	Área compreendida entre os Pontos: 25.48611111S,048.49166667W / 25.5S,048.49166667W / 25.5S,048.41666667W / 25.49S,048.4W / 25.50833333S,048.38333333W / 25.52S,048.38333333W / 25.61444444S,048.28333333W / 25.61194444S,048.28333333W / 25.63333333S,048.26944444W / 25.63333333S,048.26W				2003	ecobatímetro multifeixe	1
130	FB SN2/1824/03	Área compreendida entre os Pontos: 25.5S,048.46666667W / 25.4875S,048.46666667W / 25.5S,048.53333333W / 25.49166667S,048.53333333W / 25.5S,048.56833333W / 25.49166667S,048.56833333W / 25.49388889S,048.56833333W / 25.475S,048.65W / 25.47722222S,048.65W / 25.44666667S,048.68333333W				2003	ecobatímetro multifeixe	1
131	FB 1824-001 E 002/97	Área compreendida entre os Pontos: 25.62204167S,048.27194722W / 25.62444444S,048.27985556W / 25.58625278S,048.27962778W / 25.58291667S,048.31303611W				1997	ecobatímetro monofeixe	50
132	FB 1824-003 E 004/97	Área compreendida entre os Pontos: 25.569975S,048.32586111W / 25.57318056S,048.32847778W / 25.53584167S,048.36948889W / 25.53349722S,048.36954167W				1997	ecobatímetro monofeixe	50
133	FB1824-005 E 006/97	Área compreendida entre os Pontos: 25.499025S,048.53576389W / 25.50263611S,048.53568889W / 25.49930278S,048.49896389W / 25.50110833S,048.498925W				1997	ecobatímetro monofeixe	20
134	FB1824-007/97	25,5S	25,53333333S	48,48W	48,51666667W	1997	ecobatímetro monofeixe	30
135	FB 1824-025/98	25,445S	25,52S	48,475W	48,57666667W	1998	ecobatímetro monofeixe	100
136	FB 1823-001/92	25,49633071S	25,51096657S	48,53136157W	48,54299688W	1992	ecobatímetro monofeixe	20
137	FB1823-002/92	25,48857401S	25,48884439S	48,49970054W	48,51527051W	1992	ecobatímetro monofeixe	20
138	FB 1823-003/92	25,48857401S	25,48884439S	48,51527051W	48,53319506W	1992	ecobatímetro monofeixe	20
139	FB 1822-001/87	25,48543994S	25,49710683S	48,48964035W	48,4976909W	1987	ecobatímetro monofeixe	10
140	FB 1822-002/87	25,48877334S	25,50210693S	48,49262603W	48,51062853W	1987	ecobatímetro monofeixe	20
141	FB 1822-003/87	25,47043966S	25,49710683S	48,48864513W	48,52456153W	1987	ecobatímetro monofeixe	50
142	FB 1822-004/87	25,49877353S	25,52210731S	48,47471209W	48,5046573W	1987	ecobatímetro monofeixe	50
143	FB 1821-001/87	25,56710817S	25,63377612S	48,26705732W	48,33372706W	1987	ecobatímetro monofeixe	100
144	FB1823-001/79	25,47668239S	25,51192886S	48,49324944W	48,54369443W	1979	ecobatímetro monofeixe	50
145	FB1823-002/79	25,43279852S	25,53856627S	48,46782659W	48,61913051W	1979	ecobatímetro monofeixe	150
146	FB1823-003/79	25,42076372S	25,45607422S	48,66340943W	48,71378511W	1979	ecobatímetro monofeixe	50
147	FB1823-004/79	25,39828244S	25,53172286S	48,59728492W	48,71917765W	1979	ecobatímetro monofeixe	1500
148	PESQ-1 1823/79	25,46034755S	25,50014414S	48,59791384W	48,64841395W	1979	ecobatímetro monofeixe	75
149	PESQ-2 1823/79	25,44673352S	25,4880487S	48,64370819W	48,68765203W	1979	ecobatímetro monofeixe	75
150	FB 1821-001/75	Datum Itajubá. Correção para WGS-84 E-275 N+118. Área compreendida entre os Pontos: 25.68233333S,048.2025W / 25.68233333S,048.31916667W / 25.56566667S,048.23583333W / 25.61566667S,048.31916667W / 25.56566667S,048.31916667W / 25.59066667S,048.38583333W				1975	ecobatímetro monofeixe	100
151	FB 1820-001/60	25,08233333S	25,08233333S	47,8025W	48,5525W	1960	ecobatímetro monofeixe	500
152	FB 1820-002/60	25,08233333S	26,08233333S	47,5025W	48,58583333W	1960	ecobatímetro monofeixe	1000
153	FB 1820-003/60	25,449S	25,59066667S	48,26916667W	48,34416667W	1960	ecobatímetro monofeixe	150
154	FB 1820-004/60	25,48233333S	25,53233333S	48,4725W	48,53583333W	1960	ecobatímetro monofeixe	150
155	FB 1820-005/60	25,499S	25,56566667S	48,4025W	48,53583333W	1960	ecobatímetro monofeixe	250

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
156	FB 1820-006/60	25,21566667S	25,33233333S	48,0025W	48,16916667W	1960	ecobatímetro monofeixe	150
157	FB 1803-001/57	25,449S	25,59066667S	48,16916667W	48,34416667W	1960	ecobatímetro monofeixe	150
158	FB 1803-002/57	25,48233333S	25,63233333S	48,26083333W	48,4025W	1960	ecobatímetro monofeixe	150
159	FB 1803-006/57	25,43233333S	25,574S	48,23583333W	48,31916667W	1960	ecobatímetro monofeixe	150
160	FB 1803-007/57	25,474S	25,54066667S	48,26916667W	48,33583333W	1960	ecobatímetro monofeixe	150
161	FB-1820-001/79	Área compreendida entre os Pontos: 25.56501249S,048.33096392W / 25.56501249S,048.33295293W / 25.5322932S,048.3679934W / 25.5322932S,048.36998193W				1979	ecobatímetro monofeixe	100
162	FB-1820-002/79	Área compreendida entre os Pontos: 25.49535042S,048.41901564W / 25.49439581S,048.41901564W / 25.50761139S,048.40085187W / 25.50670928S,048.40085187W				1979	ecobatímetro monofeixe	100
163	FB-1820-002A/79	25,49276623S	25,49573343S	48,42901328W	48,44386585W	1979	ecobatímetro monofeixe	100
164	FB-1820-003/79	Área compreendida entre os Pontos: 25.61996607S,048.27699002W / 25.61996607S,048.27798493W / 25.58714428S,048.30758592W / 25.58714428S,048.31056992W				1979	ecobatímetro monofeixe	100
165	FB-1821-001/76	Datum Itajubá. Correção para WGS-84 E-275 N+118. Área compreendida entre os Pontos: 25.54638889S,048.27583333W / 25.54444444S,048.26666667W / 25.58916667S,048.24611111W / 25.59055556S,048.25W / 25.55138889S,048.26861111W				1976	ecobatímetro monofeixe	100
166	FB-1822-002-75	25,45609507S	25,50137498S	48,56079584W	48,47132433W	1975	ecobatímetro monofeixe	100
167	FB-1822-003-75	25,46545922S	25,52686692S	48,48201761W	48,3812727W	1975	ecobatímetro monofeixe	100
168	FB-1822-004-75	25,47379299S	25,65058968S	48,4420754W	48,23919174W	1975	ecobatímetro monofeixe	100
169	FB-1822-005-75	25,47379299S	25,50239207S	48,5309712W	48,49120626W	1975	ecobatímetro monofeixe	50
170	FB-1821-002/75	25,50109528S	25,5122026S	48,30377326W	48,31893912W	1975	ecobatímetro monofeixe	20
171	FB-1800-001/70	Datum Itajubá. Correção para WGS-84 E-275 N+118. Área compreendida entre os Pontos: 25.593S,048.2475W / 25.593S,048.25583333W / 25.543S,048.2675W - 25.543S,048.27583333W				1970	ecobatímetro monofeixe	100
172	FB-2126-001-98	Área compreendida entre os Pontos: 25.33333333S,047.75W / 25.33333333S,048W / 25.66666667S,048.23333333W - 25.66666667S,047.75W				1998	ecobatímetro monofeixe	500
173	PB MICROARS CHARLIE DOIS 1824-002/05	Área compreendida entre os Pontos: 25.49801667S,048.49998056W / 25.50071389S,048.49954167W / 25.50045S,048.49753333W / 25.50116389S,048.49741389W / 25.50078611S,048.49466111W / 25.49739444S,048.495225W				2005	ecobatímetro monofeixe	10
174	PB MICROARS 1821E 1822/05 PARTE 1	25,50071235S	25,50471734S	48,52876801W	48,49885115W	2005	ecobatímetro monofeixe	25
175	PB MICROARS 1821E 1822/05 PARTE 2	25,49817302S	25,50258377S	48,53270763W	48,5387645W	2005	ecobatímetro monofeixe	25
176	PB MICROARS 1821E 1822/05 PARTE 3	Área compreendida entre os Pontos: 25.49792175S,048.55070306W / 25.50378618S,048.55058406W / 25.4517197S,048.67888478W / 25.47157049S,048.67888478W				2005	ecobatímetro monofeixe	25
177	PB MICROARS 1821E 1822/05 PARTE 4	Área compreendida entre os Pontos: 25.4535086S,048.67785631W / 25.44804755S,048.67497882W / 25.43935343S,048.69602058W / 25.446572S,048.69602058W				2005	ecobatímetro monofeixe	25
178	PB MICROARS 1821E 1822/05 PARTE 5	Área compreendida entre os Pontos: 25.62526268S,048.27535898W / 25.62065975S,048.27048679W / 25.521196756S,048.38313634W / 25.51664183S,048.38074886W / 25.49605998S,048.41599845W / 25.50057061S,048.41590189W / 25.49636564S,048.4333936W / 25.49185494S,048.4333936W / 25.49374672S,048.4906261W / 25.49825762S,048.4906261W				2005	ecobatímetro monofeixe	25

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
179	PB Isobática 1822-001/05	25,49593708S	25,50132822S	48,49468749W	48,50333679W	2005	ecobatímetro monofeixe	10
180	PB Isobática 1824-006/04	25,48756924S	25,49847666S	48,55745415W	48,5805654W	2005	ecobatímetro monofeixe	25
181	PB Isobática 1824-007/04	25,48413892S	25,49580203S	48,57997784W	48,60263652W	2005	ecobatímetro monofeixe	25
182	PB Isobática 1824-004/04	25,48318548S	25,50187207S	48,52555706W	48,56244741W	2005	ecobatímetro monofeixe	50
183	PB Isobática 1824-005/04	25,52906183S	25,56141407S	48,34480195W	48,3869088W	2005	ecobatímetro monofeixe	50
184	PB MICROARS 1822 0523-01/04	25,49849525S	25,50104069S	48,49494952W	48,5044495W	2005	ecobatímetro monofeixe	10
185	PB MICROARS 1821 e 1822 DELTA UNO/05	Área compreendida entre os Pontos: 25.46056942S,048.6677787W / 25.46282518S,048.6677787W / 25.46943405S,048.65766497W / 25.47259208S,048.65766497W / 25.48872963S,048.59513992W / 25.49143638S,048.59513992W / 25.49147768S,048.57022474W / 25.49373327S,048.57022474W / 25.4948801S,048.5577258W / 25.49758677S,048.5577258W / 25.4948801S,048.54275932W / 25.49758677S,048.54275932W				2005	ecobatímetro monofeixe	25
186	PB MICROARS 1821 e 1822 DELTA DOIS/05	Área compreendida entre os Pontos: 25.44985216S,048.67494414W / 25.45307317S,048.67885881W / 25.46105216S,048.6697578W / 25.45608949S,048.6697578W				2005	ecobatímetro monofeixe	10
187	PB Isobática 1824-002/03	25,45072181S	25,45990245S	48,66831651W	48,67808152W	2003	ecobatímetro monofeixe	20
188	PB Isobática 1824-003/03	25,48748855S	25,49906696S	48,55773608W	48,5761582W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
189	PB Isobática 1824-004/03	25,48584374S	25,49746464S	48,57554857W	48,59394163W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
190	PB Isobática 1824-005/03	25,48139365S	25,49296745S	48,59194498W	48,61034006W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
191	PB Isobática 1824-006/03	25,47777863S	25,48935047S	48,60819451W	48,6265908W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
192	PB Isobática 1824-007/03	25,47221508S	25,47949777S	48,62462067W	48,64230118W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
193	PB Isobática 1824-008/03	25,46793013S	25,47949777S	48,63873369W	48,657102W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
194	PB Isobática 1824-009/03	25,45640837S	25,47364971S	48,65700265W	48,67529192W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
195	PB MICROARS 1821 e 1822 ALFA UNO/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.62248235S,048.2714407W / 25.62528124S,048.27635394W / 25.58542634S,048.3170597W / 25.58264715S,048.31314154W				2004	ecobatímetro monofeixe	25
196	PB MICROARS 1821 e 1822 ALFA TRÊS/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.53405448S,048.37042383W / 25.53038359S,048.36702269W / 25.57391823S,048.32925611W / 25.57113936S,048.32533799W				2004	ecobatímetro monofeixe	25
197	PB MICROARS 1821 e 1822 ALFA QUATRO-UNO/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.53405448S,048.37042383W / 25.53038359S,048.36702269W / 25.49971228S,048.41840628W / 25.49515785S,048.41601775W				2004	ecobatímetro monofeixe	25
198	PB MICROARS 1821 e 1822 ALFA QUATRO-DOIS/04	25,49314698S	25,4954809S	48,43440679W	48,45583526W	2004	ecobatímetro monofeixe	25
199	PB MICROARS 1821 e 1822 BRAVO UNO/04	25,49614263S	25,502896S	48,49789443W	48,52538105W	2004	ecobatímetro monofeixe	25

