

## **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO PORTO DE VILA DO CONDE**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	7
2.1. Geologia.....	7
2.1.1. Formação Pirabas.....	8
2.1.2. Sedimentos Pós-Barreiras.....	8
2.1.3. Formações Lateríticas .....	9
2.1.4. Sedimentos Recentes.....	9
2.2. Tipos de Solos.....	9
2.2.1. Latossolo amarelo .....	10
2.2.2. Podzol hidromórfico.....	10
2.2.3. Concrecionário laterítico .....	10
2.2.4. Solo hidromórfico indiscriminados.....	11
2.2.5. Solo Aluvial (Neossolo Flúvico) .....	11
2.3. Hidrografia.....	11
2.3.1. Hidrogeologia .....	12
2.4. Relevo.....	13
2.5. Geomorfologia Local .....	14
2.5.1. Planalto Rebaixado da Amazônia .....	14
2.5.2. Planície Aluvial.....	14
2.5.3. Planície Estuarina.....	15
2.6. Sistemas Meteorológicos Intervenientes .....	16
2.6.1. Caracterização Climática .....	17
2.6.2. Variação radial mensal frequencial do vento.....	19
2.7. meio biótico .....	19
2.7.1. Vegetação .....	19
2.7.2. Biota aquática .....	22
3. REFERENCIAS:.....	27

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa ilustrativo de localização dos berços com respectiva distribuição de cargas no Porto.....	5
<b>Figura 2</b> - Localização das Áreas de Influência: ADA, AID e AII Porto de Vila do Conde - Barcarena.....	7
<b>Figura 3</b> - Climatologia no município de Barcarena.....	18

## TABELAS

Tabela 1 - Temperaturas e precipitação no município de Barcarena..... 18

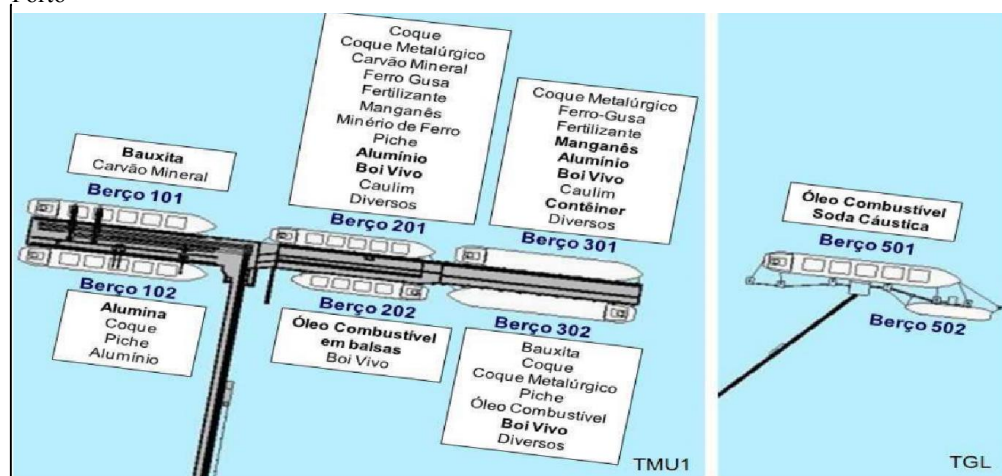
## 1. INTRODUÇÃO

O município de Barcarena pertence à mesorregião Metropolitana de Belém e a microrregião de Belém. O porto de vila do conde localiza-se na rodovia PA-481, no km 2 do município de Barcarena, no Estado do Pará. Situa-se à margem direita do Rio Pará, no local denominado Ponta Grossa, a cerca de 3,3 km a jusante da Vila Murucupi, nova denominação da antiga Vila do Conde, em frente à Baía de Marajó, formada, dentre outros, pela confluência dos rios Tocantins, Guamá, Moju e Acará. Está integrado ao Complexo Portuário Industrial de Vila do Conde.

O Porto de Vila do Conde localiza-se no município de Barcarena. Situa-se à margem direita do rio Pará, na Ponta Grossa, a cerca de 3,3 km a jusante de Vila do Conde, em frente à baía de Marajó, formada pela confluência dos rios Tocantins, Guamá e Capim. Está integrado ao Complexo Industrial Portuário de Vila do Conde.

O porto de Vila do Conde foi inaugurado em 24 de outubro de 1985 como resultado dos acordos de cooperação econômica firmados entre o Brasil e Japão, em setembro de 1976, nos quais o governo brasileiro assumiu a responsabilidade pela implantação da infraestrutura portuária, rodoviária e urbana para o escoamento de alumínio produzido no complexo industrial da Albrás/Alunorte (PA)”.  
 Fonte: RCA do Porto de Vila do Conde, 2013

Figura 1 - Mapa ilustrativo de localização dos berços com respectiva distribuição de cargas no Porto



Fonte: RCA do Porto de Vila do Conde, 2013

A área de influência representa uma área potencialmente afetada, direta ou indiretamente, pelo Porto de Vila do Conde. Ressalta-se que este opera desde o dia

24/10/1985 e nas proximidades deste, várias outras áreas portuárias operam e/ou em construção, a exemplo da TERFRON, da COSIPAR, IMERYYS, entre outras.

Entretanto, esta situação foi plenamente considerada, tendo em vista que as operações de monitoramento, sobretudo abiótico, biótico e mesmo socioeconômico são aplicadas regularmente nesta região no âmbito das necessidades de atender as legislações ambientais para áreas portuárias (PCA do Porto de Vila do Conde, 2013).

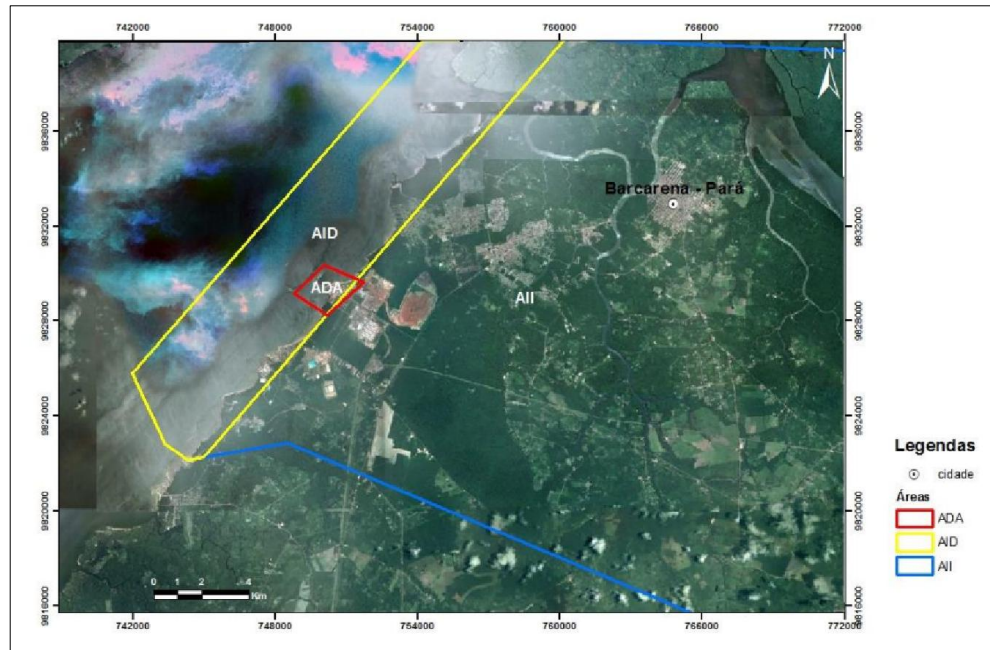
Para a definição e a delimitação das áreas de influência foram consideradas as características e a abrangência do Porto, a diversidade e a especificidade dos ambientes estuarinos do município de Barcarena, definidos e assim as seguintes áreas (PCA do Porto de Vila do Conde, 2013).

