

6 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

6.1 – Meio Físico

Neste capítulo são abordadas as características dos parâmetros físicos como caracterização do clima e condições meteorológicas, ruído, aspectos geológicos, geomorfológicos, espeleológico, pedológicos e recursos hídricos ECOPLAM (2006) e ECOPLAM (2007).

Metodologia

Os procedimentos metodológicos adotados para a caracterização dos parâmetros do meio físico obedeceram aos seguintes critérios:

A análise referente ao clima foi elaborada a partir dos dados climáticos disponíveis e publicados pelo Departamento Nacional de Meteorologia Normas Climáticas - DNMET (2006) e Banco de dados da ECOPLAM (2006) pertinentes aos elementos do clima (precipitações, temperaturas e ventos), medidos na estação Climatológica de Mossoró, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, por ser a estação climatológica mais próxima da área e dados pluviométricos da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte/EMPARN. Os dados analisados são referentes ao período de 1995 a 2006.

Os parâmetros geológicos, geomorfológicos e solos foram elaborados a partir das seguintes etapas: gabinete, campo e escritório.

Gabinete: levantamento e estudo bibliográfico de artigos pertinentes aos temas, consulta a mapas geológicos, geomorfológicos e de solos, e interpretação de imagens de satélite (GOOGLE EARTH, 2007) e atualização (GOOGLE EARTH, 2010)

Campo: estudo geológico, geomorfológico e solos, *in loco* das Áreas de Influência Direta e Indireta do aterro. Com relação aos dados geológicos foram identificadas as unidades litoestratigráficas aflorantes, feita a correção/ajuste do mapa geológico e também observadas situações potencialmente de risco, para as locações (áreas de baixa capacidade de suporte, dolinas, etc.), observação de afloramento, bem como a análise visual da composição granulométrica e mineralógica, fazendo-se uso da escala de Powers. A geomorfologia foi

fundamentada em imagens de satélite e cartas topográficas e, em campo, foram confirmadas as feições de superfície cársticas. Os solos foram identificados e classificados conforme a nomenclatura da SUDENE (BRASIL, 1971), sendo identificadas manchas correspondentes aos solos Associação Latossol Vermelho Amarelo Distrófico com Cambissolos, Associação de Vertissolo com Aluvião e Associação Cambissolos com Aluvião. O terreno foi reconhecido por caminhamento, aferido por GPS que registrou a seqüência dos pontos visitados.

As observações arqueológicas, paleontológicas e espeleológicas foram feitas com observação direta na Área de Influência do empreendimento.

Em campo foram utilizados caderneta de campo, GPS, martelo sedimentológico, mapa geológico, bússola e máquina fotográfica digital para registro de todas as etapas.

Nos recursos hídricos foram utilizados dados do município de Mossoró obtidos principalmente de levantamentos realizados pela CPRM (2005) no Estado do Rio Grande do Norte, disponíveis em CD-ROM, além do banco de dados da ECOPLAM e de inspeções de campo desta consultora.

Escritório: Elaboração do relatório a partir da fundamentação teórica e dos dados obtidos em campo.

6.1.1 – Caracterização do clima e condições meteorológicas

O Rio Grande do Norte está, durante a maior parte do ano, sob o domínio do Anticiclone do Atlântico Sul. Localizado sobre o Oceano Atlântico. Este centro de altas pressões confere à região sob seu domínio, condições de tempo estável e sem chuvas. Durante o final do verão e no outono, a ação do anticiclone é sobrepujada, no Norte do Nordeste do Brasil, pela Zona de Convergência Internacional, que é a zona de convergência dos ventos alísios provenientes dos hemisférios Norte e Sul (Nimer, 1972; Reis, 1976). É a intensidade dessa corrente de circulação perturbada que vai orientar a duração e a qualidade da estação chuvosa na porção Norte do Nordeste brasileiro, onde se encontra a área em análise.

Toda região norte do Nordeste é caracterizada pela incidência de grande quantidade de radiação solar. O regime térmico é bastante uniforme, com temperaturas elevadas e pequenas variações ao longo do ano. Tal situação é

decorrente de fatores como a baixa latitude e a baixa altitude e um relevo plano a suavemente ondulado, sem obstáculos geomorfológicos significativos até o oceano.

Temperaturas elevadas ao longo de todo o ano, associadas a um curto período chuvoso durante o outono, permitem classificar o clima local como:

- Clima tropical equatorial, quente, semi-árido, com 7 a 8 meses secos, segundo a classificação de NIMER (*op. cit.*);
- Clima muito quente e semi-árido de estepe, do tipo BSw'h, na classificação de KÖPPEN (VIANELLO e ALVES, 1991), com temperatura média anual acima de 18°C, estação chuvosa atrasando-se para outono e evapotranspiração potencial média anual maior do que a precipitação média anual;
- Bioclima tropical quente de seca acentuada, do tipo 4aTh, na classificação de GAUSSEN (GALVÃO, 1967), com 7 a 8 meses secos e índice xerotérmico entre 150 e 200 mm.