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
200	PB MICROARS 1821 e 1822 BRAVO DOIS/04	25,49800574S	25,50287902S	48,49690031W	48,52882342W	2004	ecobatímetro monofeixe	10
201	PB MICROARS 1821 e 1822 CHARLIE UNO/04	25,49425423S	25,50377787S	48,55008698W	48,52044769W	2004	ecobatímetro monofeixe	25
202	PB MICROARS 1821 e 1822 CHARLIE DOIS/04	25,49987715S	25,50262559S	48,53276296W	48,535193W	2004	ecobatímetro monofeixe	10
203	PB MICROARS 1821 e 1822 DELTA UNO/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.46056942S,048.6677787W / 25.46282518S,048.6677787W / 25.46943405S,048.65766497W / 25.47259208S,048.65766497W / 25.48872963S,048.59513992W / 25.49143638S,048.59513992W / 25.49147768S,048.57022474W / 25.49373327S,048.57022474W / 25.4948801S,048.5577258W / 25.49758677S,048.5577258W / 25.4948801S,048.54275932W / 25.49758677S,048.54275932W				2004	ecobatímetro monofeixe	25
204	PB MICROARS 1821 e 1822 DELTA DOIS/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.44985216S,048.67494414W / 25.45307317S,048.67885881W / 25.46105216S,048.6697578W / 25.45608949S,048.6697578W				2004	ecobatímetro monofeixe	10
205	PB MICROARS 1821 e 1822 ECHO UNO/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.44110345S,048.69250808W / 25.44247254S,048.69347604W / 25.46220774S,048.67342813W / 25.45950788S,048.67142375W				2004	ecobatímetro monofeixe	10
206	PB MICROARS 1821 e 1822 ECHO DOIS/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.45305744S,048.67786497W / 25.44939314S,048.6744559W / 25.46220774S,048.67342813W / 25.45950788S,048.67142376W				2004	ecobatímetro monofeixe	25
207	PB Isobática 1821-001/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.62248235S,048.2714407W / 25.62528124S,048.27635394W / 25.58542634S,048.3170597W / 25.58264715S,048.31314154W				2004	ecobatímetro monofeixe	50
208	PB Isobática 1822-001/04	Área compreendida entre os Pontos: 25.50076045S,048.49967899W / 25.49906943S,048.50001235W / 25.49847287S,048.4952017W / 25.50031111S,048.49503427W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
209	PB Isobática 1824-016/03	25,48596715S	25,51452585S	48,38022135W	48,40026743W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
210	PB Isobática 1824-017/03	25,48702306S	25,50651509S	48,40044005W	48,42299287W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
211	PB Isobática 1824-018/03	25,48825536S	25,50054256S	48,37421713W	48,39112886W	2003	ecobatímetro monofeixe	25
212	PB Isobática 1824-013/03	25,48299074S	25,50420381S	48,50077277W	48,55127174W	2003	ecobatímetro monofeixe	50
213	PB Isobática 1824-014/03	25,49075598S	25,49692434S	48,49517286W	48,49912202W	2003	ecobatímetro monofeixe	5
214	PB Isobática 1824-015/03	25,49079633S	25,4969646S	48,49859266W	48,50254201W	2003	ecobatímetro monofeixe	5
215	PB Isobática 1824-001/04	25,49898167S	25,50216243S	48,52271177W	48,52675486W	2004	ecobatímetro monofeixe	10
216	PB MICROARS 1824 ALFA QUATRO 004/02	Área compreendida entre os Pontos: 25.49306798S,048.4986131W / 25.4975789S,048.4986131W / 25.49306798S,048.43333333W / 25.4975789S,048.43333333W / 25.4961738S,048.41750534W / 25.50068444S,048.41750534W / 25.51899352S,048.38121283W / 25.52350402S,048.38121283W / 25.62257925S,048.27195398W / 25.62257925S,048.27692863W				2002	ecobatímetro monofeixe	25
217	PB MICROARS 1824 ECHO UNO 002/02	Área compreendida entre os Pontos: 25.44106572S,048.68457418W / 25.44287035S,048.68457418W / 25.44296428S,048.69050226W / 25.44476891S,048.69050226W				2002	ecobatímetro monofeixe	10
218	PB MICROARS 1824 ECHO DOIS 002/02	Área compreendida entre os Pontos: 25.45447476S,048.67636432W / 25.45263866S,048.6744113W / 25.44520443S,048.68946542W / 25.44294864S,048.68946542W				2002	ecobatímetro monofeixe	25

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
219	PB MICROARS 1824 ALFA UNO 008/03	Área compreendida entre os Pontos: 25.62248235S,048.2714407W / 25.62528124S,048.27635394W / 25.58542634S,048.3170597W / 25.58264715S,048.31314154W				2003	ecobatímetro monofeixe	25
220	PB MICROARS 1824 BRAVO DOIS 007/03	25,49800574S	25,50287902S	48,49690031W	48,52882342W	2003	ecobatímetro monofeixe	10
221	PB MICROARS 1824 DELTA UNO 007/03	Área compreendida entre os Pontos: 25.46056942S,048.6677787W / 25.46282518S,048.6677787W / 25.46943405S,048.65766497W / 25.47259208S,048.65766497W / 25.48872963S,048.59513992W / 25.49143638S,048.59513992W / 25.49147768S,048.57022474W / 25.49373327S,048.57022474W / 25.4948801S,048.5577258W / 25.49758677S,048.5577258W / 25.4948801S,048.54275932W / 25.49758677S,048.54275932W				2003	ecobatímetro monofeixe	25
222	PB MICROARS 1824 TECHINT/02	Área compreendida entre os Pontos: 25.55034387S,048.36809642W / 25.54016999S,048.35439272W / 25.556551S,048.36199164W / 25.54637654S,048.34828785W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
223	PB MICROARS 1824 PALANCA/02	25,49022552S	25,50077895S	48,49071705W	48,50093946W	2002	sidescan sonar	10
224	PB MICROARS 1824 FOSPAR 03501-01/02	25,49745403S	25,50627621S	48,53760473W	48,5497181W	2002	ecobatímetro monofeixe	10
225	PB MICROARS 1824 BRAVO UNO 002/01	25,49614263S	25,502896S	48,49789443W	48,52538105W	2001	ecobatímetro monofeixe	50
226	PB MICROARS 1824 BRAVO DOIS 002/01	25,49800574S	25,50287902S	48,49690031W	48,52882342W	2001	ecobatímetro monofeixe	10
227	PB MICROARS 1824 CHARLIE UNO 002/01	25,49425423S	25,50377787S	48,55008698W	48,52044769W	2001	ecobatímetro monofeixe	25
228	PB MICROARS 1824 ECHO DOIS 002/01	Área compreendida entre os Pontos: 25.45305744S,048.67786497W / 25.44939314S,048.6744559W / 25.46220774S,048.67342813W / 25.45950788S,048.67142376W				2001	ecobatímetro monofeixe	25
229	PB MICROARS 1824 DELTA UNO 003/01	Área compreendida entre os Pontos: 25.46056942S,048.6677787W / 25.46282518S,048.6677787W / 25.46943405S,048.65766497W / 25.47259208S,048.65766497W / 25.48872963S,048.59513992W / 25.49143638S,048.59513992W / 25.49147768S,048.57022474W / 25.49373327S,048.57022474W / 25.4948801S,048.5577258W / 25.49758677S,048.5577258W / 25.4948801S,048.54275932W / 25.49758677S,048.54275932W				2001	ecobatímetro monofeixe	25
230	PB MICROARS 1824 DELTA DOIS 002/01	Área compreendida entre os Pontos: 25.44985216S,048.67494414W / 25.45307317S,048.67885881W / 25.46105216S,048.6697578W / 25.45608949S,048.6697578W				2001	ecobatímetro monofeixe	10
231	PB MICROARS 1824 ALFA UNO 003/01	Área compreendida entre os Pontos: 25.62248235S,048.2714407W / 25.62528124S,048.27635394W / 25.58542634S,048.3170597W / 25.58264715S,048.31314154W				2001	ecobatímetro monofeixe	25
232	PB MICROARS 1824 ALFA DOIS 002/01	Área compreendida entre os Pontos: 25.53405448S,048.37042383W / 25.53038359S,048.36702269W / 25.49971228S,048.41840628W / 25.49515785S,048.41601775W				2001	ecobatímetro monofeixe	50
233	PB MICROARS 1824 ALFA TRÊS 003/01	Área compreendida entre os Pontos: 25.53405448S,048.37042383W / 25.53038359S,048.36702269W / 25.57391823S,048.32925611W / 25.57113936S,048.32533800W				2001	ecobatímetro monofeixe	25
234	PB HDT2247 e 2253 a 58/99	Área compreendida entre os Pontos: 25.4517206S,048.67343482W / 25.4553928S,048.67734084W / 25.46242196S,048.66527522W / 25.46425818S,048.66722823W / 25.49754983S,048.55023117W / 25.49938749S,048.55218282W				1999	ecobatímetro monofeixe	20

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
235	PB Isobática 1824-011e12/99	Área compreendida entre os Pontos: 25.44286111S,048.69327778W / 25.44172222S,048.69141667W / 25.45380556S,048.67102778W / 25.45602778S,048.67525W				1999	ecobatímetro monofeixe	20
236	PB Isobática 1824-001/99	Área compreendida entre os Pontos: 25.49777778S,048.49194444W / 25.49095556S,048.49221389W / 25.49113333S,048.502025W / 25.49779167S,048.501875W				1999	ecobatímetro monofeixe	10
237	PB Isobática 1824-002/99	25,48680556S	25,49422778S	48,49822222W	48,50613889W	1999	ecobatímetro monofeixe	10
238	PB Isobática 1824-001/00	25,49477778S	25,50374444S	48,48993333W	48,50608333W	2000	ecobatímetro monofeixe	25
239	PB Isobática 1824-003/99	Área compreendida entre os Pontos: 25.48893333S,048.43883333W / 25.48994167S,048.411425W / 25.51716667S,048.37066667W / 25.51027778S,048.41784167W / 25.50805556S,048.43891111W				1999	ecobatímetro monofeixe	100
240	PB Isobática 1824-004/99	Área compreendida entre os Pontos: 25.51319722S,048.37994722W / 25.52079167S,048.38771944W / 25.53462778S,048.37317778W / 25.54556111S,048.35284722W / 25.54944722S,048.33283333W / 25.53344444S,048.35066389W				1999	ecobatímetro monofeixe	100
241	PB Isobática 1824-005/99	Área compreendida entre os Pontos: 25.55972222S,048.35472222W / 25.56972222S,048.33722222W / 25.58194444S,048.31944444W / 25.59555556S,048.30472222W / 25.59277778S,048.30222222W / 25.57861111S,048.31444444W / 25.57277778S,048.32194444W / 25.56305556S,048.32416667W / 25.54694444S,048.33388889W				1999	ecobatímetro monofeixe	100
242	PB MICROARS 1824 0255-01/99	Área compreendida entre os Pontos: 25.50094026S,048.52723554W / 25.50194031S,048.51490164W / 25.49977364S,048.49906757W / 25.501107S,048.4989009W / 25.50327367S,048.51490165W / 25.50227366S,048.51056811W				1999	ecobatímetro monofeixe	10
243	PB MICROARS 1824 0253-00/99	25,49660684S	25,50344026S	48,52706885W	48,54223624W	1999	ecobatímetro monofeixe	50
244	PB MICROARS 1824 0305-00/00	25,4963686S	25,50287399S	48,53880129W	48,55000588W	2000	ecobatímetro monofeixe	10
245	PB Isobática 1824-005/01	Área compreendida entre os Pontos: 25.61836283S,048.2654032W / 25.63224282S,048.27948085W / 25.59762459S,048.3164391W / 25.5854142S,048.33217508W				2001	ecobatímetro monofeixe	50
246	PB Isobática 1824-006/01	25,53972041S	25,57652611S	48,32156974W	48,3605608W	2001	ecobatímetro monofeixe	100
247	PB Isobática 1824-007/01	25,48365768S	25,50707491S	48,42920931W	48,47843488W	2001	ecobatímetro monofeixe	100
248	FB 1501-001/03	23,01666667S	23,03333333S	43,08333333W	43,1W	2003	ecobatímetro monofeixe	150
249	FV-1501-001 e 002/90	Área compreendida entre os Pontos: 22.93373515S,043.14181642W / 22.93373515S,043.13848294W / 22.88540092S,043.15181682W / 22.88540092S,043.15681705W / 22.84873358S,043.15348353W / 22.84873358S,043.15681705W / 22.81373294S,043.14848326W / 22.81373294S,043.14514977W				1991	sidescan sonar	100
250	FB 1501-001/86	22,95557874S	23,13850609S	42,99105932W	43,18362442W	1986	ecobatímetro monofeixe	200
251	FB 1501-002/86	22,95557874S	23,13850609S	43,16409868W	43,35936673W	1986	ecobatímetro monofeixe	200
252	FB 1501-001 Anex. B/86	23,0660504S	23,13850609S	43,10779656W	43,1858044W	1986	ecobatímetro monofeixe	100
253	FB 1512-005/83	22,80949612S	22,8415258S	43,23672171W	43,27528242W	1983	ecobatímetro monofeixe	50
254	FB 1512-006/83	22,82271401S	22,85475056S	43,20732585W	43,24588266W	1983	ecobatímetro monofeixe	50
255	FB 1512-007/83	22,84969155S	22,8771945S	43,19722855W	43,23389942W	1983	ecobatímetro monofeixe	50
256	FB 1512-008/83	22,79595205S	22,86752771S	43,17750332W	43,236896W	1983	ecobatímetro monofeixe	100
257	FB 1512-009/83	22,79078068S	22,81401081S	43,17852517W	43,24640355W	1983	ecobatímetro monofeixe	50
258	FB 1512-004/83	22,836476S	22,86834826S	43,22663124W	43,25058069W	1983	ecobatímetro monofeixe	50

