



Sumário

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Definição dos perfis praias | 3 |
| 2 | Caracterização física dos perfis praias | 6 |
| 2.1 | Perfil Norte | 6 |
| 2.2 | Perfil Sul..... | 8 |
| 3 | Caracterização granulométrica dos perfis praias..... | 10 |
| 4 | Comparação de imagens de satélite..... | 17 |
| | Anexo A – Perfil Norte | 20 |
| | Anexo B – Perfil Sul..... | 21 |
| | Anexo C – Imagens de Satélite e Polígonos | 22 |



APRESENTAÇÃO

Em atendimento às exigências da Licença Ambiental de Instalação (LAI) 040/2008, emitida pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA, processo DIV/686/CRN é apresentado este documento, intitulado **Relatório I de Monitoramento da Dinâmica Costeira e da Recarga Sedimentar da Restinga.**

O alvo do plano é a obra de abertura e fixação da barra através da construção de molhes, sob a responsabilidade da **Prefeitura Municipal de Barra Velha**, a fim de beneficiar a comunidade local, tendo como base o Estudo de Impacto Ambiental para a abertura da barra na foz do rio Itapocu, em Barra Velha/SC, elaborado em Abril de 2004.

PRELIMINAR





1 DEFINIÇÃO DOS PERFIS PRAIAIS

Dois perfis praias foram definidos, um à norte e um à sul do molhe, localizado a aproximadamente 100 metros de distância do molhe mais próximo.

Cada perfil foi identificado por meio da fixação de três estacas de PVC soldável com 100 centímetros de comprimento cada, enterradas de 60 a 80 centímetros, com caps de ponta seca na parte superior. As estacas foram etiquetadas e identificadas, conforme o padrão abaixo.

ATENÇÃO: NÃO REMOVER OU DANIFICAR

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARRA VELHA

MONITORAMENTO AMBIENTAL – FIXAÇÃO DA BARRA DO ITAPOCU

NOVEMBRO 2017 – ESTACA DE MARCAÇÃO N – PERFIL NORTE/SUL

Genos Consultoria Ambiental – 16 3201 2864 – www.genos.eco.br

ATENÇÃO: NÃO REMOVER OU DANIFICAR

As Figuras 1.1 e 1.2 apresentam a estacas fixadas e a identificação destas.



Figura 1.1 – Estacas de definição dos perfis praias
(à esquerda estaca de marcação número 4 do perfil norte, e
à direita estaca de marcação número 3 perfil norte)



Figura 1.2 – Estacas de definição dos perfis praias
(à esquerda estaca de marcação número 5 do perfil norte, e
à direita estaca de marcação número 6 perfil sul)

A **Tabela 1.1** e a **Figura 1.3** apresentam as seis estacas de marcação e os pontos georeferenciados obtidos por meio de GPS.

Tabela 1.1 – Dados de GPS para georeferenciação das estacas

| Ponto | Localização | Longitude UTM | Latitude UTM | Zona | Precisão | GPS |
|-------|--------------|---------------|-----------------|------|----------|-------|
| MN | Molhe norte | 732.721,41m L | 7.057.850,09m S | 22J | 3m | 9/27 |
| PN3 | Perfil norte | 732.674,29m L | 7.057.987,62m S | 22J | 3m | 10/20 |
| PN4 | Perfil norte | 732.671,22m L | 7.057.988,31m S | 22J | 3m | 10/23 |
| PN5 | Perfil norte | 732.644,13m L | 7.057.992,89m S | 22J | 3m | 12/20 |
| MS1 | Molhe sul | 732.446,34m L | 7.057.740,59m S | 22J | 3m | 8/28 |
| MS2 | Molhe sul | 732.359,66m L | 7.057.772,31m S | 22J | 3m | 10/28 |
| PS1 | Perfil sul | 732.450,11m L | 7.057.595,37m S | 22J | 3m | 11/28 |
| PS2 | Perfil sul | 732.447,20m L | 7.057.597,00m S | 22J | 3m | 11/28 |
| PS6 | Perfil sul | 732.435,14m L | 7.057.602,03m S | 22J | 3m | 11/28 |