A caracterização dos elementos do clima, neste relatório, foi elaborada, a partir dos dados climáticos disponíveis e publicados pela DNMET (1992) e Banco de dados da ECOPLAM pertinente aos elementos do clima (precipitações, temperaturas e ventos), medidos na estação da UFERSA/Mossoró, por ser a estação climatológica com dados disponíveis mais próxima da área em estudo.

Precipitação

A precipitação média anual na Estação Pluviométrica de Areia Branca, constatada ao longo de 10 anos no período de 2000 a 2009, foi de 654,7mm, ocorrendo uma média de quase três meses chuvosos, estendendo-se de fevereiro a abril; médias mensais acima de 100 mm, no mês de maio enquanto, precipitações mensais médias acima de 40 mm foram observadas de janeiro a junho. Verificam-se precipitações médias mensais inferiores a 20 mm nos meses de julho a dezembro, sendo os meses de agosto a novembro os mais secos, com precipitações médias inferiores a 10 mm. Na região, onde está inserida a área do Aterro de Resíduos Industriais Classe I, ocorre grande irregularidade das precipitações, verificando-se, um valor máximo de precipitação anual de 1.413 mm e um valor mínimo de 182 mm, evidenciando, nos últimos 10 anos de coleta de dados, um desvio padrão de 283 mm e um coeficiente de variação de 0,40, enquadrando a área na região do polígono das secas.

Regime dos ventos

Os ventos na região estudada sopram predominantemente de Leste, nos meses de setembro a abril e de Sudeste de maio a agosto. Os ventos de Sudeste são ainda a segunda direção predominante em abril e setembro. De outubro a março, a segunda direção predominante é a de Nordeste. Os ventos de Sudeste estão associados à atuação mais intensa do Anticiclone do Atlântico Sul da região, justamente a partir do final do outono e responde pelo término da estação chuvosa.

Os ventos de Nordeste constituem a segunda direção predominante nos meses de outubro a março. Ventos de quadrante norte ou sul, dificilmente atuam na região por período prolongado e os ventos de Oeste, Sudeste e Noroeste, são pouco frequentes.

A velocidade média anual do vento é de 3,3m/s a 5,6 m/s, o que se caracteriza nos ventos mais intensos da área. Tais ventos são também constantes ao longo de todo o ano, apresentando um forte potencial para aproveitamento de energia eólica para geração de eletricidade.

O comportamento da velocidade média mensal indica ventos menos fortes de abril a maio, justamente o período mais chuvoso e ventos mais fortes em setembro e outubro. A menor velocidade média mensal, 4,4m/s, foi obtida em abril e a maior, 8,1m/s em outubro. Velocidades mensais extremas foram observadas, a extrema superior a 8,6m/s, em outubro de 2005 e a extrema inferior a 0,6m/s, em abril de 2007 DNMET (2007).

Temperatura do ar

A temperatura da região de Areia Branca apresenta-se elevada ao longo de todo o ano. A temperatura média anual é de 26,8°C, com uma amplitude das médias mensais de 32°C, sendo a menor média observada em julho, 25°C e a maior em fevereiro 28,6°C.

A pequena amplitude anual das variações térmicas é devida a fatores como baixa de latitudes locais, a amplitude e a influência de massa d'água oceânica. A amplitude térmica diária normalmente está entre 8° e 10°C.

As médias das temperaturas máximas e mínimas anuais, registradas na região estudada para o período analisado (2000 a 2009) são, respectivamente, 31,1°C e 22,1°C, com máximas absolutas de 36,5°C e 37,1°C observada em fevereiro de 1999 e mínima absoluta de 17,3°C, em julho de 2004. A amplitude de menos de 20°C entre as extremas durante um período de 10 anos também é consequência dos fatores climáticos já relacionados.

Umidade relativa do ar

A normal da umidade relativa média anual da área estuda é de 71%. Apesar de pequena variação de umidade ao longo do ano, os meses mais úmidos com umidade relativa do ar de 75% a 76% são: março, abril e maio, justamente durante o período de maior precipitação. Durante a estação seca, a umidade do ar mantém-se praticamente constante, em torno de 69%, atingindo a média inferior a 66% em novembro. Para o período estudado, a média anual mínima observada foi 50%, no mês de novembro de 2005. Para o mesmo período de 20 anos, a menor umidade do ar instantânea registrada entre os três horários de observação (9h, 15h e 21h no horário local) foi de 36%, observada às 15 horas do dia 24 de setembro de 2000. Este valor é excepcional, uma vez que a umidade do ar, geralmente está acima de 50%, em função justamente da influência do mar e da brisa marinha, comum nas primeiras horas da manhã.