Área diretamente afetada (ADA) corresponde à área ocupada pelo Porto de Vila do Conde, onde ocorrem as atividades de descarga e armazenamento de cargas, incluindo o futuro Terminal de Múltiplo Uso-2 (PCA do Porto de Vila do Conde, 2013);

Área de Influência Direta (AID) é aquela área, que sofre os efeitos das operações, bem como os efeitos das medidas mitigadoras e a área de manobra das embarcações (especificamente para o caso de portos). Considera-se a área efetivamente utilizada dentro do Porto de PVC. A AID, com uma superfície estimada em 50 km<sup>2</sup> é banhada pelas águas estuarinas do rio Pará (PCA do Porto de Vila do Conde, 2013).

Área de Influência Indireta (AII): esta área é real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e da operação. Esta ampliada à malha urbana do município de Barcarena, devido à influência sobre o comércio local de insumos (material de construção civil), mão de obra, assim como devido à pressão que os serviços de infraestrutura e de serviços básicos sofreram com a chegada de mais trabalhadores para a região. Essa escolha se deve em função que essa área abrange várias comunidades localizadas nas proximidades do PVC e que possam, eventualmente, sofrer impactos diretos durante a construção e operação do Porto (PCA do Porto de Vila do Conde, 2013).

Figura 2 - Localização das Áreas de Influência: ADA, AID e AII Porto de Vila do Conde - Barcarena.



Fonte: RCA do Porto de Vila do Conde, 2013

## 2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 2.1. GEOLOGIA

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

A área de Barcarena é representada por sedimento mioceno Inferior, correspondentes à Formação Pirabas, sedimentos miocênico-pleistocênicos do Grupo Barreiras e sedimentos aluvionares atuais pertencentes ao Quaternário recente. A base da formação de Pirabas é caracterizada por leitos de calcário, ricamente fossilíferos, de coloração amarelada ou acinzentada, alternados com argilas e areias, e às vezes também alternados por argila calcífera, sendo que a parte superior é formada por calcário compacto horizontalmente sendo muito fossilífero (BANDEIRA, 2006).

No município de Barcarena, afloram apenas o Cenozóico, que é representado pelos sedimentos terciários do Grupo Barreiras (Mio-Pleistoceno) e pelos sedimentos do Quaternário (Pleistoceno-Holoceno). A Formação Pirabas ocorre na profundidade de 250 m nesta região. O Grupo Barreiras abrange, sobretudo, a maior parte da geologia na parte continental, enquanto os sedimentos da Formação do Pós-Barreiras e recentes (Quaternário) predominam na parte insular do referido município, exceto na Ilha de São Mateus, e nas margens dos rios, respectivamente.

### **2.1.1. Formação Pirabas**

Extraído integralmente do PCA do Porto de Vila do Conde, 2013.

Esta formação é apresentada aqui, pois está mencionada nos aquíferos da região de Barcarena, todavia, é possível que a mesma ocorra a profundidades superiores a 300 m (IPT, 1984; Bandeira, 2006). A litologia da Formação Pirabas é caracterizada por leitos de calcário, ricamente fossilíferos, de coloração amarelada ou acinzentada, alternados com argilas e areias. Às vezes são calcários duros de coloração cinza, intercalados com camadas de argila calcífera em leitos sucessivos. Esta sucessão forma a base da Formação Pirabas. A parte superior é formada por calcário, compacto, disposto em camadas horizontais, rico em fósseis.

A cobertura sedimentar do Grupo Barreiras é constituída por uma sequência composta de associações faciológicas caracterizadas por: (a) sedimentos conglomeráticos, maciços, que apresentam localmente estratificações inclinadas; (b) sedimentos arenosos com intercalações de areia e argila e estruturas; (c) sedimentos predominantemente argilosos com laminações plano-paralelas (Rossetti et al., 1989). Observam-se ainda níveis descontínuos de um arenito ferruginoso, conhecido como Grês do Pará, em blocos soltos, irregulares e de tamanhos variados.

O Grupo Barreiras é constituído por uma sequência de sedimentos siliciclásticos, com uma coloração amarelada, alaranjada e avermelhada, às vezes com leitos de material grosso a conglomerático (Bandeira, 2006). A Formação do Grupo Barreiras é encontrada a profundidades superiores a 12 m. O afloramento mais expressivo do Grupo Barreiras no município de Barcarena está representado nas falésias vivas de Vila do Conde, onde percebe-se uma superposição de sedimentos e de níveis de concreções ferruginosas, indicando uma sucessão de fases distintas de acumulação de detritos e de alterações químicas. Ressalta-se que esta formação sustenta toda a topografia do Porto Organizado de Vila do Conde (áreas emersas/submersas), sobre o qual o Porto de Vila do Conde está construído.

### **2.1.2. Sedimentos Pós-Barreiras**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

A unidade geológica do Pós-Barreiras é representada por sedimentos com fácies areno-argilosos, de coloração avermelhada e amarelada, inconsolidados, sem



estruturação, separados dos sedimentos do Grupo Barreiras por superfície erosiva, acompanhada ou não por níveis detríticos (Rossetti et al., 1989). Os sedimentos do Pós-Barreiras são compostos, sobretudo de grãos de quartzo, com leitos pouco espessos de seixos e blocos rolados ou pouco movimentados de arenitos ferruginosos (Saldanha, 2009). Estão presentes nos setores Norte e Nordeste do município de Barcarena.

### **2.1.3. Formações Lateríticas**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

No município de Barcarena, os níveis de concreções lateríticas ocorrem a 6 m de profundidade (Rodrigues, 1999). As Formações Lateríticas são representadas por Lateritos imaturos cobertos parcialmente por latossolos. Estes apresentam um horizonte argiloso correspondente à parte superior com caulinita e gibsitita, um horizonte ferruginoso com largas massas de óxido de ferro e um bauxítico com alta concentração de gibsitita nas partes intermediárias do perfil laterítico, e ainda um horizonte saprolítico com frações preservadas da rocha matriz na parte basal (BANDEIRA, 2006). Estas formações lateríticas sustentam a topografia da região.