Figura 1.3 – Dados de GPS para georeferenciamento das estacas
(em vermelhos do pontos do molhe sul e em laranja do molhe norte;
fonte: imagem por Google, 10 de junho de 2017)



2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS PERFIS PRAIAIS

As medições foram realizadas no dia 15 de novembro de 2017, entre as 11:00 e 12:20 para o perfil norte e entre as 17:00 e 18:20 para o perfil sul. Com base na régua de maré do porto de Itajaí, pode-se observar que as condições de maré para este dia são de 1,0m (maré alta) às 12:25 e 0,3m (maré baixa) às 18:38.

Os perfis foram mensurados a partir do limite da interface entre zona terrestre e zona aquática até concreta evidência de estabilização da dinâmica sedimentar pela presença de espécimes vegetais.

Foram estabelecidos segmentos dentro de cada perfil, com base na inclinação, fazendo-se a medida do seu comprimento e inclinação. Os perfis norte e sul são apresentados na sequência.

2.1 Perfil Norte

O perfil norte é apresentado na **Figura 2.1** e na **Tabela 2.1**. O Anexo A apresenta este perfil relacionando-o com a respectiva imagem de satélite.

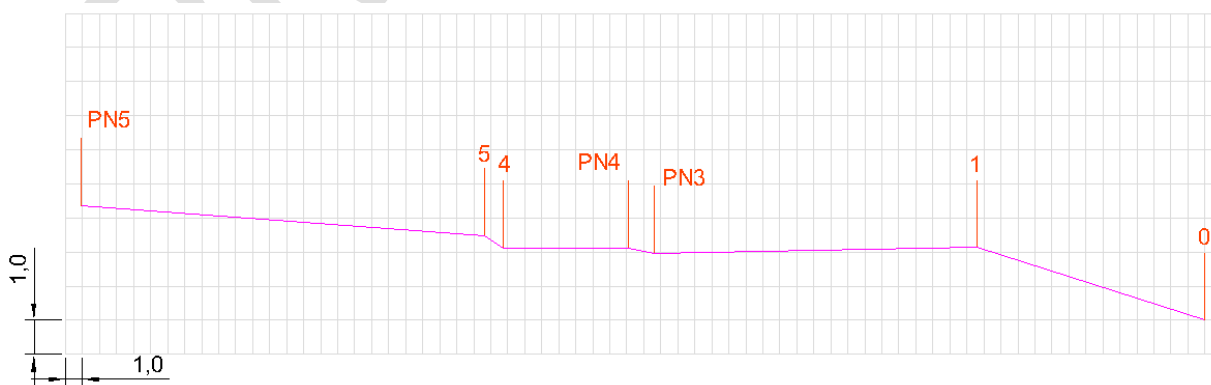


Figura 2.1 – Perfil Norte (unidade da malha: 1,0m; fator de escala 2v:1h)

**Tabela 2.1 – Perfil Norte: características físicas**

| Segmento | Comprimento | Inclinação* | Faixa praial |
|-----------|-------------|-------------|--------------|
| 0 – 1 | 13,60m | 81,0° | Face praial |
| 1 – PN3 | 18,96m | 90,5° | Estirâncio |
| PN3 – PN4 | 1,52m | 84,5° | Berma |
| PN4 – 4 | 7,35m | 89,9° | Pós-praia |
| 4 – 5 | 1,19m | 72,4° | Pós-praia |
| 5 – PN5 | 23,70m | 87,9° | Pós-praia |

* inclinação em relação à normal gravitacional na estaca inicial de cada segmento

A face praial é caracterizada por apresentar grandes quantidades de material orgânico oriundo do bioma marinho, como conchas e similares. Os tipos de ondas observadas é deslizante. Não apresenta recife, barreiras, ou coral. Não apresenta interferência antrópica.