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
259	FB 1512-003/83	22,86431408S	22,87895701S	43,2126273W	43,22997824W	1983	ecobatímetro monofeixe	20
260	FB 1512-002/83	22,79021712S	22,8677498S	43,12983609W	43,19699029W	1983	ecobatímetro monofeixe	100
261	FB 1512-001/83	22,79021712S	22,87159077S	43,0605226W	43,13846858W	1983	ecobatímetro monofeixe	100
262	FB 1500-002/71	22,77778536S	22,8507653S	43,22739083W	43,2946541W	1983	ecobatímetro monofeixe	100
263	FB 1500-005/71	22,75039843S	22,8170662S	43,16348387W	43,28848964W	1971	ecobatímetro monofeixe	100
264	FB 1500-006/71	22,86373384S	22,90540122S	43,16515074W	43,22182004W	1971	ecobatímetro monofeixe	50
265	FB 1500-007/71	22,81873303S	22,83206659S	43,15015001W	43,17181768W	1971	ecobatímetro monofeixe	20
266	FB 1500-008/71	22,79873267S	22,80873284S	43,14348302W	43,15848371W	1971	ecobatímetro monofeixe	20
267	FB 1500-009/71	22,88040086S	22,90540129S	43,11848197W	43,14681662W	1971	ecobatímetro monofeixe	50
268	FB 1500-010/71	22,92623501S	22,95456883S	43,14681664W	43,18265164W	1971	ecobatímetro monofeixe	50
269	FB 1500-011/71	22,8954011S	22,90706796S	43,16015055W	43,17848473W	1971	ecobatímetro monofeixe	50
270	FB 1500-012/71	22,86706727S	22,87706744S	43,13348263W	43,1434831W	1971	ecobatímetro monofeixe	20
271	FB 1500-005/68	22,96375428S	22,98375463S	43,19682011W	43,22182129W	1968	ecobatímetro monofeixe	25
272	FB 1506-001/96	22,94123697S	22,94489376S	43,15678507W	43,16063569W	1996	ecobatímetro monofeixe	10
273	FB 1511-001/05	Área compreendida entre os Pontos: 22.95S,043.17055556W / 22.94527778S,043.16666667W / 22.94527778S,043.16777778W				2005	ecobatímetro multifeixe	1
274	FB 1511-001 e 002/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.94971189S,043.17749786W / 22.94777827S,043.17582715W / 22.94999576S,043.1699957W / 22.95194318S,043.16972573W / 22.95248578S,043.17057651W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
275	FB 1511-001/02	22,911487S	22,9131122S	43,15989534W	43,16108686W	2002	ecobatímetro monofeixe	10
276	FB 1511-001/01	22,911487S	22,9131122S	43,15911561W	43,16108686W	2001	ecobatímetro monofeixe	10
277	FB 1511-001/00	22,86288763S	22,86916882S	43,13640609W	43,14070559W	2000	ecobatímetro monofeixe	20
278	FB 1511-002/01	22,93166667S	22,9335S	43,10777778W	43,10583333W	2001	ecobatímetro monofeixe	15
279	FB 1511-003/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.87511111S,043.13472222W / 22.87555556S,043.13444444W / 22.87638889S,043.13625W / 22.86763889S,043.1365W				2001	ecobatímetro monofeixe	10
280	FB 1511-001/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.89777778S,043.17722222W / 22.9S,043.17722222W / 22.89944444S,043.1755555556W / 22.9S,043.17694444W				1997	ecobatímetro monofeixe	5
281	FB 1511-001/93	22,91040137S	22,91345698S	43,15765045W	43,16181731W	1993	ecobatímetro monofeixe	5
282	FB 1512-001/92	22,89726742S	22,90138644S	43,17223265W	43,1770511W	1993	ecobatímetro monofeixe	5
283	FB 1512-002/92	22,89726742S	22,90453539S	43,16531362W	43,17603425W	1993	ecobatímetro monofeixe	10
284	FB 1511-001/90	22,90976162S	22,91430992S	43,15939289W	43,16225592W	1990	ecobatímetro monofeixe	5
285	FB 1511-002/90	22,8781717S	22,91430992S	43,16079366W	43,16664012W	1990	ecobatímetro monofeixe	5
286	FB 1511-003/90	22,87638851S	22,91792148S	43,15939289W	43,16225592W	1990	ecobatímetro monofeixe	5
287	FB 1511-004/90	22,91340703S	22,91792148S	43,16079366W	43,16664012W	1990	ecobatímetro monofeixe	5
288	FB 1511-002/88	22,90345683S	22,93929079S	43,12792687W	43,16681757W	1988	ecobatímetro monofeixe	50
289	FB 1511-001/88	22,90883613S	22,91339575S	43,15745583W	43,16129344W	1988	ecobatímetro monofeixe	5

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
290	FB 1511-001/87	22,9316073S	23,01176451S	43,15606049W	43,25464389W	1987	sidescan sonar	90
291	FB 1511-002/87	22,9316073S	23,01176451S	43,07803342W	43,16581416W	1987	sidescan sonar	90
292	FB 1511-003/87	22,9316073S	23,01176451S	42,99025791W	43,08778658W	1987	sidescan sonar	90
293	FB 1511-004/87	22,87552734S	22,93964715S	43,08968871W	43,166789W	1985	sidescan sonar	90
294	FB 1511-001 a 004/85	22,98535294S	22,99740004S	43,07139876W	43,08700222W	1983	sidescan sonar	10
295	FB 1511-001/83	22,9115561S	22,91794403S	43,15839386W	43,1641566W	1983	ecobatímetro monofeixe	5
296	FB 1511-002/83	22,92988548S	22,93534915S	43,10452546W	43,10834919W	1983	ecobatímetro monofeixe	5
297	FB 1511-001/80	Área compreendida entre os Pontos: 22.8781717S,043.15930753W / 22.8781717S,043.16318191W / 22.91608183S,043.16123252W				1980	ecobatímetro monofeixe	5
298	FB 1511-001/82	22,88524781S	22,91724301S	43,14802838W	43,18171327W	1982	ecobatímetro monofeixe	50
299	FB 1551-002/82	22,88455589S	22,95792915S	43,08956235W	43,18604541W	1982	ecobatímetro monofeixe	100
300	FB 1511-002/79	22,91704114S	22,9207651S	43,16416877W	43,17386728W	1979	ecobatímetro monofeixe	10
301	FB 1511-003/79	22,90884744S	22,92704045S	43,15843046W	43,16988349W	1979	ecobatímetro monofeixe	20
302	FB 1511-001/75	22,98373608S	22,99373623S	43,13348276W	43,17181785W	1975	ecobatímetro monofeixe	50
303	FB 1512-002/74	22,82309401S	22,87661249S	43,18225485W	43,24141759W	1974	ecobatímetro monofeixe	100
304	FB 1512-001/04	22,80166667S	22,81S	43,135W	43,145W	2004	ecobatímetro multifeixe	1
305	FB 1512-004/00	22,87806741S	22,88123413S	43,19798559W	43,2018191W	2000	ecobatímetro monofeixe	10
306	FB 1512-003/00	Área compreendida entre os Pontos: 22.88923429S,043.18798514W / 22.89256769S,043.17898474W / 22.89573442S,043.17981811W / 22.89223436S,043.17265111W				2000	ecobatímetro monofeixe	10
307	FB 1512-002/00	22,89873449S	22,90506793S	43,16181729W	43,17065104W	2000	ecobatímetro monofeixe	10
308	FB 1512-001/00	Área compreendida entre os Pontos: 22.89623443S,043.1759846W / 22.89723445S,043.17465121W / 22.89890115S,043.17065103W / 22.90490126S,043.17065103W / 22.90040117S,043.177318W				2000	ecobatímetro monofeixe	10
309	FB 1512-005/96	22,80873281S	22,84706676S	43,18348485W	43,27515573W	1996	ecobatímetro monofeixe	10
310	FB 1512-002/96	22,83256433S	22,83719107S	43,16043309W	43,17011357W	1996	ecobatímetro monofeixe	20
311	FB 1512-004/96	22,83774304S	22,84236872S	43,17887469W	43,18855624W	1996	ecobatímetro monofeixe	20
312	FB 1512-001/96	Área compreendida entre os Pontos: 22.89821511S,043.17611878W / 22.89730103S,043.1751563W / 22.89890115S,043.17065103W / 22.90090142S,043.1741334W / 22.900879S,043.17218424W				1996	ecobatímetro monofeixe	10
313	FB 1512-001/98	22,81346447S	22,85041755S	43,18796468W	43,26250302W	1998	ecobatímetro monofeixe	100
314	FB1512-004/95	22,83940349S	22,85766263S	43,16618683W	43,18348145W	1995	ecobatímetro monofeixe	10
315	FB1512-001/95	22,89726742S	22,90138644S	43,17223265W	43,1770511W	1995	ecobatímetro monofeixe	5
316	FB 1512-002/95	22,89726742S	22,90138644S	43,17086251W	43,17573541W	1995	ecobatímetro monofeixe	5
317	FB 1512-001/93	22,87193025S	22,90341881S	43,15752905W	43,18708371W	1993	ecobatímetro monofeixe	50
318	FB 1512-001/91	22,89727863S	22,90183789S	43,1732072W	43,17704507W	1991	ecobatímetro monofeixe	5
319	FB 1512-002/87	22,83495708S	22,84873203S	43,09512686W	43,11442155W	1987	ecobatímetro monofeixe	50

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
320	FB 1512-001/87	22,89539427S	22,89996489S	43,16640962W	43,17122177W	1987	ecobatímetro monofeixe	10
321	FB 1512-001/86	22,82539973S	22,84039998S	43,24015411W	43,26682201W	1986	ecobatímetro monofeixe	50
322	FB 1512-001/82	22,87059646S	22,87287655S	43,13068616W	43,13260397W	1982	ecobatímetro monofeixe	10
323	FB 1512-001/81	Área compreendida entre os Pontos: 22.87460575S,043.13374975W / 22.87317851S,043.13549622W / 22.87650522S,043.13401615W / 22.87540919S,043.13295914W				1981	ecobatímetro monofeixe	5
324	FB ANX 1512-005/81	22,868345S	22,86926275S	43,12379137W	43,13245849W	1981	ecobatímetro monofeixe	5
325	FB 1512-001/80	22,83141156S	22,84517698S	43,17798474W	43,19728807W	1980	ecobatímetro monofeixe	25
326	FB 1512-002/80	22,83233674S	22,83419815S	43,1799209W	43,18476741W	1980	ecobatímetro monofeixe	10
327	FB 1512-003/80	22,86256196S	22,87593339S	43,12379137W	43,13859163W	1980	ecobatímetro monofeixe	5
328	FB 1512-001/78	22,81747451S	22,84512174S	43,14407577W	43,19241711W	1978	ecobatímetro monofeixe	50
329	FB 1512-004/78	22,83495708S	22,84873203S	43,09512686W	43,11442155W	1978	ecobatímetro monofeixe	25
330	FB 1512-005/78	22,84405554S	22,84771345S	43,10084589W	43,10469236W	1978	ecobatímetro monofeixe	5
331	FB 1512-006/78	22,84229625S	22,84500485S	43,10084589W	43,10469236W	1978	ecobatímetro monofeixe	5
332	FB 1512-002/78	22,89277535S	22,89460352S	43,17424218W	43,17616708W	1978	ecobatímetro monofeixe	5
333	FB 1512-003/78	22,89277535S	22,89460352S	43,16837082W	43,17031988W	1978	ecobatímetro monofeixe	5
334	FB 1512-002/77	22,83914781S	22,84189116S	43,10578534W	43,10867019W	1977	ecobatímetro monofeixe	5
335	FB 1512-003/77	22,86239028S	22,87610518S	43,12397741W	43,13840703W	1977	ecobatímetro monofeixe	5
336	FB 1512-001/77	22,8178122S	22,8448993S	43,14401457W	43,17293342W	1977	ecobatímetro monofeixe	50
337	FB 1512-004/77	22,79072499S	22,86415233S	43,17365619W	43,27986942W	1977	ecobatímetro monofeixe	100
338	FB 1512-005/77	22,79072499S	22,86415233S	43,08500687W	43,19217827W	1977	ecobatímetro monofeixe	100
339	FB 1512-006/77	22,84512174S	22,91735433S	43,17365619W	43,27986942W	1977	ecobatímetro monofeixe	100
340	FB 1512-007/77	22,84512174S	22,91735433S	43,08500687W	43,19217827W	1977	ecobatímetro monofeixe	100
341	FB 1512-001/76	22,79539929S	22,85706706S	43,12181536W	43,15931713W	1976	ecobatímetro monofeixe	100
342	FB 1512-001/75	22,86706723S	22,87040063S	43,17015098W	43,17348446W	1975	ecobatímetro monofeixe	20
343	FB 1512-001A/75	Área compreendida entre os Pontos: 22.87317851S,043.09014729W / 22.87317851S,043.12848237W / 22.83290001S,043.14292747W / 22.83290001S,043.11125936W				1975	ecobatímetro monofeixe	100
344	FB 1512-008/74	22,83151109S	22,84651134S	43,09792542W	43,12375995W	1974	ecobatímetro monofeixe	10
345	FB 1512-007/74	22,90373459S	22,91540146S	43,15681707W	43,16348405W	1974	ecobatímetro monofeixe	10
346	FB 1512-001/74	22,89539427S	22,89996489S	43,16640962W	43,17122177W	1974	ecobatímetro monofeixe	5
347	FB 1512-003/73	22,84855824S	22,88524781S	43,09980902W	43,14802838W	1973	ecobatímetro monofeixe	50