### **2.1.4. Sedimentos Recentes**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

Os sedimentos recentes são representados pelos depósitos aluvionares recentes e estão distribuídos no setor Noroeste, ou seja, nas praias, nas várzeas periodicamente inundadas pelos rios, igarapés e furos da região (Saldanha, 2009).

Estes sedimentos aluvionares ocorrem até profundidades de aproximadamente 12 m e são caracterizados por sedimentos areno-argilosos, argilo-arenosos, silteareno-argilosos, de coloração esbranquiçada, amarelada e avermelhada (Rodrigues, 1999). Os sedimentos aluvionares recentes são originados do retrabalhamento dos depósitos aluvionares mais antigos, os tesos (terraços) e dos sedimentos do Grupo Barreiras (Prado, 2006).

## **2.2. TIPOS DE SOLOS**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

Na parte continental do município de Barcarena, os solos predominantes são: Latossolo Amarelo distrófico de textura média, Podzol Hidromórfico e Concrecionário Laterítico indiscriminado, distrófico, de textura indiscriminada. Nas Ilhas do município

de Barcarena, estão presentes os solos Hidromórficos Indiscriminados, Gleisados, como o Gley Pouco Húmico e Aluvial, eutróficos e distróficos.

### **2.2.1. Latossolo amarelo**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

O Latossolo Amarelo possui características físicas boas, friáveis, ácidos (pH 4.2 a 5), e está relacionado a sedimentos areno-argilosos (Terciário/Quaternário), presentes em topografia que varia de plano a suavemente ondulado, sob capoeira, textura argilosa, coloração vermelha amarelada e soma de bases muito baixa nos horizontes superficiais.

O Latossolo Amarelo Distrófico é um solo muito espesso, de textura média a muito argilosa, com alta capacidade de troca iônica, um baixo conteúdo de matéria orgânica, alta saturação em alumínio, baixo conteúdo de fósforo assimilável e alto conteúdo de fósforo total. Esse tipo de solo ocorre de forma predominante sobre os sedimentos do Grupo Barreiras, formando um relevo plano, sob cobertura vegetal de floresta densa.

### **2.2.2. Podzol hidromórfico**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

Este tipo de solo é constituído por sedimentos arenosos (Quaternário). Caracteriza-se por possuir uma textura arenosa em todo o perfil, com a presença do horizonte A, de coloração branca a cinza clara e um horizonte B com acúmulo de húmus e sesquióxidos, acidez elevada e baixo conteúdo de bases trocáveis. Este solo encontra-se bem drenado e com ausência de materiais primários de decomposição.

### **2.2.3. Concrecionário laterítico**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

Este tipo de solo é formado com misturas de partículas mineralógicas finas e concreções de um arenito ferruginoso (Laterita) de vários diâmetros, que em alguns casos preenchem completamente um perfil tipicamente latossólico. A coloração varia do marrom amarelado ao vermelho amarelado (no horizonte B). Apresentam se mediamente profundos, frequentemente acidificados, com textura pesada e com baixa capacidade de trocas e saturação de bases.

#### **2.2.4. Solo hidromórfico indiscriminados**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

Gleissolo (Glei Pouco Húmico): é desenvolvido em sedimentos caracterizados por condições anóxicas (coloração acinzentada) e ambientes mal drenados, com pH de 4,5 a 6,3. Estes ocorrem em planícies aluviais, submetidas a um regime de inundação frequente (várzea), desenvolvendo uma vegetação típica.

#### **2.2.5. Solo Aluvial (Neossolo Flúvico)**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

Esse tipo de solo é desenvolvido sob forte influência do lençol freático, próximo à superfície e é oriundo da disposição de sedimentos aluviais, constituindo camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si. Estas camadas são hidromórficas, rasas ou pouco profundas, com uma textura variável, predominando a fração silte, com nível de fertilidade natural baixo ou alto. Esse solo ocorre em relevo plano, margeando os cursos d'água sob vegetação de floresta de várzea, associados aos Gleissolos.

### **2.3. HIDROGRAFIA**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

A hidrografia no município de Barcarena é composta pelos rios Arienga, Arapiranga, Murucupí e Dendê; pelos igarapés Cujari, Tauá, Japinzinho, Água Boa, Arumandeuá, Água Verde, Guajará, Icarau, Turui, Mucuripe, Pau Amarelo Bacuri, São Felipe, Tucumandeuá e Maçarapo, assim como os “furos” Cafezal, Araquiça e Arapari, sendo que, a maioria destes deságua na Baía do Marajó (Bandeira, 2006). A rede de drenagem formada entre o furo do Arrozal, rio Barcarena, rio Carnapijó, furo do Cafezal e rio Arauaia, separa a parte continental da parte insular do município.

O rio Carnapijó e os rios Arauaia e Acará cortam o município de Sudeste para Noroeste. A Nordeste, a foz do rio Mojú e o rio Acará limita o município de Barcarena com o município de Acará, e a Baía do Guajará limita com a capital, Belém. A Sudoeste, o rio Arienga limita com Abaetetuba e, a Sudeste, o limite com Moju é feito através do Igarapé Cabresto.

Segundo Almeida (2005), estes cursos d'água sofrem uma forte influência das marés, o que causa o surgimento das áreas alagadas no município de Barcarena. Este

município está inserido na bacia hidrográfica do Araguaia-Tocantins. Essa bacia, com uma área de 757.000 km<sup>2</sup> apresenta uma descarga média de 12.000 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>.

### **2.3.1. Hidrogeologia**

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

No município de Barcarena existem dois sistemas aquíferos: um superior (livre com cobertura), com matriz arenosa fina a média e de espessura variável; e outro inferior (semiconfinado), com matriz arenosa grosseira e heterogênea e espessura relativamente constante. O bombeamento do aquífero inferior pode ocasionar uma infiltração vertical descendente das águas do aquífero superior através da camada semiconfinante que, por sua vez, tende a restabelecer os volumes bombeados. Em tal situação, tanto o aquífero inferior, como o superior, estariam sujeitos ao aporte de água por drenagem vertical descendente.

Os aquíferos livres são constituídos por sedimentos aluviâres do Quaternário e por sedimentos Terciários do Grupo Barreiras. Os aquíferos da Formação Pirabas não ocorrem na área, pelo menos até a profundidade de aproximadamente 300 m.

Os aquíferos livres constituídos pelos sedimentos aluvionares do Quaternário (Pós-Barreiras) são compostos por areias, areias argilosas, argilas arenosas e siltes, ocorrendo até 10 m de profundidade. Já os aquíferos mais superficiais do Grupo Barreiras possuem espessuras máximas de 15 m e uma pequena continuidade lateral, estando localmente recobertos por camadas de argila, silte, argila arenosa e areia argilosa.