O estirâncio também é caracterizado por apresentar marcas de ondas. Também é observado o depósito de conchas, além de outros materiais orgânicos, incluindo restos vegetais como galhadas e troncos, indicando que houve o movimento de material volumoso por condições marítimas atípicas ou extremas. Apresenta também o depósito de materiais poluentes como plásticos, vidros e metais diversos, além de restos animais em pequena quantidade, provavelmente resultantes das condições marítimas extremas. Não apresenta interferência antrópica, exceto a intermitente no caso de banhistas, pescadores e surfistas, que aparentemente são poucos, dadas as limitações de acesso ao local.

O pós-praia apresenta em quase sua totalidade a presença de vegetação de restinga e gramíneas, apresentando também o depósito de materiais poluentes como plásticos, papéis, metais e isopor, entretanto em menor quantidade e possivelmente devido às ações dos ventos. Não há a presença de corpos de água ou dunas. Não apresenta interferência antrópica, similar ao estirâncio.



O sedimento na faixa de pós-praia pode ser empiricamente caracterizado como sedimento médio. Houve a coleta de material arenoso na face praial e no estirâncio para análise granulométrica, mais detalhes na sequência do relatório.

2.2 Perfil Sul

O perfil sul é apresentado na **Figura 2.2** e na **Tabela 2.2**. O Anexo B apresenta este perfil relacionando-o com a respectiva imagem de satélite.

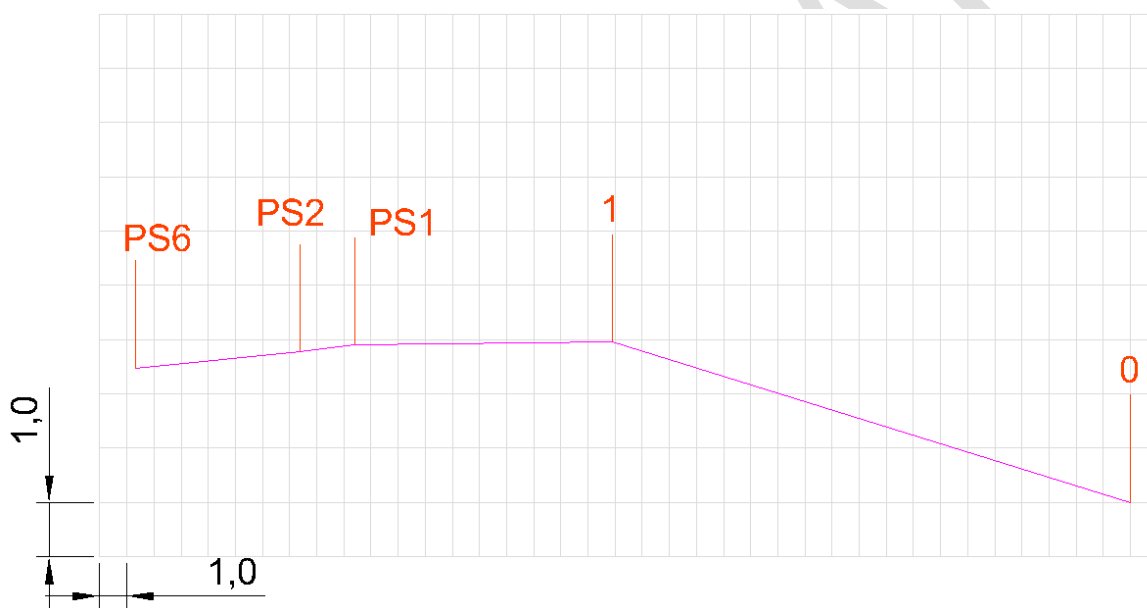


Figura 2.2 – Perfil Sul (unidade da malha: 1,0m; fator de escala 2v:1h)

Tabela 2.2 – Perfil Sul: características físicas

| Segmento | Comprimento | Inclinação* | Faixa praial |
|-----------|-------------|-------------|--------------|
| 0 – 1 | 19,34m | 81,2° | Face praial |
| 1 – PS1 | 9,48m | 90,3° | Estirâncio |
| PS1 – PS2 | 2,02m | 93,8° | Pós-praia |
| PS2 – PS6 | 6,09m | 92,8° | Pós-praia |

* inclinação em relação à normal gravitacional na estaca inicial de cada segmento

A face praial é caracterizada por não apresentar material orgânico. Os tipos de ondas observadas é deslizante. Apresenta também o depósito do material poluente isopor. Não apresenta recife, barreiras, ou coral. Não apresenta interferência antrópica.