Insolação

O registro da insolação no período analisado (2000-2009) evidencia insolação alta em todos os anos, constatando média total de 2.864,20 horas, onde a menor média anual é de 2.476 horas em 2000 e a maior é de 3.200 em 2007. De maneira geral, insolação e nebulosidade estão inversamente relacionadas, isto é, quanto maior a incidência de nuvens menor é a quantidade de energia luminosa que atinge a superfície do solo.

A nebulosidade média anual da região é alta ao longo de todo o ano, com uma média anual de 55% do céu coberto por nuvens. As maiores nebulosidades precedem e coincidem com o período de maiores precipitações.

Evapotranspiração potencial

A evapotranspiração potencial para a região foi calculada pelo método de PENMAM (OMETTO, 1981), com dados do período de 1998-2007, obtidos nos boletins meteorológico de Areia Branca. O valor médio anual foi de 1.646,24 mm, com a máxima média mensal de evapotranspiração de 136 mm (4,4 mm/dia) em outubro, e a mínima de 89 mm (3,0 mm/dia) em junho. Esses valores, embora elevados, são menores do que os observados mais para o interior do continente.

6.1.2 – Ruídos

6.1.2.1 – Considerações gerais

Segundo a literatura técnica especializada som é definido como uma alteração mecânica que se propaga em forma de movimento ondulatório através de um meio elástico, tendo como característica a intensidade e a frequência. Essas características quando são desagradáveis ao ouvido denomina-se de ruído.

O ruído urbano gerado por diferentes fontes de emissão como as atividades industriais e comerciais, construção civil e, principalmente, o tráfego aéreo, ferroviário e de veículos automotores é um tema mais estudado vez que o número de pessoas atingidas por seus efeitos adversos é bem maior que o meio peri-urbano ou rural. Assim, não se encontram muitos artigos técnicos sobre o tema de ruídos de natureza industrial em meio rural. No caso do Aterro as atividades ruidosas desenvolvidas ocorrem em área destinada a abrigar unicamente os serviços da indústria do petróleo, ficando os ruídos limitados a esse ambiente, conseqüentemente, aos trabalhadores.

A Organização Mundial de Saúde determina como limite tolerável ao ouvido humano 65dB(A), acima do qual ocorrem os riscos de comprometimento auditivo. O tempo de exposição e o nível do barulho são fatores determinantes na mensuração da amplitude da poluição. A ISO 2204/1973 (international Standard Organization) classifica o ruído como (1) contínuo – sem interrupção durante o tempo; (2) intermitente – com interrupções de no máximo um segundo e, (3)

ruídos de impacto (com interrupções maiores que um segundo, com picos de energia de duração inferior a um segundo).

O nível de ruído do tráfego está relacionado com a velocidade da circulação, número de veículos e composição deste tráfego (a proporção de veículos pesados e os ciclomotores). A produção de ruído pode ser aumentada em zonas em que a circulação implica mudanças de velocidade e de potência, como nos semáforos, aclives e cruzamentos e na dependência de características das edificações vizinhas às vias públicas, que podem se comportar como verdadeiras barreiras à livre propagação do som. Os veículos automotores constituem fontes emissoras de ruído de 70 a 90 dB(A), em média, a 7,5 metros de distância, sendo até mais ruidosos se estão em más condições de manutenção. No fluxo de trânsito pequeno a passagem de um veículo origina um impulso transitório, mas à medida que o fluxo se torna contínuo, o ruído tende a ser estável em torno de 70 a 75 dB(A). Vale acrescentar que o ruído produzido por caminhões em média ultrapassa ao limite de tolerância de 80 a 85 dB(A).

Níveis de ruídos inferiores a 60dB(A) segundo VERNIER (1994) são considerados satisfatórios, segundo o mesmo autor a partir de 65dB(A) os ruídos tornam-se cansativos e 120dB(A) é o limite da dor.

A via de acesso ao empreendimento é de pouca movimentação e as atividades do canteiro de obras e de limpeza, regularização e escavação do terreno requerem grande movimentação de máquinas (escavadeiras, caminhões de carga, tratores) em espaço pré-determinado. Essas atividades (movimentação e às manobras de veículos e maquinários) que devem ser desenvolvidas na construção e implantação do Aterro não de produzir ruídos que podem ser enquadrados como intermitentes e de impacto. Contudo, em face da temporalidade da exposição, da ausência de uso residencial no entorno, pode ser considerados como insignificante. Na Área de Influência Indireta a via de acesso constitui estrada interna da PETROBRAS o que, somado a mesma temporalidade de exposição (só ocorrerá mais fluxo de veículos quando da construção, na operação é insignificante a ausente) leva a se afirmar que não haverá modificações significativas as condições atuais dos ruídos produzidos pelo tráfego da localidade.