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
348	FB 1512-001/73	22,85040028S	22,90040113S	43,1484833W	43,2168198W	1973	ecobatímetro monofeixe	100
349	FB 1512-002/73	22,80039938S	22,85873375S	43,13348256W	43,16681748W	1973	ecobatímetro monofeixe	100
350	FB 1500-014/72	22,86239028S	22,87610518S	43,12397741W	43,13840703W	1972	ecobatímetro monofeixe	10
351	FB 1500-002/67	22,87595632S	22,89706779S	43,13376043W	43,16626194W	1967	ecobatímetro monofeixe	50
352	FB-1500-003/63	22,82539978S	22,88373413S	43,19181858W	43,25015464W	1963	ecobatímetro monofeixe	50
353	FB-1500-004/63	22,77539881S	22,83373318S	43,2418208W	43,28348943W	1963	ecobatímetro monofeixe	50
354	FB-1500-001 e 002/68	22,86706728S	22,90040113S	43,11681521W	43,2168198W	1968	ecobatímetro monofeixe	100
355	FB-1515-001 e 002/05	22,89234532S	22,89591996S	43,17454033W	43,17993129W	2005	ecobatímetro monofeixe	10
356	FB 1515-002/03	22,86544026S	22,86827322S	43,13222816W	43,13740289W	2003	ecobatímetro monofeixe	10
357	FB 1515-002ANEX/03	22,86820294S	22,86976734S	43,1314108W	43,13313373W	2003	ecobatímetro monofeixe	10
358	FB 1515-001/04	22,89355191S	22,90186583S	43,16908624W	43,17948154W	2004	ecobatímetro monofeixe	10
359	FB 1515-002/04	22,89314479S	22,89821429S	43,16328355W	43,16906352W	2004	ecobatímetro monofeixe	10
360	FB 1515-003/04	22,88730489S	22,90078727S	43,16351811W	43,17292787W	2004	ecobatímetro monofeixe	10
361	FB 1515-004/04	22,89272741S	22,89988438S	43,16389346W	43,17293997W	2004	ecobatímetro monofeixe	10
362	FB 1515-005/04	Area compreendida entre os Pontos: 22.88146751S,043.13449573W / 22.88173837S,043.13449573W / 22.88111322S,043.13508531W / 22.88156465S,043.13508531W				2004	ecobatímetro monofeixe	25
363	FB 1516-001/03	Area compreendida entre os Pontos: 22.83116118S,043.25983612W / 22.83003035S,043.25882754W / 22.83186697S,043.25666078W / 22.83278409S,043.25794488W				2003	ecobatímetro monofeixe	5
364	FB 1515-001/03	22,87275799S	22,87361725S	43,13027817W	43,13193283W	2003	ecobatímetro monofeixe	20
365	FB 1512-001/99	22,82361111S	22,83194444S	43,22222222W	43,23333333W	1999	ecobatímetro monofeixe	25
366	FB 1515-002/99	22,88317382S	22,88683676S	43,13369274W	43,1380284W	1999	ecobatímetro monofeixe	20
367	FB 1515-001/01	Area compreendida entre os Pontos: 22.87780797S,043.13815157W / 22.87865372S,043.13326727W / 22.87411645S,043.13138027W / 22.87591075S,043.13038118W				2001	ecobatímetro monofeixe	10
368	FB 1515-001-00	22,88317382S	22,88683676S	43,13369274W	43,1380284W	2000	ecobatímetro monofeixe	20
369	FB 1515-002-00	22,86206718S	22,86823395S	43,13314928W	43,13714947W	2000	ecobatímetro monofeixe	10
370	FB 1515-002/97	22,86825576S	22,86935294S	43,13214259W	43,13329697W	1997	ecobatímetro monofeixe	5
371	FB 1515-002/96	22,86318238S	22,87232514S	43,13527981W	43,14490009W	1996	ecobatímetro monofeixe	50
372	FB 1515-001/96	22,88525809S	22,90354074S	43,15754205W	43,17678997W	1996	sidescan sonar	15
373	FB 1515-003-00	Area compreendida entre os Pontos: 22.89490108S,043.16965098W / 22.8959011S,043.1656508W / 22.8925677S,043.16881761W / 22.89390106S,043.16481743W				2000	ecobatímetro monofeixe	5
374	FB 1515-001/94	22,89546163S	22,90094617S	43,17225685W	43,17803172W	1994	ecobatímetro monofeixe	10
375	FB 1515-001/93	22,88904026S	22,90000972S	43,1635711W	43,17512006W	1993	ecobatímetro monofeixe	20
376	FB 1515-003/91	22,86156769S	22,87258471S	43,13080972W	43,14625114W	1991	ecobatímetro monofeixe	10
377	FB 1515-001 e 002/91	22,87428962S	22,87706745S	43,13070474W	43,13598276W	1991	ecobatímetro monofeixe	5

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
378	FB 1515-005/90	22,85540038S	22,86984507S	43,14153854W	43,15820599W	1990	ecobatímetro monofeixe	40
379	FB 1515-001/92	22,88413961S	22,88779691S	43,1305007W	43,13434907W	1992	ecobatímetro monofeixe	10
380	FB 1515-002/90	22,868345S	22,87109938S	43,13120421W	43,13506452W	1991	ecobatímetro monofeixe	5
381	FB 1515-003/90	22,86520209S	22,86932216S	43,1327089W	43,13752501W	1991	ecobatímetro monofeixe	5
382	FB 1515-004/90	22,86835644S	22,87018507S	43,13217854W	43,13410251W	1991	ecobatímetro monofeixe	5
383	FB 1515-001/91	22,8791197S	22,89013372S	43,16467916W	43,18012545W	1991	ecobatímetro monofeixe	20
384	FB 1515-002/91	22,88277622S	22,89735691S	43,16852838W	43,18002908W	1991	ecobatímetro monofeixe	20
385	FB 1515-001A/90	22,88048223S	22,8987228S	43,12665254W	43,14199723W	1990	ecobatímetro monofeixe	20
386	FB 1515-01/90	22,87327644S	22,88429378S	43,12821319W	43,14365563W	1990	ecobatímetro monofeixe	20
387	FB 1515-004 e 005/84	22,86384777S	22,86889353S	43,13272741W	43,13947983W	1984	ecobatímetro monofeixe	5
388	FB 1515-003/84	22,86154478S	22,88156806S	43,12886117W	43,14223084W	1984	ecobatímetro monofeixe	20
389	FB 1515-001/89	22,89628591S	22,900879S	43,16542294W	43,17218424W	1989	ecobatímetro monofeixe	10
390	FB-1515-001/88	22,87329364S	22,87697381S	43,12967472W	43,13547156W	1988	ecobatímetro monofeixe	5
391	FB 1515-001/86	22,86653924S	22,87067078S	43,13122892W	43,13701937W	1986	ecobatímetro monofeixe	5
392	FB 1515-002/86	22,8701393S	22,87425374S	43,13020517W	43,13453418W	1986	ecobatímetro monofeixe	5
393	FB 1515-003/86	22,87314416S	22,87680175S	43,11700813W	43,12085583W	1986	ecobatímetro monofeixe	10
394	FB 1515-002/85	22,87331655S	22,87882523S	43,13162344W	43,1393445W	1985	ecobatímetro monofeixe	20
395	FB1515-001/83	22,88996566S	22,89639813S	43,16550794W	43,17516838W	1983	ecobatímetro monofeixe	10
396	FB1500-001/71	22,96375428S	22,98375463S	43,19682011W	43,22182129W	1971	ecobatímetro monofeixe	20
397	FB1531-001-85	22,79373258S	22,79873267S	43,13764941W	43,14514976W	1985	ecobatímetro monofeixe	25
398	FB 1531-001/81	22,79206587S	22,79484369S	43,15348346W	43,15848369W	1981	ecobatímetro monofeixe	20
399	FB 1531-001/79	22,77008394S	22,7838526S	43,14569108W	43,1649827W	1979	ecobatímetro monofeixe	25
400	FB 1531-002/79	22,77566478S	22,77934367S	43,15973615W	43,16552995W	1979	ecobatímetro monofeixe	10
401	FB 1532-001/74	22,86206718S	22,89040102S	43,12514892W	43,14181637W	1974	ecobatímetro monofeixe	25
402	FB 1532-002/78	22,86428777S	22,87160218S	43,13174695W	43,13944293W	1978	ecobatímetro monofeixe	10
403	FB 1532-001/78	22,87141903S	22,88061958S	43,1238534W	43,13834547W	1978	ecobatímetro monofeixe	25
404	FB 1532-001/79	22,87206738S	22,89206772S	43,11348173W	43,14514986W	1979	ecobatímetro monofeixe	25
405	FB 1532-001/76	22,76206534S	22,80206603S	43,13348252W	43,17681787W	1976	ecobatímetro monofeixe	30
406	PB BR-4512-BAT-03/03	22,8026012S	22,80630344S	43,14877891W	43,15109581W	2003	ecobatímetro monofeixe	5
407	FB 1500-08/89	22,97759409S	23,11026603S	43,08638252W	43,33207948W	1989	sidescan sonar	250
408	FB 1511-001/94	22,9307767S	22,93626363S	43,10353814W	43,10931144W	1994	ecobatímetro monofeixe	10
409	FB 1515-001/01	28,89583333S	28,89861111S	43,16527778W	43,16722222W	2001	ecobatímetro monofeixe	10

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
410	PB KBR-4509-BAT-01/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.86333336S,043.13591279W / 22.86333336S,043.13737423W / 22.8731792S,043.12846955W / 22.87092201S,043.12846955W / 22.87399014S,043.11979085W / 22.8722304S,043.12458454W / 22.86999619S,043.1265642W / 22.86312112S,043.11788856W / 22.86582973S,043.11785124W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
411	PB OD-TRIUNFO BATI001/05	22,88715405S	22,89460103S	43,16531345W	43,18470696W	2005	ecobatímetro monofeixe	10
412	PB 1512 MICROARS/05	Área compreendida entre os Pontos: 22.87650658S,043.20560834W / 22.88525603S,043.20471362W / 22.8712939S,043.19982968W / 22.87040642S,043.20120571W				2005	ecobatímetro monofeixe	10
413	PB 056913-061/05	Área compreendida entre os Pontos: 22.89603999S,043.17630543W / 22.89603104S,043.17552579W / 22.88402027S,043.17549148W / 22.88401132S,043.17471191W				2005	ecobatímetro monofeixe	20
414	PB 99.03.30-001/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.93152515S,043.09900577W / 22.93153682S,043.09998052W / 22.92973228S,043.1001032W				2004	ecobatímetro monofeixe	5
415	PB 99.03.30-003/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.93390804S,043.10950182W / 22.93391733S,043.11028164W / 22.93210639S,043.10986806W				2004	ecobatímetro monofeixe	5
416	PB 99.03.30-004/04	22,91441638S	22,9150542S	43,10304623W	43,10352476W	2004	ecobatímetro monofeixe	5
417	PB 1511 MICROARS/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.85394212S,043.10534821W / 22.85409716S,043.10320245W / 22.86306341S,043.11301718W / 22.86173221S,043.11498442W				2004	ecobatímetro monofeixe	20
418	PB 1512 0524-00/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.86111111S,043.21166667W / 22.86055556S,043.17444444W / 22.87194444S,043.21111111W / 22.87138889S,043.17444444W				2004	ecobatímetro monofeixe	50
419	PB 1515 0526-00/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.88305556S,043.12083333W / 22.87972222S,043.11916667W / 22.88111111S,043.12055556W / 22.88055556S,043.11916667W				2004	ecobatímetro monofeixe	5
420	PB BDT-PRJ-004-01/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.88470802S,043.18824974W / 22.88288555S,043.18681203W / 22.8895905S,043.18087503W / 22.88643035S,043.18087503W / 22.89044874S,043.17696497W / 22.88774004S,043.17696497W				2004	ecobatímetro monofeixe	20
421	PB BDT-PRJ-004-02/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.88637323S,043.21571232W / 22.88635134S,043.21376333W / 22.8975994S,043.21020453W / 22.89424544S,043.20907891W / 22.89300345S,043.20305218W / 22.89461987S,043.20225113W				2004	ecobatímetro monofeixe	20
422	PB 1515 MICROARS/04	22,86254479S	22,86501256S	43,11413352W	43,11663302W	2004	ecobatímetro monofeixe	5
423	PB HDT423-03-001/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.8803979S,043.20633687W / 22.8803979S,043.20926022W / 22.88637651S,043.21600467W / 22.88637651S,043.21356843W / 22.89670527S,043.21099604W / 22.89667782S,043.20855962W				2003	ecobatímetro monofeixe	25
424	PB HDT423-03-002/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.8748481S,043.19471517W / 22.86944723S,043.19624833W / 22.87357102S,043.20155384W / 22.87539888S,043.20347888W				2003	ecobatímetro monofeixe	25
425	PB 0196-01-01/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.82168453S,043.1566827W / 22.81719257S,043.15869143W / 22.82040893S,043.16351891W / 22.82491781S,043.16297133W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
426	PB 0196-02-02/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.82168453/043.1566827W / 22.81719257/043.15869143W / 22.82387969/043.1512952W / 22.82732198/043.15222289W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
427	PB 1512 MICROARS/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.82804937S,043.16828742W / 22.82632489S,043.16753115W / 22.82856308S,043.16584502W / 22.82674606S,043.16489518W				2003	ecobatímetro monofeixe	5
428	PB 0500-00/03	22,87640781S	22,87732791S	43,12573392W	43,1271831W	2003	ecobatímetro monofeixe	5
429	PB OC 082-03-02/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.86396892S,043.19096108W / 22.8621631S,043.19096108W / 22.86723962S,043.20066272W / 22.86498234S,043.20066272W				2004	ecobatímetro monofeixe	20