O estirâncio também é caracterizado por apresentar marcas de ondas. Apresenta também o depósito do material poluente isopor e plásticos diversos. Também é observado o depósito de conchas, além de outros materiais orgânicos, incluindo restos vegetais como galhadas e troncos, indicando que houve o movimento de material volumoso por condições marítimas atípicas ou extremas. Não apresenta interferência antrópica, exceto a intermitente no caso de banhistas, pescadores e surfistas, que possivelmente são muitos dada a facilidade de acesso ao local.

O pós-praia apresenta em quase sua totalidade a presença de vegetação de restinga e gramíneas, apresentando também algumas espécimes isoladas de pequenas arbustos e cactos. Observa-se o depósito de materiais poluentes como plásticos, papéis, metais e isopor, entretanto em menor quantidade e possivelmente devido às ações dos ventos. Não há a presença de corpos de água ou dunas. Apresenta interferência antrópica semi-permanente dada a presença de uma via de acesso em terra, similarmente ao estirâncio apresenta interferência antrópica intermitente marcada pela presença de banhistas, pescadores e surfistas, desta vez possivelmente em grandes quantidades.

O sedimento na faixa de pós-praia pode ser empiricamente caracterizado como sedimento fino. Houve a coleta de material arenoso na face praial e no estirâncio para análise granulométrica, mais detalhes na sequência do relatório.



3 CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS PERFIS PRAIAIS

Amostras de solo foram coletadas para caracterização granulométrica, com o objetivo de verificar se há alterações na composição granulométrica dos materiais depositados.

Em cada perfil realizado foram retiradas duas amostras, uma na faixa de face praial e outra na faixa de estirâncio. Foram coletadas pelo menos meio quilograma de amostra nos primeiros cinco centímetros de profundidade, conforme as NBR NM 25/2001 e a NBR NM 248/2003.

As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos transparentes do tipo ziploc, e identificadas com uma numeração única. As amostras foram identificadas com numeração cardinal crescente conforme **Tabela 3.1**.

Tabela 3.1 – Identificação de amostragem granulométrica nos perfis

| Amostra | Data | Local de coleta |
|---------|------------|---------------------------|
| 1 | 15.11.2017 | Perfil norte: face praial |
| 2 | 15.11.2017 | Perfil norte: estirâncio |
| 3 | 15.11.2017 | Perfil sul: face praial |
| 4 | 15.11.2017 | Perfil sul: estirâncio |

As **Figuras 3.1 e 3.2** apresentam a coleta de amostras.



Figura 3.1 – Procedimento de coleta de amostra de sedimentos nos perfis praias



Figura 3.2 – Procedimento de coleta de amostra de sedimentos nos perfis praias



Os ensaios granulométricos foram realizados no laboratório de Solos e Porcelanas do Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

As amostras foram secas por 24h a 120°C, em estufa com circulação de ar. As análises granulométricas foram realizadas utilizando-se conjunto padronizado de peneiras Tyler, fixado sobre um vibrador mecânico (Figura 3.3), conforme a NBR NM 248/2003. As peneiras (mesh) utilizadas e suas correspondentes aberturas são apresentadas na Tabela 3.2.



Figura 3.3 – Conjunto padronizado de peneiras Tyler fixado sobre um vibrador mecânico utilizado nas análises granulométricas



Tabela 3.2 – Peneiras e aberturas correspondentes utilizadas nas análises granulométricas

| Peneira # | Abertura | Peneira # | Abertura |
|-----------|---------------------|-----------|-------------------|
| 7 | 2.830 μm | 24 | 710 μm |
| 8 | 2.380 μm | 32 | 495 μm |
| 9 | 1.981 μm | 48 | 300 μm |
| 14 | 1.410 μm | 50 | 294 μm |
| 16 | 1.190 μm | | |

A **Tabela 3.3** e as **Figuras 3.4 a 3.8** apresentam os resultados das análises granulométricas.