O aquífero semiconfinado ocorre nos sedimentos do Grupo Barreiras e está subdividido em aquífero superior e inferior. O primeiro é caracterizado por uma matriz arenosa, fina a média com espessura variável (15 a 47 m), enquanto que o segundo por uma matriz arenosa, grosseira, heterogênea e com espessura relativamente constante de, no máximo 30 m.

O aquífero superior está semiconfinado por camadas de siltitos e argilas, enquanto que o aquífero inferior está semiconfinado por argilas e uma camada laterítica na base do aquífero superior ou topo do inferior.

Os poços no aquífero superior apresentam uma vazão de 35.6 m<sup>3</sup> /h, para um rebaixamento de 0.328 m, num período de 4 min. Sua transmissividade é de 19.86 m<sup>2</sup> /h e o coeficiente de armazenamento  $4.65 \times 10^{-4}$ . Através desta avaliação o aquífero inferior pôde ter suas propriedades hidráulicas determinadas, sendo sua

transmissividade de  $56.47 \text{ m}^2 / \text{h}$  e o coeficiente de armazenamento de  $2.8 \times 10^{-4}$ . Os poços nesse aquífero apresentam uma vazão de cerca de  $180 \text{ m}^3/\text{h}$ , para um rebaixamento de  $0.1 \text{ m}$ , num período de  $12 \text{ mn}$ . O aquífero do Grupo Barreiras é o principal aquífero captado pelos poços da região.

#### 2.4. RELEVO

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

O município de Barcarena apresenta níveis topográficos pouco elevados, sobretudo na parte insular sujeita, em parte, às inundações. Na parte continental a topografia do relevo é um pouco mais elevada, especialmente na sede, cuja altitude é de  $14 \text{ m}$ . A topografia se divide em 5 planos altimétricos, de acordo com o padrão regional, o qual se caracteriza por um relevo suavemente ondulado a plano.

As várzeas são representadas por terrenos baixos, planos às margens dos rios. Na região de estudo, as várzeas altas são compostas por restingas, diques e cordões arenosos, enquanto que as várzeas baixas são representadas por igapós e lagos. A drenagem é composta por rios que sofrem constantes influências da maré. Já os tesos são as elevações que ficam fora do alcance das águas, por ocasião das inundações. São os terraços ou níveis baixos associados à planície quaternária, com drenagem caracterizada por rios e retrabalhamento de terraços. As terras firmes são representadas pelos terrenos que estão fora da influência das águas estuarinas. São os platôs terciários, com drenagem superficial relativamente inexistente.

Na classificação das formas de relevo adotadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as formas de relevos abaixo da cota topográfica de  $2 \text{ m}$ , onde estão localizadas as praias estuarinas (Conde, Ponta Grossa, Guajará, Itupanema, Arrozal, Porto e Caripi), e sua continuação para dentro do rio Pará, são classificadas como as Terras Firmes Submersas, pois sofrem influência das marés. As praias estão encostadas em falésias, com cotas topográficas entre  $2 \text{ m}$  e  $5 \text{ m}$ , e representam as Terras Firmes Emersas. Entre  $5 \text{ m}$  e  $10 \text{ m}$ , estão as Terras Altas, enquanto os Platôs ocorrem acima da cota de  $10 \text{ m}$ .

O relevo do município de Barcarena foi definido por Rodrigues (2008) de forma mais simplificada, dividindo-o em 3 unidades: planalto rebaixado (Terra Firme), planície de inundação (Várzea) e planície arenosa (Praia). O planalto rebaixado corresponde, regionalmente, ao domínio morfológico do Planalto Costeiro ou Planalto Rebaixado da Amazônia. Este faz contato com a Planície de Inundação, e termina de

forma abrupta com falésias na margem da Baía do Marajó, onde está formada a Planície Arenosa.

## 2.5. GEOMORFOLOGIA LOCAL

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

No município de Barcarena, estão presentes o domínio morfológico do Planalto Rebaixado da Amazônia e as unidades de: (a) Planície Aluvial, com canais fluviais, planícies de inundações e diques marginais; e (b) Planície Estuarina, com canais estuarinos, planícies de maré lamosa e praias estuarinas.

### 2.5.1. *Planalto Rebaixado da Amazônia*

O Planalto Rebaixado da Amazônia corresponde ao domínio morfológico com relevos ondulados, com superfície arrasada e plana, não alcançando mais que 60 m de elevação (Costa et al., 1991). Silva Junior (1998) mostra que este domínio é formado essencialmente por falésias, que apresentam uma superfície plana, formando tabuleiros com vertentes retilíneas e íngremes e que podem mostrar uma superfície suavemente ondulada.

De acordo com Saldanha (2009), o Planalto Rebaixado da Amazônia compreende o maior trecho da parte continental do município de Barcarena, incluindo ainda diversas ilhas como a de Trambioca, onde ocorrem solos de textura argilosa ou lateríticos concrecionários – solos de "terra firme" e "tesos". As terras firmes apresentam altitudes que variam de 14 a 30 m, onde predomina uma drenagem acentuada, e os tesos são os terrenos mais baixos, de 4 a 14 m de altura, e de baixa drenagem.

### 2.5.2. *Planície Aluvial*

De acordo com El-Robrini & Mácola (2004), esta unidade morfológica está inserida no domínio de Planície Flúvio-Marinha, que inclui também mais duas unidades morfológicas: a planície estuarina e a planície costeira.

A planície aluvial (várzea), sob a influência ou não das marés, é representada por canais fluviais encaixados no planalto costeiro (Planalto Rebaixado da Amazônia), por planícies de inundação limitadas por diques marginais e planalto costeiro, ou até mesmo pela planície estuarina.

As planícies de inundação são áreas inundadas periodicamente pelo transbordamento dos rios. Este transbordamento origina diques marginais (“levées”), elevações longitudinais construídas acima das planícies de inundação e adjacentes a canais fluviais.

A planície aluvial no município de Barcarena compreende os canais fluviais meandantes (rios e “furos”), com sedimentação recente (Holoceno), e as áreas de inundação desses canais com diques marginais associados. Esta unidade morfológica está sob a influência do estuário do rio Pará, pois o mesmo representa uma vasta área de acumulação, sobretudo de sedimentos fluviais, responsáveis pela elaboração de extensas planícies aluviais (várzeas e igapós) nas quais as taxas de inundação e de sedimentação são ampliadas pela maré dinâmica, com picos nas épocas de coincidência das sizígias com elevados índices pluviométricos.

As unidades morfológicas da Planície Flúvio-Marinha (Planície Aluvial e Planície Estuarina) presentes no município de Barcarena, compreendem toda a parte marginal ocidental, englobando ainda a Ilha das Onças.