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
430	PB OC 082-03-01/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.86599517S,043.21042401W / 22.87134677S,043.20450672W / 22.86325351S,043.20753652W / 22.86586319S,043.19873188W				2004	ecobatímetro monofeixe	20
431	PB OC95-03-01/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.86757775S,043.11295482W / 22.86757775S,043.11198051W / 22.86126923S,043.11401638W / 22.86124612S,043.11206786W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
432	PB OC95-03-02/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.87593365S,043.13232993W / 22.87593365S,043.13135555W / 22.88049377S,043.1361658W / 22.88049377S,043.13372978W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
433	PB OC95-03-03/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.88320241S,043.13612881W / 22.885031S,043.13805304W / 22.88764812S,043.13022039W / 22.89037393S,043.13164498W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
434	PB OC95-03-04/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.86218365S,043.11497819W / 22.86397783S,043.11397899W / 22.86495567S,043.12029941W / 22.86674413S,043.1188131W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
435	PB OC95-03-05/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.87497347S,043.12747044W / 22.87404764S,043.1255341W / 22.87675626S,043.1255341W / 22.87629333S,043.12452873W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
436	PB BDT-PRJ-004-01A/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.89472222S,043.21222222W / 22.89777778S,043.20388889W / 22.89138889S,043.20416667W / 22.895S,043.21222222W				2004	ecobatímetro monofeixe	20
437	PB BDT-PRJ-004-02A/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.88813553S,043.17205616W / 22.89310146S,043.17205616W / 22.89442214S,043.16911442W / 22.89487359S,043.16911442W				2004	ecobatímetro monofeixe	10
438	PB 0482-00/04	Área compreendida entre os Pontos: 22.87678625S,043.20638432W / 22.87855356S,043.20295007W / 22.88592177S,043.21571822W / 22.88859S,043.21207711W				2004	ecobatímetro monofeixe	10
439	PB HDT 449-03-001/03	22,87143052S	22,87325349S	43,12482774W	43,12626447W	2003	ecobatímetro monofeixe	5
440	PB HDT 447-03-001/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.88166453S,043.12055665W / 22.88030447S,043.1200881W / 22.88027911S,043.11794442W / 22.87910768S,043.11815548W				2003	ecobatímetro monofeixe	5
441	PB 158-66-1/7/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.88050077S,043.20656784W / 22.87640465S,043.20369795W / 22.87640465S,043.19882586W / 22.87050267S,043.20085203W / 22.87858473S,043.19684722W / 22.87676786S,043.19589665W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
442	PB 158-66-2/7/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.88050077S,043.20656784W / 22.87696589S,043.21343628W / 22.87696589S,043.21635957W / 22.87246224S,043.21446974W / 22.87246224S,043.21252095W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
443	PB 158-66-3/7/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.87246224S,043.21446974W / 22.87246224S,043.21252095W / 22.89406646S,043.20833892W / 22.89770008S,043.21024063W / 22.89212837S,043.19666825W / 22.89032255S,043.19666825W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
444	PB 158-66-4/7/03	22,87753766S	22,88761382S	43,18419166W	43,19672792W	2003	ecobatímetro monofeixe	20
445	PB 158-66-5/7/03	22,88566379S	22,89483709S	43,18419166W	43,19663245W	2003	ecobatímetro monofeixe	20
446	PB 158-66-6/7/03	22,88734677S	22,89561798S	43,17334019W	43,18590045W	2003	ecobatímetro monofeixe	20
447	PB 158-66-7/7/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.88734677S,043.17334019W / 22.88960401S,043.17334019W / 22.88624133S,043.15581182W / 22.88849855S,043.15581182W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
448	PB 0454-00/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.87015253S,043.20183116W / 22.87234374S,043.20394629W / 22.87590581S,043.19951391W / 22.87371564S,043.19749625W				2003	ecobatímetro monofeixe	10
449	PB 0458-00/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.8143189S,043.10612897W / 22.80935311S,043.10612897W / 22.81598529S,043.0944168W / 22.81189909S,043.09252554W / 22.82136749S,043.0914195W / 22.82136749S,043.08752364W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
450	PB 1501 MICROARS/03	23,03821583S	23,06559229S	43,10203721W	43,12605056W	2003	ecobatímetro monofeixe	100
451	PB 0429-00-01/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.74169479S,043.23029072W / 22.74169479S,043.22883051W / 22.72471586S,043.24657197W / 22.72471586S,043.24705865W				2003	ecobatímetro monofeixe	20

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
452	PB 0429-00-02 e 03/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.74169479S,043.23029072W / 22.74169479S,043.22883051W / 22.75402601S,043.20238149W / 22.75402601S,043.20140794W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
453	PB 0428-00/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.74272556S,043.16163795W / 22.74904591S,043.16163795W / 22.73770749S,043.19675352W / 22.73228993S,043.19682458W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
454	PB 0427-00/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.88678986S,043.12848243W / 22.86123382S,043.14042739W / 22.88151197S,043.14431648W / 22.89040103S,043.1323715W				2003	ecobatímetro monofeixe	20
455	PB 0426-00/03	22,88608182S	22,88978245S	43,18115411W	43,18890201W	2003	ecobatímetro monofeixe	10
456	PB CART 02-044/02	Área compreendida entre os Pontos: 22.87816757S,043.12181157W / 22.87742224S,043.11987274W / 22.87921299S,043.11858116W / 22.88041323S,043.12080611W				2002	ecobatímetro monofeixe	10
457	PB 0411-00/03	Área compreendida entre os Pontos: 22.88059675S,043.13639664W / 22.88059675S,043.13444781W / 22.87420797S,043.13063672W / 22.87646516S,043.13063672W				2002	ecobatímetro monofeixe	20
458	PB 0412-00/03	22,87415063S	22,87646516S	43,1257649W	43,13060581W	2002	ecobatímetro monofeixe	20
459	PB 0475 e 0480-00/03	22,96375428S	22,98375463S	43,19682011W	43,22182129W	2002	ecobatímetro monofeixe	20
460	PB INPH 210-05/02	Área compreendida entre os Pontos: 22.8826439S,043.11853387W / 22.88151775S,043.11494349W / 22.87945847S,043.11643376W / 22.87815605S,043.12083718W / 22.87725318S,043.12083718W / 22.87601373S,043.13061199W / 22.87511085S,043.13061199W				2002	ecobatímetro monofeixe	20
461	PB 0369-00/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.79428078S,043.16873898W / 22.79559596S,043.1653125W / 22.83136693S,043.1740884W / 22.83040811S,043.16923007W				2001	ecobatímetro monofeixe	10
462	PB 0371-01/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.79731419S,043.11902559W / 22.80228003S,043.11902559W / 22.80365732S,043.12088654W / 22.80365732S,043.12380812W				2001	ecobatímetro monofeixe	10
463	PB 0371-03 e 04/01	22,79995378S	22,80902861S	43,11314544W	43,11691666W	2001	ecobatímetro monofeixe	10
464	PB DRAGAPORT CIAW 01/01	22,87318935S	22,87685611S	43,19886755W	43,20369201W	2001	ecobatímetro monofeixe	20
465	PB DRAGAPORT CIAW 02/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.87680651S,043.19930712W / 22.87409778S,043.19930712W / 22.88653327S,043.1811481W / 22.88879052S,043.1811481W				2001	ecobatímetro monofeixe	25
466	PB DRAGAPORT CIAW 03/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.88725136S,043.16505712W / 22.88996004S,043.16505712W / 22.88653327S,043.1811481W / 22.88879052S,043.1811482W				2001	ecobatímetro monofeixe	25
467	PB 0327-00-01/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.85784698S,043.20858187W / 22.8605173S,043.20513629W / 22.8605173S,043.21439222W / 22.87147835S,043.21619936W / 22.86514371S,043.21024722W / 22.87236706S,043.21492085W				2001	ecobatímetro monofeixe	20
468	PB 0327-00-02/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.79750299S,043.26391636W / 22.80520987S,043.26674095W / 22.81423938S,043.26662669W / 22.81423938S,043.27100973W / 22.82590869S,043.26014647W / 22.82590869S,043.26355578W				2001	ecobatímetro monofeixe	20
469	PB 0318-00/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.83083716S,043.16344623W / 22.82582632S,043.16727588W / 22.82859111S,043.16828017W / 22.82761527S,043.16196092W				2001	ecobatímetro monofeixe	10
470	PB 0314-00/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.88012817S,043.13494119W / 22.88056817S,043.13396061W / 22.87559091S,043.13305411W / 22.87647089S,043.131093W				2001	ecobatímetro monofeixe	5
471	PB CART 02-001/01	22,89221958S	22,89496264S	43,1264914W	43,12937773W	2001	ecobatímetro monofeixe	10
472	PB 1501 HIDROCARD/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.71569415S,043.16686632W / 22.71567182S,043.16491981W / 22.73098775S,043.16179492W / 22.73098775S,043.16082156W				2002	ecobatímetro monofeixe	20

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
473	PB 1512 MICROARS/01	22,88373397S	22,88646546S	43,13440462W	43,1363165W	2001	ecobatímetro monofeixe	10
474	PB 0300-01/01	22,88723448S	22,89104777S	43,16359541W	43,18108792W	2001	ecobatímetro monofeixe	20
475	PB 0300-02/01	Área compreendida entre os Pontos: 22.88743617S,043.18113606W / 22.89104777S,043.18113606W / 22.87233053S,043.20277702W / 22.87639364S,043.20277702W				2001	ecobatímetro monofeixe	20
476	PB 1501 CONAGE-01/99	Área compreendida entre os Pontos: 22.99670592S,043.23449429W / 22.99937111S,043.2305578W / 22.99296338S,043.22283806W / 22.9912231S,043.22871321W				1999	ecobatímetro monofeixe	50
477	PB 1501 CONAGE-02/99	22,98719277S	22,99302893S	43,1917021W	43,22868965W	1999	ecobatímetro monofeixe	50
478	PB 1501 CONAGE-03/99	22,98719277S	22,99428186S	43,17990285W	43,1917021W	1999	ecobatímetro monofeixe	50
479	PB 1501 Oceanotécnica/00	Área compreendida entre os Pontos: 22.8336494S,043.18502961W / 22.83223946S,043.18017711W / 22.84037117S,043.18055608W / 22.83807491S,043.17717664W				2000	ecobatímetro monofeixe	5
480	PB 0281-00/00	Área compreendida entre os Pontos: 22.74400934S,043.25043227W / 22.74345378S,043.24932111W / 22.76400974S,043.21320837W / 22.76873205S,043.21931977W				2000	ecobatímetro monofeixe	20
481	PB HDT-2215/99	Área compreendida entre os Pontos: 22.90784261S,043.14967109W / 22.90784261S,043.15503149W / 22.91285384S,043.15350229W / 22.91285384S,043.14667973W				1999	ecobatímetro monofeixe	25
482	PB HDT 1874/99	Área compreendida entre os Pontos: 22.88595121S,043.21612352W / 22.88595121S,043.21319984W / 22.89498036S,043.20930162W / 22.89679717S,043.21025248W				1998	ecobatímetro monofeixe	10
483	PB HDT 1875 e 76/99	Área compreendida entre os Pontos: 22.88986004S,043.19569373W / 22.89211731S,043.19569373W / 22.89498036S,043.20930162W / 22.89679717S,043.21025248W				1998	ecobatímetro monofeixe	10
484	PB HDT 1877/99	22,88940858S	22,89201749S	43,186923W	43,19572955W	1998	ecobatímetro monofeixe	10
485	PB HDT 1878 e 79/99	22,88637657S	22,89201749S	43,16750544W	43,186923W	1998	ecobatímetro monofeixe	10
486	PB 1501 INPH 01/97	22,81539813S	22,82542309S	43,15189678W	43,15590171W	1998	ecobatímetro monofeixe	20
487	PB 1501 INPH 02/97	Área compreendida entre os Pontos: 22.80877856S,043.14859336W / 22.80877856S,043.15276144W / 22.80039969S,043.15276144W / 22.80039969S,043.16514888W				1998	ecobatímetro monofeixe	20
488	PB 1501 INPH 03/97	Área compreendida entre os Pontos: 22.80873582S,043.13347957W / 22.79539813S,043.13348593W / 22.79540073S,043.11681175W / 22.80290157S,043.11959174W				1998	ecobatímetro monofeixe	20
489	PB 1501 INPH 04/97	22,80872107S	22,8112515S	43,16016901W	43,16346639W	1998	ecobatímetro monofeixe	20
490	PB INPH 158-45/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.98297436S,043.16522941W / 22.98297436S,043.16181634W / 22.93376016S,043.14200689W / 22.93376016S,043.13762031W / 22.88987549S,043.15771199W / 22.88987549S,043.15283954W / 22.88604946S,043.16263673W / 22.84832556S,043.15681086W / 22.84832556S,043.1519399W / 22.8117583S,043.14951069W / 22.8117583S,043.14561498W				1998	ecobatímetro monofeixe	100
491	PB INPH 158-27/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.87575438S,043.17435293W / 22.88005553S,043.17458778W / 22.88214894S,043.18390616W / 22.87466533S,043.18729968W				1998	ecobatímetro monofeixe	20
492	PB INPH 158-27A/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.8771075S,043.15856652W / 22.88145537S,043.15893669W / 22.88139049S,043.16425879W / 22.87885642S,043.16847377W / 22.87629842S,043.16826445W				1998	ecobatímetro monofeixe	20
493	PB INPH 158-35/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.89606559S,043.159646W / 22.89059262S,043.15881341W / 22.89059262S,043.15548063W / 22.89423906S,043.15398829W				1998	ecobatímetro monofeixe	20