Tabela 3.3 – Porcentagem de material retido em cada peneira

| Peneira # | Abertura | Amostra 1 | Amostra 2 | Amostra 3 | Amostra 4 |
|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 7 | 2.830 μm | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| 8 | 2.380 μm | 0,00% | 0,00% | 0,68% | 0,00% |
| 9 | 1.981 μm | 0,92% | 0,00% | 0,50% | 0,00% |
| 14 | 1.410 μm | 14,79% | 10,24% | 10,83% | 4,91% |
| 16 | 1.190 μm | 14,51% | 12,45% | 12,79% | 8,71% |
| 24 | 710 μm | 36,13% | 41,27% | 47,87% | 41,68% |
| 32 | 495 μm | 27,87% | 31,70% | 25,21% | 36,41% |
| 48 | 300 μm | 5,36% | 4,03% | 2,05% | 7,27% |
| 50 | 294 μm | 0,42% | 0,30% | 0,06% | 1,04% |
| - | <294 μm | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |

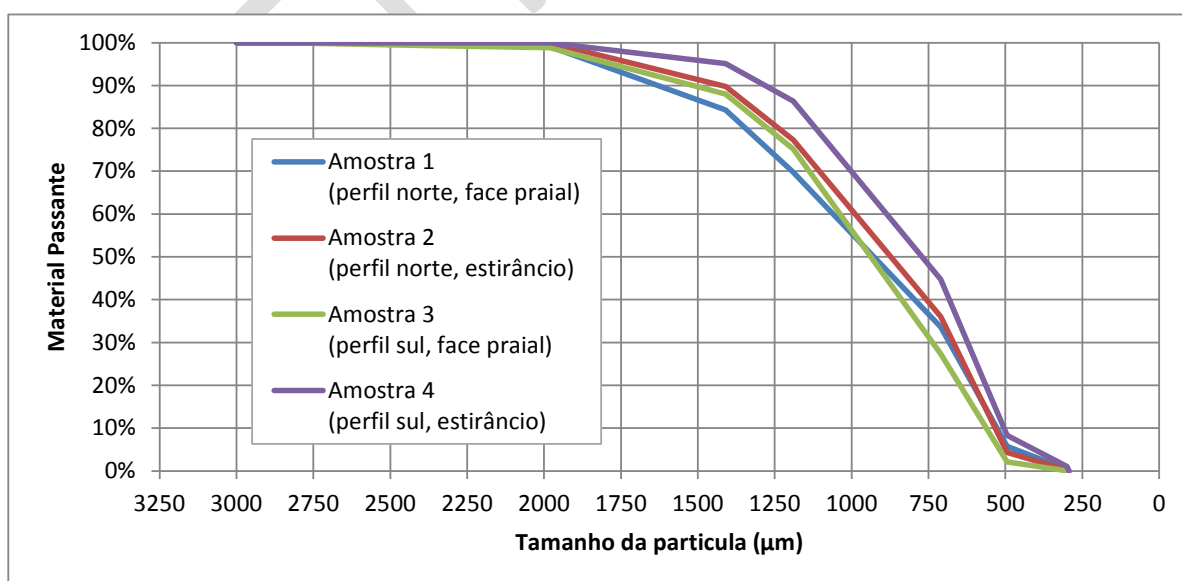


Figura 3.4 – Resultado das análises granulométricas para as quatro amostras



Figura 3.5 – Amostra 1 (perfil norte, face praia): visualização do material granulométrico retido



Figura 3.6 – Amostra 2 (perfil norte, estirâncio): visualização do material granulométrico retido



Figura 3.7 – Amostra 3 (perfil sul, face praia): visualização do material granulométrico retido



Figura 3.8 – Amostra 4 (perfil sul, estirâncio): visualização do material granulométrico retido

A partir desses resultados, é possível observar que:



- As quatro amostras apresentam distribuições granulométricas similares, apresentam distinções finas entre elas;
- A amostra 2, coletada no estirâncio do perfil norte, apresenta granulometria mais fina quando comparadas a amostra 1, coletada na face praial do perfil norte;
- A amostra 4, coletada no estirâncio do perfil sul, apresenta granulometria mais fina quando comparadas a amostra 3, coletada na face praial do perfil sul;
- A amostra 4, coletada no estirâncio do perfil sul, é a que apresenta granulometria mais fina entre as quatro amostras coletadas, seguida pela amostra 2, coletada no estirâncio do perfil norte;
- As amostras 1 e 3 (coletadas na face praial dos perfis norte e sul, respectivamente) apresentam a granulometria mais grossa observada, embora similares, a peneira número 24 e 32 retém, respectivamente, 36,13% e 27,87% da amostra 1, e 47,87% e 25,21% da amostra 2.



4 COMPARAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE

Foram coletadas nove imagens de satélite disponíveis através do Google Earth, dentre as quais uma foi descartada devido a quantidade de nuvens presente na imagem, o que dificulta a caracterização da imagem.

As imagens são datadas de 13.08.2005, 04.07.2011, 17.10.2012, 29.04.2013, 17.09.2015, 20.04.2016, 10.06.2016, 05.02.2017 (descartada), e 10.06.2017. Dada a dificuldade de catalogar as imagens em termos de condições de maré, devido à variação da maré ao longo do dia, essa catalogação não foi realizada.

As imagens foram digitalizadas em polígonos delimitando as áreas verdes (quaisquer vegetações presentes, incluindo restinga), as áreas de solo exposto (incluindo praias), áreas de espelho de água (mar, rio, laguna, lago, lagoa, etc), áreas urbanizadas, áreas de vias de acesso (estrada de terra), e áreas dos molhes.

A metodologia de comparação que se segue é baseada na sobreposição dos polígonos da primeira imagem disponível após a finalização da etapa anterior a etapa atual da obra (04.07.2011) com a imagem mais recente disponível ainda anterior ao início da etapa atual da obra (10.06.2017).

De modo a facilitar essa comparação, a imagem resultante foi georeferenciada (alinhando-se o norte da quadrícula com o norte geográfico) e dividida em quadrados de 200m por 200m.

Foram utilizadas apenas essas duas imagens, de modo a se obter um panorama geral das evoluções dos processos de formação e degradação dos perfis praias e da vegetação de

restinga a partir dos impactos causados pela existência obra (operação). Uma vez que os impactos causados da sua implantação são óbvios a este processo.

O resultado da sobreposição dos polígonos de 04.07.2011 e da imagem de 10.06.2017 é apresentado na **Figura 4.1**. As imagens de satélite utilizadas e os polígonos gerados podem ser observados no **Anexo C**.