### ***2.5.3. Planície Estuarina***

Esta unidade compreende a região de maior influência do estuário do rio Pará, englobando a Baía do Marajó (limite oeste do município de Barcarena) e a Baía do Guajará (limite nordeste do município de Barcarena).

Apenas a 116ª parte da descarga do rio Amazonas chega ao estuário do rio Pará por meio dos furos de Brêves, o que revela a independência deste sistema hidrográfico em relação ao maior rio da região.

O rio Pará (Baía do Marajó) deságua no Oceano Atlântico, de onde se propagam correntes de marés e ondas, entre outros processos. As ondas também se formam no interior da Baía de Marajó, cujo “fetch” chega a ultrapassar 50 km de largura, o que leva à construção de praias estuarinas.

A Planície Estuarina no município de Barcarena é composta de terrenos (Holoceno), em cuja superfície, predominam solos do tipo Glei Pouco Húmido, com grande quantidade de argila (Khoury & Dutra, 1991). As subunidades morfológicas presentes na Planície Estuarina são: os canais/leito estuarino, praias estuarinas e planícies de maré lamosa, às margens das praias ou na foz dos rios que fazem conexão com a Baía do Marajó no município. As planícies de maré lamosa estão relacionadas a

uma significativa concentração de sedimentos finos (silte e argila) em suspensão nas águas, e que são carreados pelos rios, formando em setores mais propícios à acumulação, depósitos de lama.

O leito/fundo estuarino ocupa o leito da Baía do Marajó, da Baía do Guajará e do rio Carnapijó. A origem da maior parte das areias e lamas que formam o leito estuarino são os sedimentos lançados das descargas dos rios e “furos” que eságuam nesse leito, além da vazante principal do estuário do rio Pará que escoar pela Baía do Marajó.

Ocorrem ainda, terraços de maré baixos ou “Low Terraces”, que constituem as Planícies de Abrasão. À medida que as falésias vão recuando para o continente, amplia-se a superfície erodida pelas ondas. Os sedimentos oriundos das falésias são depositados em águas mais profundas, constituindo o terraço. Ressalta-se que as praias estuarinas do município de Barcarena e parte das edificações portuárias (CDP, Emerys, Terfron, etc.) estão assentadas em cima desta feição.

## 2.6. SISTEMAS METEOROLÓGICOS INTERVENIENTES

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

Os principais sistemas meteorológicos que atuam na área de estudo, e influenciam no regime de vento são: a Célula de “Hadley”, a Célula de “Walker”, a zona de convergência intertropical (zcit), as massas de ar, os ventos alísios, as brisas, as linhas de instabilidade, os jatos de baixos níveis.

As massas de ar que atuam na área são: tropical marítima (mT), formada sobre o Oceano Atlântico Tropical, originada na Alta Subtropical (centro de alta pressão) do Oceano Atlântico Sul e também no Norte, sendo suprida de calor e de umidade por baixo, associada aos ventos que sopram de Nordeste (verão) e a Sudeste (no inverno); tropical continental (cT), formada sobre o continente, composta de ar quente e seco, provoca o “bloqueio atmosférico” que impede o deslocamento de frentes frias para as latitudes mais baixas e a formação de nuvens convectivas profundas, responsáveis por chuvas e ventos fortes e turbulentos; equatorial continental (cE), originada na Amazônia central, composta de ar quente e úmido, tem atuação constante na região Norte, provocando instabilidade e convecção.

Na região, as brisas (circulação local ou de pequena escala) são fluxos de vento que ocorrem devido ao aquecimento e o resfriamento diferencial que se estabelecem entre a terra e a água. Isto ocorre pela grande área continental (floresta amazônica) e os



rios de grande extensão. Durante o dia existe um escoamento no sentido rio/continente em baixos níveis e o oposto em altos níveis.

Durante a noite o escoamento ocorre no sentido continente/rio em baixos níveis e o oposto em altos níveis. Há uma canalização da brisa, ou seja, uma canalização do vento horizontal, com valor de  $11 \text{ m s}^{-1}$  na altura de aproximadamente 200 m.

Outro sistema de pequena escala que afeta o regime de vento na região são as Linhas de Instabilidade (LI's) ou Linhas de Convecção (LC's). Elas se formam sobre o oceano, próximas ao litoral, devido à brisa, podendo se propagar para o interior do continente. Estas linhas ocorrem associadas à ZCIT, sendo que no verão e outono desenvolvem-se mais ao Sul do equador; no inverno e na primavera, mais ao Norte do equador; são inibidas por subsidência de grande escala (ENOS4). O aumento deste sistema pode ocorrer por pulsos devido à intensificação dos alísios, entretanto as frentes que se aproximam do equador favorecem sua formação, e sua propagação depende da presença de forte cisalhamento vertical entre os alísios e os jatos de baixos níveis, o que forma um duto no qual as linhas se propagam como as ondas de gravidade.

Na área de estudo, também são observados os Jatos de Baixos Níveis (JBN). Eles têm sua formação associada à circulação de brisa marítima, ao longo da costa atlântica da Amazônia. Nos horários da tarde, a intensificação do vento ao longo da costa atlântica está associada à circulação de brisa marítima. Entretanto, esse centro de máxima velocidade do vento penetra para o interior do continente (Cohen et al., 2006).

Foram identificados os eventos extremos, ainda muito pouco conhecidos na área e que tem um papel fundamental no desmoronamento das falésias e na agitação das águas estuarinas desta orla, podendo oferecer dificuldades às operações portuárias.

### ***2.6.1. Caracterização Climática***

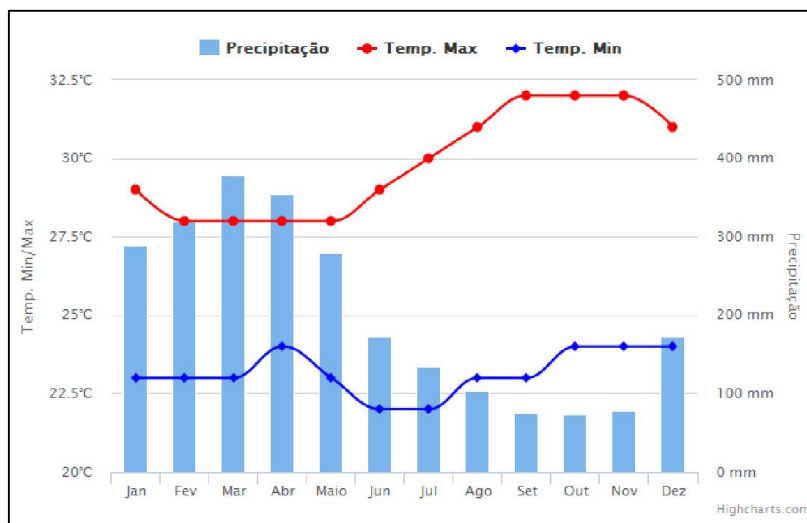
O Clima de Barcarena faz parte do clima quente equatorial úmido sendo, na classificação de Köppen, do tipo Am. A temperatura média anual é de  $27^\circ \text{C}$ , com amplitude térmica mínima (Instituto de desenvolvimento econômico, social e ambiental do Pará, 2014).