Nº de registro	Repr. Levantamento	Latitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Mínima	Longitude Máxima	Data do Início da Sondagem	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
494	PB INPH 158-34/98	22,87732679S	22,89278713S	43,14248347W	43,15182469W	1998	ecobatímetro monofeixe	20
495	PB INPH 158-36/98	22,90512261S	22,91126827S	43,14873326W	43,15693555W	1998	ecobatímetro monofeixe	20
496	PB INPH 158-37/98	22,88218707S	22,88647751S	43,18013396W	43,18417019W	1998	ecobatímetro monofeixe	10
497	PB INPH 158-38A/98	22,85575612S	22,86678968S	43,13576116W	43,16045971W	1998	ecobatímetro monofeixe	50
498	PB INPH 158-38/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.86521456S,043.7266181W / 22.86521456S,043.15931364W / 22.84953089S,043.15931364W / 22.84953089S,043.15338533W				1998	ecobatímetro monofeixe	50
499	PB INPH 158-39/98	22,84970446S	22,86403853S	43,17459382W	43,18826902W	1998	ecobatímetro monofeixe	50
500	PB INPH 158-39A/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.86272836S,043.20013587W / 22.86272836S,043.18906763W / 22.8401986S,043.19626248W / 22.8401986S,043.18542988W				1998	ecobatímetro monofeixe	50
501	PB INPH 158-40/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.85188064S,043.15189108W / 22.85188064S,043.13230944W / 22.83070364S,043.14792964W / 22.83070364S,043.14459834W / 22.83070364S,043.12733807W / 22.82009913S,043.14457597W / 22.82009913S,043.13274208W				1998	ecobatímetro monofeixe	100
502	PB INPH 158-42/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.88830559S,043.17820055W / 22.88824955S,043.17331836W / 22.88256206S,043.16170909W / 22.88256206S,043.15878577W / 22.89490003S,043.16349222W / 22.89490003S,043.16056863W / 22.89013499S,043.16453101W				1998	ecobatímetro monofeixe	50
503	PB INPH 158-43A/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.80492194S,043.14404131W / 22.79758754S,043.14404131W / 22.79758754S,043.13460541W / 22.80289652S,043.13460541W				1998	ecobatímetro monofeixe	50
504	PB INPH 158-43B/98	22,80955982S	22,81911777S	43,1344424W	43,1440535W	1998	ecobatímetro monofeixe	50
505	PB INPH 158-43/98	22,82445109S	22,81984689S	43,11539437W	43,12293918W	1998	ecobatímetro monofeixe	50
506	PB 1511 HIDROART/98	Área compreendida entre os Pontos: 22.90268479S,043.17216004W / 22.90042756S,043.17216004W / 22.89401384S,043.12549209W / 22.89175666S,043.12549209W				1998	ecobatímetro monofeixe	100
507	PB 1512-B-1-91	22,89219659S	22,89469178S	43,12454242W	43,12938144W	1991	ecobatímetro monofeixe	10
508	PB 1512-B-3-91	Área compreendida entre os Pontos: 22.90137525S,043.17607652W / 22.90383836S,043.17039002W / 22.0262078S,043.16660488W / 22.90021781S,043.16965883W				1991	ecobatímetro monofeixe	10
509	PB 1512-B-6-91	22,76011178S	22,76285508S	43,10395643W	43,10683969W	1991	ecobatímetro monofeixe	10
510	FB 1501SN/61	22,66666667S	23,1S	43W	43,33333333W	1961	ecobatímetro monofeixe	100

ANEXO B

Nº de registro	Área de Designação	Latitude Mínima	Longitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Máxima	ZOC desejável	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
10001	Externa Baía GB	Área compreendida entre os Pontos: 22-49.4S,043-16.5W / 22-49.4S,043-19.1W / 22-40S,043-19.1W / 22-40S,043W / 22-57S,043W / 22-58.85S,043W / 22-59.1S,043-3.1W / 23S,043-02.35W / 23S,043-14W / 22-59S,043-14W.				B	ecobatímetro monofeixe	200
10002	Praias1	Área compreendida entre os Pontos: 22-58.85S,043W / 22-59.1S,043-3.1W / 22-58.8S,043-03.4W / 22-57S,043-03.4W / 22-57S,043W				B	ecobatímetro monofeixe	200
10003	Praias2	Área compreendida entre os Pontos: 23S,043-14W / 22-59S,043-14W / 22-59S,043-11.5W / 22-59.5S,043-11.5W				B	ecobatímetro monofeixe	200
10004	Interna Baía GB	Área compreendida entre os Pontos: 23S,043-14W / 22-59S,043-14W / 22-49.4S,043-16.5W / 22-49.4S,043-14.7W / 22-47.7S,043-10.35W / 22-46.6S,043-10.35W / 22-46.6S,043-11.8W / 22-45.3S,043-12W / 22-44.5S,043-09W / 22-44S,043-05.25W / 22-45.2S,043-04.9W / 22-50S,043-05.2W / 22-50S,043-02.35W / 23S,043-02.35W. Excluindo-se as áreas Praias2 (10003), Copacabana (10005), Canal (10006), ICRJ (10007), Marina (10008), Charitas (10009), Term. Tamandare (10010), Arsenal (10011), Porto Rio (10012), Porto Niteroi (1013), DHN e Estaleiros (1014), Canal Nit. e Estaleiros (1015), Mocangue (1016), Estrategica1 (10017), Estrategica2 (10018), Estrategica3 (10019) e Estrategica4 (10020).				B	ecobatímetro monofeixe	100
10005	Copacabana	Área compreendida entre os Pontos: 22-59.1S,043-10.85W / 22-58.55S,043-11.05W / 22-58.2S,043-10.5W / 22-58S,043-09.7W				B	ecobatímetro monofeixe	75
10006	Canal	Área compreendida entre os Pontos: 22-59.75S,043-10.75W / 22-59.4S,043-09.75W / 22-58.73S,043-09.68W / 22-56.8S,043-08.5W / 22-59.4S,043-09W / 22-59.85S,043-07.3W / 22-54.9S,043-08.42W / 22-53.2S,043-09.07W / 22-51S,043-09.05W / 22-48.8S,043-08.8W / 22-48.7S,043-09W / 22-49.5S,043-09.13W / 22-50.95S,043-09.4W / 22-52.3S,043-09.5W / 22-53.2S,043-09.45W / 22-53.42S,043-09.45W / 22-55.25S,043-08.6W / 22-56.05S,043-08.5W / 22-57.65S,043-09.35W				A2	ecobatímetro multifeixe	50(sidescan sonar)
10007	ICRJ	Área compreendida entre os Pontos: 22-56.3S,043-10W / 22-56.4S,043-09.9W / 22-57.25S,043-10.3W / 22-57.05S,043-10.65W				B	ecobatímetro monofeixe	75
10008	Marina	Área compreendida entre os Pontos: 22-55.3S,043-09.7W / 22-55.4S,043-10.5W / 22-54.3S,043-10.5W				B	ecobatímetro monofeixe	75
10009	Charitas	Área compreendida entre os Pontos: 22-54.8S,043-05.7W / 22-54.8S,043-06.4W / 22-56.2S,043-07W / 22-56.2S,043-06.4W / 22-55.35S,043-06.3W				B	ecobatímetro monofeixe	75
10010	Term Tamandare	Área compreendida entre os Pontos: 22-48.7S,043-09W / 22-49.5S,043-09.13W / 22-49.5S,043-09.4W / 22-48.15S,043-09.1W / 22-48.15S,043-08.8W				A1	ecobatímetro multifeixe	30(sidescan sonar)
10011	Arsenal	Área compreendida entre os Pontos: 22-53.55S,043-10.75W / 22-53.55S,043-09.9W / 22-54S,043-09.8W / 22-54.25S,043-11.05W				A1	ecobatímetro multifeixe	20(sidescan sonar)
10012	Porto Rio	Área Externa compreendida entre os Pontos: 22-53.2S,043-09.45W / 22-53.42S,043-09.45W / 22-53.55S,043-10.75W / 22-54.25S,043-11.05W / 22-54.82S,043-13.78W / 22-52.35S,043-12.15W / 22-53.25S,043-10.5W / Área Interna compreendida entre os Pontos: 22-53.33S,043-10.92W / 22-53.33S,043-11.67W / 22-53.7S,043-12.65W / 22-53.17S,043-12.8W / 22-52.65S,043-12.2W / 22-52.65S,043-11.97W				A1	ecobatímetro multifeixe	20(sidescan sonar)

Nº de registro	Área de Designação	Latitude Mínima	Longitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Máxima	ZOC desejável	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
10013	Porto Niterói	Área compreendida entre os Pontos: 22-53.1S,043-06.12W / 22-53.97S,043-07.45W / 22-52.58S,043-07.4W				A2	ecobatímetro multifeixe	25(sidescan sonar)
10014	DHN e Estaleiros	Área compreendida entre os Pontos: 22-53.97S,043-07.45W / 22-52.58S,043-07.4W / 22-52.48S,043-07.7W / 22-52.55S,043-07.9W / 22-52.7S,043-08.2W / 22-53.23S,043-08.2W / 22-53.23S,043-08W / 22-52.93S,043-08W				B	ecobatímetro monofeixe	25
10015	Canal Nit e Estaleiros	Área compreendida entre os Pontos: 22-52.48S,043-07.7W / 22-52.55S,043-07.9W / 22-52.12S,043-07.9W / 22-51.75S,043-08.28W / 22-51.35S,043-08.28W / 22-51.75S,043-08.03W / 22-51.6S,043-07.88W / 22-51.8S,043-07.7W / 22-52.35S,043-07.7W / 22-51.97S,043-07.2W / 22-52.45S,043-07.35W				B	ecobatímetro monofeixe	25
10016	Mocangue	Área compreendida entre os Pontos: 22-52.7S,043-08.02W / 22-52.55S,043-07.9W / 22-52.12S,043-07.9W / 22-51.75S,043-08.28W / 22-51.75S,043-08.48W / 22-52.25S,043-08.48W / 22-52.25S,043-08.28W				A1	ecobatímetro multifeixe	20(sidescan sonar)
10017	Estratégica1	Área compreendida entre os Pontos: 22-51.9S,043-12.5W / 22-52.03S,043-12.58W / 22-52.25S,043-12.3W / 22-52.15S,043-12.15W				B	ecobatímetro monofeixe	75
10018	Estratégica2	Área compreendida entre os Pontos: 22-50.62S,043-06W / 22-50.62S,043-06.5W / 22-50.95S,043-6.6W / 22-50.95S,043-06W				B	ecobatímetro monofeixe	75
10019	Estratégica3	Área compreendida entre os Pontos: 22-49.85S,043-10.25W / 22-50.15S,043-10.25W / 22-50.23S,043-11W / 22-49.85S,043-11.05W				B	ecobatímetro monofeixe	75
10020	Estratégica4	Área compreendida entre os Pontos: 22-46.55S,043-09.6W / 22-46.73S,043-09.6W / 22-46.73S,043-09.2W / 22-46.55S,043-09.2W				B	ecobatímetro monofeixe	75
10021	Fundo Baía GB	Área compreendida entre os Pontos: 22-49.4S,043-16.5W / 22-49.4S,043-14.7W / 22-47.7S,043-10.35W / 22-46.6S,043-10.35W / 22-46.6S,043-11.8W / 22-45.3S,043-12W / 22-44.5S,043-09W / 22-44S,043-05.25W / 22-45.2S,043-04.9W / 22-50S,043-05.2W / 22-50S,043-02.35W / 22-50S,43W / 22-40S,43W / 22-40S, 43-19.1W / 22-49.4S,43-19.1W				B	ecobatímetro monofeixe	200
10022	Porto Salvador	Área compreendida entre os Pontos: 12-57.25S,038-30.2W / 12-57.05S,038-30.8W / 12-58.05S,038-31.2W / 12-58.9S,038-30.7W				A1	ecobatímetro multifeixe	20(sidescan sonar)
10023	TDS Externo	Área compreendida entre os Pontos: 12-59S,038-26W / 12-59S,038-30W / 13-05S,038-30W / 13-07S,038-33W / 13-07S,038-37W / 13-05S,038-39.35W / 13-11S,038-45W / 13-11S,038-26W				B	ecobatímetro monofeixe	200
10024	Usiba	12-49.25S	038-29.8W	12-49.65S	038-30.05W	B	ecobatímetro monofeixe	30
10025	Porto de Aratu	Área compreendida entre os Pontos: 12-46.45S,038-30.2W / 12-46.45S,038-29.5W / 12-47.95S,038-29.5W / 12-47.9S,038-29.75W / 12-47.3S,038-29.75W / 12-47.15S,038-29.75W / 12-47.15S,038-30.2W / 12-46.85S,038-30.2W				A1	ecobatímetro multifeixe	20(sidescan sonar)