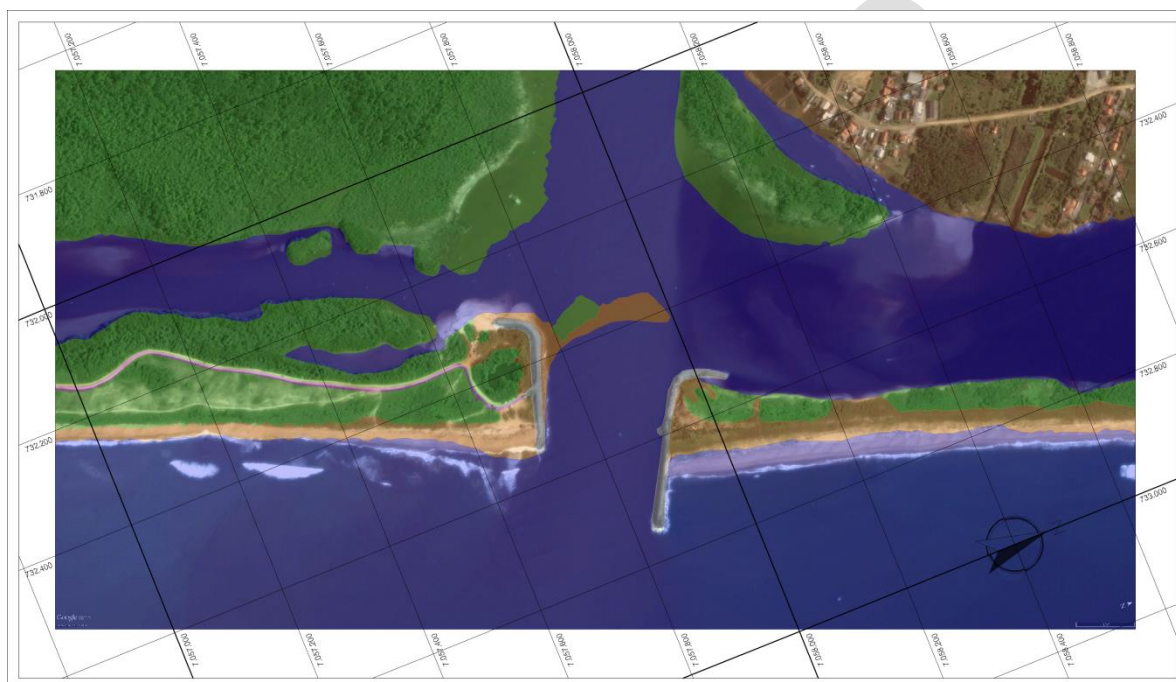


Figura 4.1 – Resultado da sobreposição dos polígonos gerados à partir da imagem datada de 04.07.2011 com a imagem datada de 10.06.2017

A partir da **Figura 4.1** e do **Anexo C**, é possível observar que:

- Ocorreu uma expansão da praia à norte dos molhes, por meio da deposição de sedimentos nessa região, e uma consequente expansão da vegetação de restinga;
- Ocorreu a revitalização da vegetação de restinga tanto a sul quanto a norte dos molhes, principalmente na área destinada anteriormente ao canteiro de obras;
- Ocorreu a remoção de sedimentos e da vegetação de restinga restante entre os molhes, provavelmente devido à um processo de dragagem;

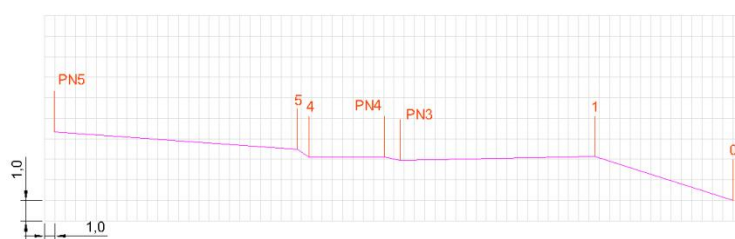


- Ocorreu uma expansão da praia adjacente a porção pluvial do molhe sul, o que favorece a manutenção do acesso à essa região devido ao turismo e à balneabilidade, mantendo-se portanto as vias informais e picadas pela restinga;
- Ocorreu o surgimento de três fragmentos desconexos de restinga na região adjacente a porção marítima do molhe sul, evidenciando o processo de reconstituição da restinga; e
- Provavelmente ocorreu uma ligeira expansão da praia à sul do molhe, e consequente expansão da restinga, porém passível a uma confusão com as condições das marés entres as imagens avaliadas e/ou alinhamento entre as imagens, podendo esta praia não ter sofrido alterações no período avaliado.

Por fim, deve-se ressaltar que foi observada a formação e a manutenção de vias informais de acesso e picadas na restinga, devida as atividades turísticas, as quais foram desconsideradas nessa avaliação.