As precipitações abundantes, acima de 2.500 mm/ano, ocorrem mais nos 6 primeiros meses e, menos intensamente, nos últimos 6 meses do ano. Ocorrem dois períodos sazonais: (1) chuvoso, que se estende de dezembro a maio, com precipitação média de 2.566 mm, representando 86 % do total anual precipitado, sendo o período de maior influência da ZCIT; e (2) menos chuvoso de junho a novembro, com média de

414,3 mm de chuvas, equivalentes a 14 % do total pluviométrico anual (PCA DO PORTO DE VILA DO CONDE, 2013).

A partir de junho, começam as deficiências hídricas na área. O segundo semestre é caracterizado como seco, com deficiências hídricas de até 145 mm, nos A figura 3 ilustra o gráfico com o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano, sendo que as médias climatológicas são valores calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados. A partir da ilustração gráfica, nota-se uma época mais chuvosa, referente aos meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril e maio, e outra época mais quente e seca, referentes ao restante dos meses. Em média o nível de precipitação é atingido no mês de março.

Figura 3 - Climatologia no município de Barcarena.



Fonte: CLIMATEMPO,2016

Tabela 1 - Temperaturas e precipitação no município de Barcarena

<b>Mês</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima (°C)</b>	<b>Precipitação</b>
Janeiro	23	29	289
Fevereiro	23	28	319
Março	23	28	379
Abril	24	28	355
Mai	23	28	280
Junho	22	29	173
Julho	22	30	134
Agosto	23	31	104
Setembro	23	32	75
Outubro	24	32	74
Novembro	24	32	79
Dezembro	24	31	173

Fonte: CLIMATEMPO, 2016

### **2.6.2. *Variação radial mensal frequencial do vento***

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

A direção predominante dos ventos é no sentido Nordeste, ou seja, ventos provenientes do oceano, em grande escala espacial, interagindo com os efeitos mecânicos locais. Em janeiro, são observadas frequências de até 48% dos ventos, provenientes de Nordeste, cerca de 20 % de Leste e pouco menos de 15 %, da direção Norte. Em fevereiro, a frequência de Nordeste diminui para 40 %, surgindo a direção de Sudeste nesse mês, com 20 % de frequência. Em março, os padrões se assemelham com os de fevereiro. Já em abril, uma diferente configuração surge, com as frequências divididas entre as direções de Nordeste-Leste-Sudeste, com frequências entre 20 a 30 %. Uma provável explicação para essa nova configuração é a atuação enfraquecida da ZCIT na região e a migração do fenômeno para o hemisfério Norte. Em maio, os movimentos de Nordeste desaparecem quase totalmente, sendo as direções Leste e Sudeste as mais frequentes, com cerca de 30%. Em junho, surgem os ventos de Nordeste novamente. Nesse mês as frequências ficam bem distribuídas entre as direções Nordeste-Leste-Sudeste, e, devido a fortes aquecimentos na costa, as linhas de instabilidades, formadas no oceano, forçam mecanicamente as frequências de Nordeste. O mês de julho pode ser considerado um mês de transição entre as baixas e altas frequências. No quadrimestre seguinte, agosto, setembro, outubro e novembro, as mais altas frequências do vento são observadas. Nesse período, é notável as frequências de até 60 % do vento, de direção Nordeste. O mês de dezembro, assim como julho, pode também ser considerado um mês de transição entre as altas e baixas frequências.

## **2.7. MEIO BIÓTICO**

### **2.7.1. *Vegetação***

A vegetação na região predominante na região de Barcarena é a vegetação de floresta densa, vegetação de várzea e as florestas secundárias, também conhecidas como “capoeira”, sendo que estão diretamente relacionadas a fatores climáticos, geomorfológico e antrópico (RADAM, 1974).

Toda a área tem um grande potencial para a infiltração da água, porém as áreas com a presença de vegetação são favorecidas para infiltração de água no solo, já que as raízes servem de passagem para a água.

Segundo RADAM (1974) três tipos de vegetação predominam na região de Barcarena: a vegetação de floresta densa, a vegetação de várzea e as florestas secundárias.

A cobertura vegetal primitiva de Floresta Densa dos baixos platôs do Pará foi quase totalmente substituída pela ação dos desmatamentos para o plantio de espécies agrícolas de subsistência, dando lugar a diferentes estágios de desenvolvimento da Floresta Secundária (Saldanha, 2009), também denominada de “capoeira”, resultante da devastação da floresta, acompanhada por uma regeneração natural, em princípio com ervas e arbustos heliófilos de larga distribuição (RADAM, 1974).

Ao longo das margens dos rios e igarapés do município de Barcarena, preponderam as Florestas Ciliares e de várzeas nos trechos sob influência de inundações, ocorrendo, também, o mangue e a siriúba, margeando os grandes rios e as ilhas do município. As florestas de terra firme, as campinas arenosas em praias de rios, completam o conjunto de formações vegetais que caracterizam o município (PCA DO PORTO DE VILA DO CONDE, 2013).

Floresta Aberta com Cipó - Está inserida em uma variedade de subtipologias e ambientes, com diferentes fisionomias e paisagens, considerando o relevo e a riqueza de espécies. A diversidade desta floresta é elevada já que compartilha com as florestas que apresentam um grande número de espécies arbóreas. Tem-se a maior densidade de cipós e pode indicar que esta área outrora fora uma floresta densa.

- Floresta de Várzea - Estes ambientes ocorrem ao longo de igarapés que recebem as águas estuarinas do rio Pará. A altura de copa das árvores alcança em média 18 m, com árvores emergentes de até 30 m principalmente indivíduos de mututi, buiuçú, virola e anani. As palmeiras mais abundantes são açai, inajá e bacaba.

#### *1.1.1.1 Fauna Terrestre da Região*

Extraído integralmente do PCA do porto de vila do conde, 2013.

Com base em trabalhos de campo e coleções científicas de mamíferos, aves, peixes e insetos vetores de doenças do Museu Paraense Emílio Goeldi registradas para a área de estudo, foram identificadas, espécies de mamíferos (incluindo morcegos), aves, herpetofauna (quelônios e crocodilianos - que não foram diretamente observados mas que constam de relatos dos moradores) e insetos.

- Espécies Raras

Algumas vezes o conceito de “espécie rara” traduz-se na falta da procura e coleta detalhada da espécie; porém pode-se relacionar como espécies raras para a área estudada a paca, o veado-mateiro, o veado-fuboca e mutum.