Nº de registro	Área de Designação	Latitude Mínima	Longitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Máxima	ZOC desejável	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
10026	Fundo da Baía TDS	Área compreendida entre os Pontos: 13-11S,038-49.5W / 13-11S,038-45W / 13-05S,038-39.35W / 12-59S,038-35W / 12-57.3S,038-35.2W / 12-54.35S,038-37.9W / 12-53.25S,038-40.16W / 12-53.34S,038-41.33W / 12-56S,038-42.3W / 12-55.45S,038-42.7W / 12-54S,038-42.9W / 12-51.6S,038-41.25W / 12-49.75S,038-43.3W / 12-50.4S,038-47.5W / 12-52S,038-48W / 12-52S,038-51.7W / 12-51S,038-51.7W / 12-51S,038-48.9W / 12-46.9S,038-41.7W / 12-43.3S,038-40W / 12-43.3S,038-38.2W / 12-44.9S,038-37.5W / 12-45.25S,038-36.9W / 12-45.35S,038-36.2W / 12-46.5S,038-35W / 12-48.5S,038-32.7W / 12-46.45S,038-32.7W / 12-46.45S,038-30.2W / 12-46.45S,038-29.5W / 12-46.4S,038-28.7W / 12-48.5S,038-28.7W / 12-55.75S,038-31.15W / 12-59S,038-26W / 12-35S,038-26W / 12-35S,038-49.5W				B	ecobatímetro monofeixe	200
10027	Canal Madre Deus	Área compreendida entre os Pontos: 12-45.25S,038-36.9W / 12-45.35S,038-36.2W / 12-46.5S,038-35W / 12-49.13S,038-33.8W / 12-49.35S,038-34.2W / 12-47.25S,038-35.1W / 12-45.42S,038-36.8W				A2	ecobatímetro multifeixe	40 (sidescan sonar)
10028	Term. Madre Deus	Área compreendida entre os Pontos: 12-45.42S,038-36.8W / 12-45.42S,038-38W / 12-45S,038-38W / 12-44.9S,038-37.5W / 12-45.25S,038-36.9W				A1	ecobatímetro multifeixe	20 (sidescan sonar)
10029	Canal Aratu	Área compreendida entre os Pontos: 12-47.35S,038-29.75W / 12-47.15S,038-29.75W / 12-47.15S,038-30.2W / 12-46.85S,038-30.2W / 12-47.5S,038-30.7W / 12-50.1S,038-31.5W / 12-50.1S,038-31.1W / 12-47.4S,038-30.3W				A2	ecobatímetro multifeixe	60 (sidescan sonar)
10030	Raia Degausing	12-52.97S	038-40.97W	12-53.31S	038-41.53W	A1	ecobatímetro multifeixe	20 (sidescan sonar)
10031	Meio Baía TDS	Área compreendida entre os Pontos: 12-59S,038-26W / 12-59S,038-30W / 13-05S,038-30W / 13-07S,038-33W / 13-07S,038-37W / 13-05S,038-39.35W / 12-59S,038-35W / 12-57.3S,038-35.2W / 12-54.35S,038-37.9W / 12-53.25S,038-40.16W / 12-53.34S,038-41.33W / 12-56S,038-42.3W / 12-55.45S,038-42.7W / 12-54S,038-42.9W / 12-51.6S,038-41.25W / 12-49.75S,038-43.3W / 12-50.4S,038-47.5W / 12-52S,038-48W / 12-52S,038-51.7W / 12-51S,038-51.7W / 12-51S,038-48.9W / 12-46.9S,038-41.7W / 12-43.3S,038-40W / 12-43.3S,038-38.2W / 12-44.9S,038-37.5W / 12-45.25S,038-36.9W / 12-45.42S,038-38W / 12-45.42S,038-36.8W / 12-47.25S,038-35.1W / 12-49.35S,038-34.2W / 12-49.13S,038-33.8W / 12-46.5S,038-35W / 12-48.5S,038-32.7W / 12-46.45S,038-32.7W / 12-46.45S,038-30.2W / 12-47.15S,038-30.2W / 12-46.85S,038-30.2W / 12-47.5S,038-30.7W / 12-50.1S,038-31.5W / 12-50.1S,038-31.1W / 12-47.4S,038-30.3W / 12-47.9S,038-29.75W / 12-47.9S,038-29.5W / 12-46.45S,038-29.5W / 12-46.4S,038-28.7W / 12-48.5S,038-28.7W / 12-55.75S,038-31.15W. Excluindo-se as áreas Porto de Salvador (10022), Raia de Degausing (10024) e Usiba (10030).				B	ecobatímetro monofeixe	100
10032	Externa Paranaguá	Área compreendida entre os Pontos: 25-29.1S,048-14W / 25-30.3S,048-15.7W / 25-29.25S,048-18.5W / 25-28.3S,048-19.6W / 25-29S,048-20.95W / 25-29.9S,048-20.95W / 25-31.05S,048-22.3W / 25-32.5S,048-20.5W / 25-34.5S,048-19.2W / 25-36.8S,048-16.73W / 25-37.25S,048-14.9W / 25-38.05S,048-16.45W / 25-37.55S,048-16.5W / 25-36.93S,048-17W / 25-37.6S,048-17.8W / 25-38.2S,048-24.2W / 25-38.2S,048-14W				B	ecobatímetro monofeixe	150

Nº de registro	Área de Designação	Latitude Mínima	Longitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Máxima	ZOC desejável	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
10033	Norte	Área compreendida entre os Pontos: 25-24S,048-30.3W / 25-28.3S,048-30.3W / 25-29.3S,048-25.9W / 25-29S,048-20.95W / 25-28.3S,048-19.6W / 25-29.25S,048-18.5W / 25-30.35S,048-15.7W / 25-29.1S,048-14W / 25-28S,048-14W				B	ecobatímetro monofeixe	200
10034	Externa Sul	Área compreendida entre os Pontos: 25-38.2S,048-26W / 25-33S,048-23.4W / 25-32.7S,048-22.35W / 25-34S,048-19.2W / 25-36.93S,048-17W / 25-37.6S,048-17.8W / 25-38.2S,048-24.2W				B	ecobatímetro monofeixe	200
10035	Interna Paranaguá	Área compreendida entre os Pontos: 25-36.93S,048-17W / 25-35.12S,048-18.95W / 25-31.25S,048-22.95W / 25-30S,048-25W / 25-29.73S,048-26.07W / 25-29.81S,048-29.65W / 25-30.1S,048-29.99W / 25-29.75S,048-29.9W / 25-29.6S,048-29.5W / 25-29.65S,048-28.45W / 25-29.52S,048-25.45W / 25-31S,048-22.9W / 25-35.9S,048-17.9W / 25-36.8S,048-16.73W / 25-34.5S,048-19.2W / 25-29S,048-20.95W / 25-32.5S,048-20.5W / 25-31.05S,048-22.3W / 25-29.9S,048-20.95W / 25-29.3S,048-25.9W / 25-29.1S,048-27.15W / 25-29.1S,048-30.6W / 25-29.76S,048-33.45W / 25-29.88S,048-33.5W / 25-30.65S,048-32.95W / 25-30.2S,048-33.4W / 25-30.65S,048-32.95W / 25-32.8S,048-32.95W / 25-31.2S,048-30.4W / 25-31.2S,048-28.8W / 25-30.05S,048-28.8W / 25-30.8S,048-24.6W / 25-32.15S,048-22.38W / 25-32.85S,048-23.5W / 25-33S,048-23.4W / 25-32.7S,048-22.35W / 25-34S,048-19.2W Excluindo-se as áreas Porto de Paranaguá (10038) e Cais dos Inflamáveis(10039).				B	ecobatímetro monofeixe	125
10036	Canal Dragado	Área compreendida entre os Pontos: 25-37.25S,048-14.9W / 25-38.05S,048-16.45W / 25-37.55S,048-16.5W / 25-36.93S,048-17W / 25-35.12S,048-18.95W / 25-31.25S,048-22.95W / 25-30S,048-25W / 25-29.73S,048-26.07W / 25-29.81S,048-29.65W / 25-30.1S,048-29.99W / 25-29.75S,048-29.9W / 25-29.6S,048-29.5W / 25-29.65S,048-28.45W / 25-29.52S,048-25.45W / 25-31S,048-22.9W / 25-35.9S,048-17.9W				A2	ecobatímetro multifeixe	30(sidescan sonar)
10037	Canais	Área compreendida entre os Pontos: 25-38.2S,048-26W / 25-32.8S,048-32.95W / 25-31.2S,048-30.4W / 25-31.2S,048-28.8W / 25-30.05S,048-28.8W / 25-30.8S,048-24.6W / 25-32.15S,048-22.38W / 25-32.85S,048-23.5W / 25-33S,048-23.4W				B	ecobatímetro monofeixe	150
10038	Porto de Paranaguá	25-29.75S	048-29.99W	25-30.15S	048-31.52W	A1	ecobatímetro multifeixe	20(sidescan sonar)
10039	Cais Inflamáveis	25-29.2S	048-31.85W	25-30.12S	048-32.9W	A1	ecobatímetro multifeixe	25(sidescan sonar)
10040	Norte Interior	Área compreendida entre os Pontos: 25-28.4S,048-38.78W / 25-28.92S,048-37.1W / 25-29.34S,048-35.55W / 25-29.45S,048-34.18W / 25-29.76S,048-33.45W / 25-29.1S,048-30.6W / 25-29.1S,048-27.15W / 25-29.3S,048-25.9W / 25-28.3S,048-30.3W / 25-28.92S,048-31W / 25-29.1S,048-34.5W / 25-28.7S,048-37W / 25-28.33S,048-37W / 25-28.1S,048-38.5W				B	ecobatímetro monofeixe	150
10041	Fundo Baía	Área compreendida entre os Pontos: 25-32.8S,048-32.95W / 25-30.65S,048-32.95W / 25-30.2S,048-33.4W / 25-30.2S,048-35.55W / 25-29.58S,048-35.7W / 25-28.9S,048-38.4W / 25-29S,048-38.7W / 25-28.3S,048-39.5W / 25-27.6S,048-40.33W / 25-27.32S,048-40.73W / 25-27.7S,048-41W / 25-26.4S,048-42.07W / 25-26.32S,048-42W / 25-27.1S,048-40.35W / 25-27.1S,048-40.2W / 25-27.65S,048-40.3W / 25-28.1S,048-39.52W / 25-28.4S,048-38.78W / 25-28.15S,048-38.5W / 25-28.33S,048-37W / 25-28.7S,048-37W / 25-29.15S,048-34.5W / 25-28.92S,048-31W / 25-28.3S,048-30.3W / 25-24S,048-30.3W / 25-24S,048-43.2W / 25-32.8S,048-43.2W				B	ecobatímetro monofeixe	200

Nº de registro	Área de Designação	Latitude Mínima	Longitude Mínima	Latitude Máxima	Longitude Máxima	ZOC desejável	Método de Sondagem	Espaçamento entre Linhas (em metros)
10042	Canal de Antonina	Área compreendida entre os Pontos: 25-27.6S,048-40.33W / 25-27.1S,048-40.2W / 25-27.65S,048-40.3W / 25-28.1S,048-39.52W / 25-28.4S,048-38.78W / 25-28.92S,048-37.1W / 25-29.34S,048-35.55W / 25-29.45S,048-34.18W / 25-29.76S,048-33.45W / 25-29.88S,048-33.5W / 25-29.61S,048-34.2W / 25-29.46S,048-35.6W / 25-29.05S,048-37.12W / 25-28.49S,048-39.28W / 25-28.3S,048-39.5W				A2	ecobatímetro multifeixe	30(sidescan sonar)
10043	Sul Interior	Área compreendida entre os Pontos: 25-29.88S,048-33.5W / 25-29.61S,048-34.2W / 25-29.46S,048-35.6W / 25-29.05S,048-37.12W / 25-28.49S,048-39.28W / 25-28.3S,048-39.5W / 25-29S,048-38.7W / 25-28.9S,048-38.4W / 25-29.58S,048-35.7W / 25-30.2S,048-35.55W / 25-30.2S,048-33.4W / 25-30.65S,048-32.95W				B	ecobatímetro monofeixe	150
10044	Ponta do Felix	Área compreendida entre os Pontos: 25-27.1S,048-40.35W / 25-27.1S,048-40.73W / 25-27.32S,048-40.73W / 25-27.11S,048-40.33W / 25-27.1S,048-40.2W				A1	ecobatímetro multifeixe	20(sidescan sonar)
10045	Cidade de Antonina	Área compreendida entre os Pontos: 25-27.7S,048-41W / 25-26.4S,048-42.07W / 25-26.32S,048-42W / 25-27.1S,048-40.35W / 25-27.1S,048-40.73W / 25-27.32S,048-40.73W				B	ecobatímetro monofeixe	150

ANEXO C

```
[System]
Name='cobertura__do__fundo__oceanico'
Type='mamdani'
Version=2.0
NumInputs=3
NumOutputs=1
NumRules=18
AndMethod='min'
OrMethod='max'
ImpMethod='min'
AggMethod='max'
DefuzzMethod='centroid'

[Input1]
Name='razao__espacamento__entre__linhas'
Range=[0 20]
NumMFs=4
MF1='baixa': 'trapmf', [-0.5 0 0.5 1]
MF2='adequada': 'trapmf', [0.5 1 2 3]
MF3='alta': 'trapmf', [2 3 4 6]
MF4='muito__alta': 'trapmf', [4 6 20 22]

[Input2]
Name='equipamento__utilizado'
Range=[0 4]
NumMFs=3
MF1='monofeixe': 'trimf', [0.75 1 1.25]
MF2='multifeixe': 'trimf', [2.75 3 3.25]
MF3='side__scan': 'trimf', [1.75 2 2.25]

[Input3]
Name='equipamento__desejavel'
Range=[0 4]
NumMFs=2
MF1='monofeixe__adequado': 'trimf', [0.75 1 1.25]
MF2='multifeixe__adequado': 'trimf', [2.75 3 3.25]

[Output1]
Name='indice__de__cobertura'
Range=[0 1]
NumMFs=5
MF1='muito__abaixo': 'trapmf', [-0.225 -0.025 0.025 0.225]
MF2='abaixo': 'trapmf', [0.025 0.225 0.275 0.475]
MF3='adequado': 'trapmf', [0.275 0.475 0.525 0.725]
MF4='acima': 'trapmf', [0.525 0.725 0.775 0.975]
MF5='muito__acima': 'trapmf', [0.775 0.975 1.025 1.225]

[Rules]
1 1 1, 2 (1) : 1
2 1 1, 3 (1) : 1
```

$3\ 1\ 1, 4\ (1) : 1$
 $4\ 1\ 1, 5\ (1) : 1$
 $0\ 2\ 2, 3\ (1) : 1$
 $0\ 2\ 1, 5\ (1) : 1$
 $1\ 3\ 1, 2\ (1) : 1$
 $2\ 3\ 1, 4\ (1) : 1$
 $3\ 3\ 1, 5\ (1) : 1$
 $4\ 3\ 1, 5\ (1) : 1$
 $1\ 1\ 2, 1\ (1) : 1$
 $2\ 1\ 2, 1\ (1) : 1$
 $3\ 1\ 2, 1\ (1) : 1$
 $4\ 1\ 2, 2\ (1) : 1$
 $1\ 3\ 2, 1\ (1) : 1$
 $2\ 3\ 2, 2\ (1) : 1$
 $3\ 3\ 2, 3\ (1) : 1$
 $4\ 3\ 2, 3\ (1) : 1$

```

[System]
Name='indice__desatualizacao'
Type='mamdani'
Version=2.0
NumInputs=3
NumOutputs=1
NumRules=47
AndMethod='min'
OrMethod='max'
ImpMethod='min'
AggMethod='max'
DefuzzMethod='centroid'

[Input1]
Name='indice__de__cobertura'
Range=[0 1]
NumMFs=5
MF1='muito__abaixo':trapmf,[-0.225 -0.025 0.025 0.225]
MF2='abaixo':trapmf,[0.025 0.225 0.275 0.475]
MF3='adequado':trapmf,[0.275 0.475 0.525 0.725]
MF4='acima':trapmf,[0.525 0.725 0.775 0.975]
MF5='muito__acima':trapmf,[0.775 0.975 1.025 1.225]

[Input2]
Name='idade'
Range=[1955 2005]
NumMFs=4
MF1='muito__antigo':trapmf,[1951 1955 1971 1975]
MF2='antigo':trapmf,[1971 1975 1983 1986]
MF3='recente':trapmf,[1983 1986 1995 2000]
MF4='muito__recente':trapmf,[1995 2000 2006 2011]

[Input3]
Name='taxa__assoreamento'
Range=[0 8]
NumMFs=3
MF1='pequena':trapmf,[-0.1 0.0 0.5 1]
MF2='media':trapmf,[0.5 1 2 3]
MF3='alta':trapmf,[2 3 8 9]

[Output1]
Name='indice__de__desatualizacao'
Range=[0 1]
NumMFs=4
MF1='quase__atualizado':trapmf,[-0.1 0.0 0.2 0.3]
MF2='pouco__desatualizado':trapmf,[0.2 0.3 0.4 0.6]
MF3='razoavelmente__desatualizado':trapmf,[0.4 0.6 0.8 0.9]
MF4='muito__desatualizado':trapmf,[0.8 0.9 1.0 1.1]

[Rules]
0 1 3, 4 (1) : 1
5 1 2, 3 (1) : 1