ANEXO A – PERFIL NORTE



Perfil Norte (unidade da malha: 1,0m; fator de escala: 2v:1h)



ANEXO B – PERFIL SUL



Perfil Sul (unidade da malha: 1,0m; fator de escala: 2v:1h)



ANEXO C – IMAGENS DE SATÉLITE E POLÍGONOS

Imagem datada de 04.07.2011, oferecida gratuitamente por Google Earth



Imagem datada de 04.07.2011, oferecida gratuitamente por Google Earth, com os respectivos polígonos traçados

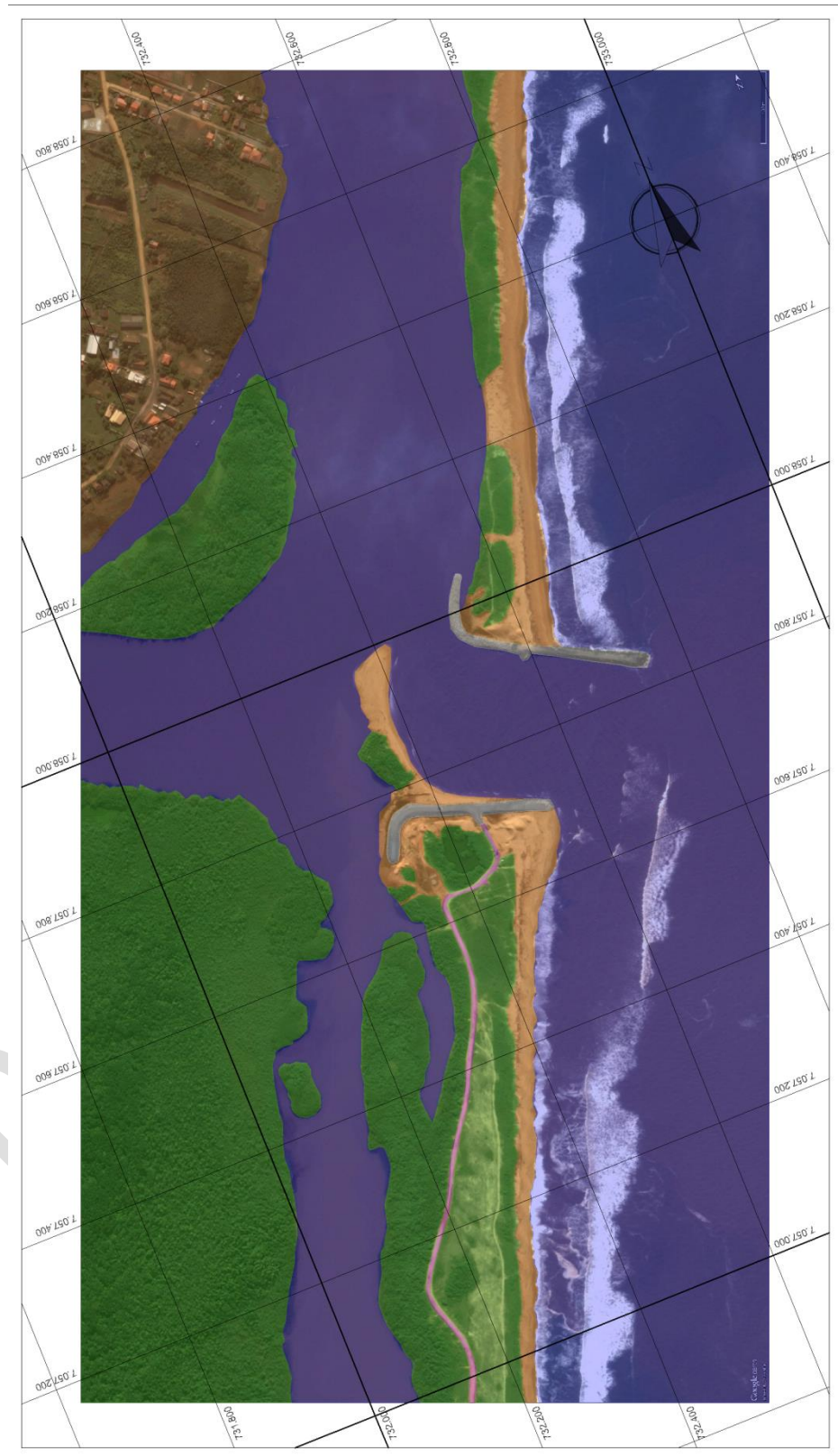




Imagem datada de 10.06.2017, oferecida gratuitamente por Google Earth





Imagem datada de 10.06.2017 com sobreposição dos polígonos formados a partir da imagem datada de 04.07.2011