- Espécies Ameaçadas de Extinção

De acordo com a Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989, e da Portaria nº 45-N, de 27 de abril de 1992, o IBAMA tornou pública a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. No inventário realizado na região, não foi identificada nenhuma espécie de mamífero ou de ave que estivesse relacionada na referida lista oficial do IBAMA.

Os inventários disponíveis na área apontam uma fauna diversificada e que ainda retém vários representantes dos níveis mais altos da cadeia alimentar e também espécies sensíveis à perturbação ambiental.

Em relação a invertebrados vetores de doenças, ressalta-se a importância dos mosquitos flebotomíneos, vetores de leishmaniose e encontrados na área de estudo. Outras espécies da família Culicidae, também aí encontrados são importantes como vetores de arbovírus. Muito embora não se tenha registros de casos de leishmaniose, malária ou arboviroses.

A área florestal existente abriga uma fauna relativamente expressiva sob o ponto de vista ecológico, porém com pouca diversidade. As espécies animais (mamíferos e aves) identificadas para a área de estudo são bem comuns e de ampla distribuição na Amazônia.

Segundo VALE (2007), estão presentes 41 espécies de mamíferos não voadores na região. A grande maioria dessas espécies é citada na bibliografia consultada e/ou foi citada pela população. Observou-se a presença de mamíferos que possuem uma bolsa para carregar os filhotes (marsupiais), tal como a cuíca de-quatro-olhos; alguns tatus, tal como o tatu-galinha, os macacos (primatas), tais como o sagui-preto e o guariba-de-mãos-ruivas, o carnívoro jupará e alguns veados.

Dentre os mamíferos voadores, foram registradas 18 espécies de morcegos. A região de Barcarena possui 163 espécies de aves registradas na literatura e em outros estudos anteriores. Dessas, 20 podem ser consideradas como animais de estimação.

Segundo o mesmo autor, na área destinada à proteção ambiental, de propriedade da ALBRAS e ALUNORTE, foram encontradas 59 espécies de aves. A grande diversidade e riqueza desse grupo indica que a área estudada ainda apresenta bom estado de preservação. Algumas espécies de aves foram registradas ainda, tais como a

marianinha-de-cabeça-amarela e o surucuágrandede-barriga-amarela. As aves mais encontradas foram aquelas que possuem como hábito alimentar os insetos, destacando-se o abre-asa e o abre-asa-da-mata. O segundo grupo mais abundante foi aquele que se alimenta de frutos, destacando-se o uirapuruzinho e a cabeça-encarnada.

Foram registradas também duas espécies comuns entre os animais de estimação, a maitaca-de-cabeça-azul e o curica. Outras quatro espécies são caçadas, entre elas está a juriti-gemeadeira, frequentemente encontrada no interior de matas. Cinco espécies registradas são consideradas indicadoras da qualidade ambiental, três das quais foram encontradas, destacando-se o rendadinho. Foram identificadas 14 espécies de répteis (cobras e lagartos), 20 espécies de anfíbios (sapos, rãs, pererecas), e nenhuma delas também está incluída em lista de espécies ameaçadas no país.

Outro grupo que ocorre na região, principalmente nas várzeas, é o dos lagartos, tendo como representante o camaleão, animal procurado para caça, da mesma forma que o jacuraru. Devido à extrema agilidade do calango-verde, o mesmo torna-se de difícil captura, existindo, portanto, em abundância na região. Quanto aos insetos, foram observadas várias espécies de borboletas, incluindo algumas que indicam boa qualidade ambiental.

### **2.7.2. *Biota aquática***

- **Ictiofauna**

A riqueza da ictiofauna da bacia Amazônica ainda é desconhecida, sendo esta responsável pelo grande número de espécies da região neotropical, que pode alcançar 8.000 espécies. A região costeira do norte do Brasil é caracterizada pela presença de estuários e rios que influem na dinâmica dos fatores físicos e oceanográficos, bem como na ecologia da biota local. Os estuários do litoral norte do Brasil destacam-se dos de outras regiões do país pelo notável efeito da descarga do rio Amazonas sobre as águas costeiras. A heterogeneidade e dinâmica dos depósitos sedimentares e do aporte de água doce nessa região determinam diferenças importantes no estabelecimento da flora (PROST; RABELO, 1996), da fauna benthica (COELHO, 1976; KEMPF, 1979) e das comunidades de peixes (BARTHEM, 1985) associadas a estes ambientes (TORRES, 2010).

Em Barcarena, destaca-se a pesca artesanal e a elevada dependência da população em relação aos recursos pesqueiros (Paz, 2007). Os estuários são de grande

importância para as pescarias, pois grande parte do desembarque é constituída de espécies que passam parte de suas vidas em águas estuarinas (Pauly, 1998; Pauly; Yáñez-Arancibbia, 1994; Barletta et al., 1998). Simões (1981) atesta a presença de populações extrativistas no Pará, através de evidências arqueológicas que datam de 3.000 a 1.600 anos a.c. Segundo Furtado (1987), a pesca é uma das atividades sociais produtivas mais antigas realizadas no Estado do Pará, tradicionalmente praticada antes da colonização portuguesa (Isaac et al., 2008). A área ocupada pelo Porto Organizado de Vila do Conde é de grande importância para a pesca artesanal e de subsistência (RCA do Porto de Vila do Conde, 2013).

Segundo os dados de 2009, a região norte é a terceira maior produtora de pescado do Brasil, com 411.000 toneladas/ano, sendo o Pará é o segundo maior produtor, com 136.000 toneladas/ano (MPA, 2011). A pesca nesta região, fundamentalmente artesanal, destaca-se em relação às demais regiões brasileiras, pela riqueza de espécies exploradas, pela quantidade de pescado capturado e pela dependência da população tradicional a esta atividade (Barthém & Fabr , 2003 apud RCA Porto de Vila do Conde, 2013).

Na zona costeira norte do Brasil (Estados do Amapá, Pará e Maranhão), incluindo a região de Barcarena, foram registradas cerca de 303 espécies, representadas em 23 ordens e 86 famílias, que estão distribuídas entre duas subáreas principais: a região das reentrâncias maranhenses-paraenses e a região compreendida entre o estuário amazônico e o litoral do Amapá. Deste total, 99 espécies (33 %) são exclusivas da primeira subárea e 92 (30 %) são exclusivas da segunda. Apenas 90 (30 %) podem ser consideradas cosmopolitas (Camargo & Isaac, 2001 apud RCA Porto de Vila do Conde, 2013).

As artes de pesca mais usadas são a rede de emalhar e o espinhel, variando apenas o tamanho dos apetrechos e as espécies capturadas. A produ o estimada no ano de 2006 foi de 206 toneladas de peixe, com uma gera o de renda estimada em R\$ 730.000,00, sendo o mês de outubro o mais rentável (15 % da receita total). Esta produ o se destina principalmente aos mercados locais (Paz, 2007 apud RCA Porto de Vila do Conde, 2013).