```

$-5\ 1\ 2, 4\ (1) : 1$
 $5\ 1\ 1, 3\ (1) : 1$
 $4\ 1\ 1, 3\ (1) : 1$
 $3\ 1\ 1, 4\ (1) : 1$
 $2\ 1\ 1, 4\ (1) : 1$
 $1\ 1\ 1, 4\ (1) : 1$
 $5\ 2\ 3, 3\ (1) : 1$
 $-5\ 2\ 3, 4\ (1) : 1$
 $5\ 2\ 2, 3\ (1) : 1$
 $4\ 2\ 2, 3\ (1) : 1$
 $3\ 2\ 2, 3\ (1) : 1$
 $2\ 2\ 2, 4\ (1) : 1$
 $1\ 2\ 2, 4\ (1) : 1$
 $5\ 2\ 1, 2\ (1) : 1$
 $4\ 2\ 1, 3\ (1) : 1$
 $3\ 2\ 1, 3\ (1) : 1$
 $2\ 2\ 1, 4\ (1) : 1$
 $1\ 2\ 1, 4\ (1) : 1$
 $1\ 3\ 3, 4\ (1) : 1$
 $2\ 3\ 3, 4\ (1) : 1$
 $3\ 3\ 3, 3\ (1) : 1$
 $4\ 3\ 3, 3\ (1) : 1$
 $5\ 3\ 3, 3\ (1) : 1$
 $1\ 3\ 2, 4\ (1) : 1$
 $2\ 3\ 2, 4\ (1) : 1$
 $3\ 3\ 2, 3\ (1) : 1$
 $4\ 3\ 2, 2\ (1) : 1$
 $5\ 3\ 2, 2\ (1) : 1$
 $1\ 3\ 1, 4\ (1) : 1$
 $2\ 3\ 1, 3\ (1) : 1$
 $3\ 3\ 1, 3\ (1) : 1$
 $4\ 3\ 1, 2\ (1) : 1$
 $5\ 3\ 1, 1\ (1) : 1$
 $1\ 4\ 3, 4\ (1) : 1$
 $2\ 4\ 3, 3\ (1) : 1$
 $3\ 4\ 3, 1\ (1) : 1$
 $4\ 4\ 3, 1\ (1) : 1$
 $5\ 4\ 3, 1\ (1) : 1$
 $1\ 4\ 2, 3\ (1) : 1$
 $2\ 4\ 2, 2\ (1) : 1$
 $3\ 4\ 2, 1\ (1) : 1$
 $4\ 4\ 2, 1\ (1) : 1$
 $5\ 4\ 2, 1\ (1) : 1$
 $1\ 4\ 1, 2\ (1) : 1$
 $-1\ 4\ 1, 1\ (1) : 1$

```

[System]
Name='indice__priorizacao'
Type='mamdani'
Version=2.0
NumInputs=3
NumOutputs=1
NumRules=22
AndMethod='min'
OrMethod='max'
ImpMethod='min'
AggMethod='max'
DefuzzMethod='centroid'

[Input1]
Name='indice__de__dezatualizacao'
Range=[0 1]
NumMFs=4
MF1='quase__atualizado': 'trapmf',[-0.1 0.0 0.2 0.3]
MF2='pouco__desatualizado': 'trapmf',[0.2 0.3 0.4 0.6]
MF3='razoavelmente__desatualizado': 'trapmf',[0.4 0.6 0.8 0.9]
MF4='muito__desatualizado': 'trapmf',[0.8 0.9 1 1.1]

[Input2]
Name='movimentacao__portuaria'
Range=[0 4500]
NumMFs=3
MF1='pequena': 'trapmf',[-450 -200 200 450]
MF2='media': 'trapmf',[200 450 1300 2000]
MF3='alta': 'trapmf',[1300 2000 4500 5000]

[Input3]
Name='relevancia__da__area'
Range=[0 1]
NumMFs=3
MF1='B': 'trimf',[0.1 0.2 0.3]
MF2='A2': 'trimf',[0.4 0.5 0.6]
MF3='A1': 'trimf',[0.7 0.8 0.9]

[Output1]
Name='indice__de__prioridade'
Range=[0 1]
NumMFs=4
MF1='baixa': 'trapmf',[-0.1 0.0 0.3 0.4]
MF2='media': 'trapmf',[0.3 0.4 0.6 0.7]
MF3='alta': 'trapmf',[0.6 0.7 0.8 0.9]
MF4='muito__alta': 'trapmf',[0.8 0.9 1 1.1]

[Rules]
1 1 3, 2 (1) : 1
1 1 -3, 1 (1) : 1
1 -1 1, 1 (1) : 1
1 -1 -1, 2 (1) : 1

```

$2\ 1\ 1, 1\ (1) : 1$
 $2\ 1\ 2, 2\ (1) : 1$
 $2\ 1\ 3, 3\ (1) : 1$
 $2\ -1\ 1, 1\ (1) : 1$
 $2\ -1\ -1, 3\ (1) : 1$
 $3\ 1\ 1, 1\ (1) : 1$
 $3\ 1\ 2, 2\ (1) : 1$
 $3\ 1\ 3, 3\ (1) : 1$
 $3\ 2\ 1, 2\ (1) : 1$
 $3\ 2\ 2, 3\ (1) : 1$
 $3\ 3\ 1, 2\ (1) : 1$
 $3\ 3\ 2, 3\ (1) : 1$
 $3\ 3\ 3, 4\ (1) : 1$
 $3\ 2\ 3, 4\ (1) : 1$
 $4\ 1\ 1, 2\ (1) : 1$
 $4\ 2\ 1, 3\ (1) : 1$
 $4\ 3\ 1, 3\ (1) : 1$
 $4\ 0\ -1, 4\ (1) : 1$

ANEXO D

Registro	Local	Área
PMA-1	Baía de Todos os Santos - Proximidades do Canal de Madre Deus	Área compreendida entre os Pontos: 12-49.12008S,038-33.79838W / 12-49.316567S,038-34.180833W / 12-47.26247S,038-35.072183W / 12-45.404483S,038-36.8038W / 12-45.333083S,038-36.839867W / 12-45.261667S,038-36.821833W / 12-45.350783S,038-36.2205W / 12-46.4763S,038-35.055150W
PMA-2	Baía de Todos os Santos - Proximidades do Canal de Madre Deus	Área compreendida entre os Pontos: 12-45.279367S,038-36.894583W / 12-45.350783S,038-37.113467W / 12-45.154233S,038-37.113467W
PMA-3	Baía de Todos os Santos - Proximidades do Canal de Aratu	Área compreendida entre os Pontos: 12-49.69185S,038-31.357633W / 12-50.08433S,038-31.485117W / 12-50.08433S,038-31.085117W / 12-49.602767S,038-30.956533W
PMA-4	Baía de Todos os Santos - Proximidades do Canal de Aratu	Área compreendida entre os Pontos: 12-47.2984S,038-30.556067W / 12-47.227S,038-30.3378W / 12-47.065883S,038-30.3378W
PMA-5	Baía de Todos os Santos - Proximidades do Porto de Salvador	Área compreendida entre os Pontos: 12-58.023817S,038-31.17791W / 12-58.023817S,038-31.013117W / 12-58.36657S,038-31.013117W
PMA-6	Baía de Paranaguá - Proximidades do Porto de Antonina	Área compreendida entre os Pontos: 25-27.1S,048-40.728W / 25-27.322S,048-40.728W / 25-27.579S,048-40.33W / 25-27.453S,048-40.296W / 25-27.1S, 048-40.677W
PMA-7	Baía de Paranaguá - Proximidades do Porto de Antonina	Área compreendida entre os Pontos: 25-27.1S,048-40.65W / 25-27.15S,048-40.204W / 25-27.409S,048-40.286W
PMA-8	Baía da Guanabara - Proximidades do Canal de Cotunduba - Oeste	Área compreendida entre os Pontos: 22-57.2819S,043-09.141167W / 22-59.719233S,043-10.713817W / 22-59.39165S,043-09.770483W / 22-58.9915S,043-09.750583W / 22-58.991S,043-09.9278W
PMA-9	Baía da Guanabara - Proximidades do Canal de Cotunduba - Leste	Área compreendida entre os Pontos: 22-59.828033S,043-07.31355W / 22-56.026383S,043-08.178533W / 22-54.916417S,043-08.434117W / 22-53.87945S,043-08.827133W / 22-53.933617S,043-08.964567W / 22-56.026383S,043-08.23761W / 22-57.682133S,043-09.062817W / 22-56.790667S,043-08.492567W / 22-59.373217S,043-08.984450W
PMA-10	Baía da Guanabara - Proximidades do Canal Varrido	Área compreendida entre os Pontos: 22-53.715267S,043-08.8862W / 22-53.242233S,043-09.101983W / 22-52.022967S,043-09.08271W / 22-52.022967S,043-09.121883W / 22-53.333267S,043-09.180967W / 22-53.769983S,043-09.023633W
PMA-11	Baía da Guanabara - Proximidades do Terminal Tamandaré	Área compreendida entre os Pontos: 22-49.473783S,043-09.377467W / 22-49.473783S,043-09.141167W / 22-48.399233S,043-08.905483W / 22-48.399233S,043-09.141167W
PMA-12	Baía da Guanabara - Proximidades do Terminal Tamandaré	Área compreendida entre os Pontos: 22-48.399233S,043-08.905483W / 22-48.1444S,043-08.807233W / 22-48.1444S,043-08.905483W
PMA-13	Baía da Guanabara - Proximidades do Terminal Tamandaré	Área compreendida entre os Pontos: 22-48.399233S,043-09.141167W / 22-48.16285S,043-09.062817W / 22-48.381367S,043-09.062817W
PMA-14	Baía da Guanabara - Proximidades da Ilha de Mocanguê	Área compreendida entre os Pontos: 22-52.222933S,043-08.296067W / 22-52.222933S,043-08.4535W / 22-51.767683S,043-08.453W / 22-51.767683S,043-08.2768W / 22-52.131883S,043-07.922967W / 22-52.532367S,043-07.922967W / 22-52.65971S,043-08.158633W
PMA-15	Baía da Guanabara - Proximidades da Ilha das Cobras e Porto do Rio de Janeiro	Área Marítima compreendida entre os Pontos: 22-54.07936S,043-10.419067W / 22-53.970483S,043-09.82955W / 22-53.570067S,043-09.9079W / 22-53.570067S,043-10.713817W / 22-53.51533S,043-10.713817W / 22-53.405867S,043-09.455817W / 22-53.205933S,043-09.455817W / 22-53.260667S,043-10.517317W / 22-53.351717S,043-10.910333W / 22-53.369567S,043-11.69635W / 22-53.715267S,043-12.679483W / 22-53.769983S,043-12.73795W / 22-53.842583S,043-12.580617W / 22-53.642667S,043-11.106833W
PMA-16	Baía da Guanabara - Proximidades do Porto do Rio de Janeiro	Área Marítima compreendida entre os Pontos: 22-53.260667S,043-10.517317W / 22-53.351717S,043-10.910333W / 22-52.6234S,043-11.971833W / 22-52.64185S,043-12.1876W / 22-53.205933S,043-12.81691W / 22-53.715267S,043-12.679483W / 22-53.769983S,043-12.73795W / 22-53.265933S,043-13.013417W / 22-52.350283S,043-12.168333W

ANEXO E

LEVANTAMENTOS MULTIFEIXE EM ÁREAS PORTUÁRIAS OU DE BAIXA PROFUNDIDADE EXECUTADOS ENTRE 2002-2005				
LH	Período	Comissão/Local	Área (km2)	Carta
002/02	MAR- MAI/02	Levantamento da Carta Especial para Operações Anfíbias 1-OA	27	1-OA
006/02	OUT/02	Porto de São Francisco do Sul	9	1804
009/02	NOV-DEZ/03	Hidroensino – Arraial do Cabo	18	1503
Expedido	JUL/03	Cais BAMRJ	1	1516
Expedido	JUL/03	Iate Clube RJ	1	1511
004/03	AGO-OUT/03	Atualização Cartográfica IV – Nordeste CARMIN	55	1103 1104 1105
007/03	NOV-DEZ/03	Atualização Cartográfica Sul	40	1824
001/04	ABR-JUN/04	Porto de Santos e canal de acesso / Área externa - CARMIN	40	1701
004/04	JUL-AGO/04	Terminais e Portos do estado do Espírito Santo	32	1401 1420 1402
008/04	NOV-DEZ/04	Sepetiba e apoio ao CAHO2004	9	1621
Expedido	MAR/05	ICRJ	1	1511
Expedido	MAR/05	CIAW	1	1511
004/05	JUL-SET/05	São Sebastião e complemento sondagem Sepetiba	33	1643 1644 1645