No estudo realizado por El Robrini et al. (2008), as pescarias foram realizadas nos seguintes sítios: (1) no igarapé Igateua, próximo a Ilha do Meritizal, (2) a praia da Sepultura, (3) em frente a Ilha do Meritizal - CROA, (4) na lateral esquerda da Ilha do

Meritizal, (5) na lateral direita da ilha do Meritizal (6) Ponta da Ilha do Meritizal, (7) Praia do Ajirú ( RCA DO PORTO DE VILA DO CONDE, 2013).

As artes de pesca utilizadas por El Robrini et al. (2008) foram: redes de emalhe (rede de espera ou rede de escora) de malha de 35 mm, 40 mm, 25 mm e 45 mm, tendo um comprimento aproximado de 100 m x 0,6 m de altura para cada grupo de rede. As redes com flutuadores foram posicionadas perpendicularmente ao canal principal do rio Pará, na área correspondente a CROA, e nas proximidades da Ilha do Meritizal; Com rede de tapagem, na desembocadura do igarapé Igaiteua, que deságua no rio Pará. Nas praias, foi empregado o método conhecido como arrastão ou arrasto de praia.

Para descrever a pesca no Porto Organizado de Vila do Conde, Paz (2007) apud RCA Porto de Vila do Conde, 2013 identificou as embarcações, as artes de pesca utilizadas e as espécies de maior importância comercial, descrevendo sua variação espaço - temporal durante as pescarias, utilizando-se redes de malha 25, 30, 35 e 40 mm. Ainda na pesca comercial, foram identificadas as espécies comerciais que ocorrem no Porto Organizado de Vila do Conde.

As atividades de pesca, utilizando redes de arrasto, (lançada em substratos de areia e/ou de lama) confeccionada com cabo de baixo com 6 m e cabo de cima com 5 m, medida da boca 1,1 m e altura da lateral 0,6 cm. Esta rede possui um par de portas de madeira com 40 cm de altura, 70 cm de comprimento e reforço de aço de 16 kg cada (LOUREIRO (2009) Apud RCA PORTO DE VILA DO CONDE, 2013).

#### *1.1.1.2 Plâncton e Bentos no período seco (2007)*

Composição do Microfitoplâncton - Foi encontrada um total de 37 espécies fitoplanctônicas nas duas Estações sazonais. O maior número de espécies foi registrado na Estação 1 (28 espécies), sendo que *Amphora costata*, *Cerataulus smithii*, *Cosmioneis delawarensis*, *Lithodesmiun undulatum*, *Nitzschia* sp., *Odontella longicuris*, *Pleurosigma* sp., *Staurosira* sp., *Striatella* sp., *Surirella* sp.1, *Surirella* sp.4, *Oscillatoria* sp., *Staurastrum* sp., *Stauroidesmus pseudo arthrodesmus* foram exclusivas desta estação. Enquanto que na Estação 2 foram registradas apenas 23 espécies, sendo as espécies exclusivas *Coscinodiscus concinnus*, *Coscinodiscus oculus iridis*, *Dimeregramma* sp., *Diploneis bombus*, *Melosira arctica*, *Placoneis* sp., *Porpeia quadrata*, *Surirella* sp.3, *Cylindrospermum* sp. As diatomáceas (*Bacillariophyta*) foram consideravelmente mais representativas chegando a alcançar



87 % de ocorrência na Estação 2 e 82 % na Densidade do Microfitoplâncton - A densidade total do microfitoplâncton variou de 39333 org./L na Estação 1, a 31333 org./L na Estação 2. As espécies *Aulacoseira granulata*, *Cyclotella striata*, *Polymyxus coronalis*, *Thalassiosira* sp. e *Nostoc* sp. foram as que mais se destacaram em densidade.

*Aulacoseira granulata* chegou a alcançar 27333 org/L na estação 1 e 19000 na Estação 2. Composição do Zooplâncton - Foram registrados 26 táxons zooplânctônicos nas duas Estações de coleta. O grupo que apresentou o maior número de táxons foi Rotifera, com 10 espécies, pertencentes a 5 famílias e 6 gêneros. Somente a família Brachionidae apresentou mais de um gênero, *Anuraeopsis* e *Keratella*. As demais famílias apenas um gênero cada.

Entre os Cladocera, foram registradas 4 espécies, pertencentes a 3 famílias e 3 gêneros. Todas as espécies de Cladocera foram registradas nas duas estações de coleta.

Os Copepodas foram representados por 9 espécies, sendo 3 taxa identificados até o nível de gênero. Os náuplios e copepoditos foram registrados nas duas estações.

A classe Insecta, representada pela espécie *Chaoborus* sp. e as larvas de Gastropodas foram registradas apenas na Estação 1 e as larvas de Polychaetas foram registradas na Estação 02.

Os Copepoda obtiveram 53 % de todos os organismos encontrados na Estação 1, seguidos pelos Rotifera, com 39,3 % e Cladocera com 1,1 % do total de organismos encontrados. Na Estação 2, os Copepoda obtiveram 62,2 %, seguidos pelos Rotifera, com 31,1 % e Cladocera com 6,8 % do total de organismos encontrados. Outros organismos, como Chaubouros, corresponderam a menos de 1 % (Figura 96).

Densidade do Zooplâncton - A densidade do zooplâncton registrou valores inferiores a 40 org/L na Estação 1 e superiores a 40 org/L na Estação 2.

Na Estação 1, os Rotifera foram os que apresentaram as maiores densidades, enquanto que na Estação 2, os Copepoda obtiveram as maiores densidades.

Composição da Macrofauna Bentônica - Foram registrados organismos bentônicos pertencentes aos filos Arthropoda, Mollusca e Annelida. A representatividade dos filos foi relativamente, equilibrada (Tabela 36, Anexo A). Na Estação 1, foi encontrado o poliqueta *Namalycastis* sp.; larvas de Inseto (*Chironomidae* e *Coleoptera*); crustáceos *Amphipoda* (*Gammaridea*) e bivalve (*Anodontides elongates*). Na Estação 2, foram encontradas espécies de poliqueta, *Nephtys fluviatilis* e

Mediomastus sp.; espécies de bivalves, Barbatia sp. e Anodontides elongates; e indivíduos de Amphipoda (Gammaridea).

### 3. REFERENCIAS:

BANDEIRA. ÍRIS C. N. Características Hidrogeológicas de Barcarena/Pa, como base para o Planejamento Urbano Municipal. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará, 2006.

Plano de Controle Ambiental para Ampliação das Instalações (TMU-2) no Porto de Vila do Conde (município de Barcarena / estado do Pará) PROJETO RADAM- Levantamento de Recursos Naturais do Município Barcarena/PA, 1974.

TORRES, DANIELLY G. A ictiofauna e a atividade pesqueira na ilha das Onças, Barcarena – Pará, Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará, 2010.