Na Fase de Operação as atividades rotineiras do Aterro os impactos decorrerão também do tráfego e manobras de veículos e maquinários em forma de geração de ruídos intermitentes advindos. O período de emissão de dará durante o horário comercial e não incidirá na qualidade sonora das instalações nem no tráfego local, permanecendo toda movimentação restrita ao espaço do Aterro, que não detém em seu entorno uso residencial.

6.1.2.2 – Ruído da Área do Aterro

A região destinada à implantação da Unidade de Blendagem de Resíduos de canto do Amaro é ocupada predominantemente por área desprovida de vegetação nativa. A atividade antrópica é insipiente, de maneira que as fontes produtoras de ruído são pontuais dispersas e efêmeras.

O procedimento metodológico adotado para o levantamento de ruídos na área em estudo foram os seguintes:

Inicialmente foi feito o reconhecimento da área de 6,22ha, onde se pretende instalar o aterro Industrial Classe I. Para dar-mos início as medições das pressões sonoras, isto é, dos ruídos existentes na localidade, antes da implantação do empreendimento, definiu-se 22 estações distribuídas por toda área em estudo. A razão de ter sido 22 pontos foi em decorrência da necessidade de obter-se a intensidade da pressão sonora na área como um todo. Em cada ponto foi realizados duas medições, o ruído propriamente com toda intensidade dos ventos, e o ruído com baixa intensidade de ventos, caracterizados como ruído de fundo.

O aparelho utilizado foi o Rádio shook digital 33545-A, com precisão de 94,33%, fazendo uso da curva de compressão (**A**), com resposta lenta. Os resultados obtidos foram corrigidos pelo gráfico de compensação para o ruído de fundo, portanto livre de qualquer interferência que pudesse mascarar o perfil das ondas sonoras detectadas.

Os resultados obtidos nas estações montadas ao longo da área em estudo foram tabulados (Tabelas 6.1.2-1 e 6.1.2-2) e (Figuras 6.1.2-1 e 6.1.2-2) corrigidos obtendo-se os resultados da pressão sonora primária, a pressão sonora do ruído de fundo, e a pressão sonora real. Para uma melhor compreensão da

produção sonora do ambiente natural da área de influência direta do empreendimento foi elaborada um mapa temático de zoneamento de ruído (Figura 6.1.2-3) com a finalidade subsidiar um futuro zoneamento das ondas sonoras, caso o empreendimento venha a ser aprovado.

O ruído de fundo, medido em vários pontos da Área de Influência Direta conforme as tabelas 6.1.2-1 e 6.1.2-2 foi em média na ordem de 60dB(A) e variando de 52 a 78dB(A) para os menores valores observou-se onde existia barreiras arquitetônicas (vegetação fechada) e os maiores valores registraram-se em áreas onde não tinha proteção à vegetação e nas proximidades das atividades antrópicas existentes (como foi o caso do ponto 9, no momento do monitoramento estava acontecendo tráfego de veículo), obtendo-se médias de pressão sonora de 66dB(A) e pressão corrigida 64,5dB (A).

Nestas condições considerou-se a caracterização dos níveis de ruídos na região em face do tipo de atividade ser considerada de impacto pouco significativo.

Tabela 6.1.2-1 - Níveis de pressão sonora diurna da Área de Influência Direta do Aterro.

PONTO	PRESSÃO SONORA dB(A)	RÚIDO DE FUNDO (VENTOS) dB(A)	CORREÇÃO dB(A)	PRESSÃO SONORA CORRIGIDA EM dB(A)	COORDENADAS (SAD 69)	
					NORTE	LESTE
1	72	65	-1	69,0	9434734,00	706876 m
2	64	58	-1,2	62,8	9434742,00	706929,00
3	57	52	-1,6	55,4	9434750,00	706982,00
4	57	53	-2,2	54,8	9434698,50	706980,00
5	60	53	-1	59,0	9434647,00	706978,00
6	57	52	-1,6	55,4	9434645,00	706926,50
7	69	64	-1,6	67,4	9434643,00	706875,00
8	63	59	-2,2	60,8	9434688,50	706875,50
9	85	76	-0,6	84,4	9434667,29	706900,37
10	73	65	-0,8	72,2	9434693,50	706927,75
11	72	63	-0,6	71,4	9434720,75	706953,91

Fonte: Levantamento de Campo (ECOPLAM: Outubro/2010)

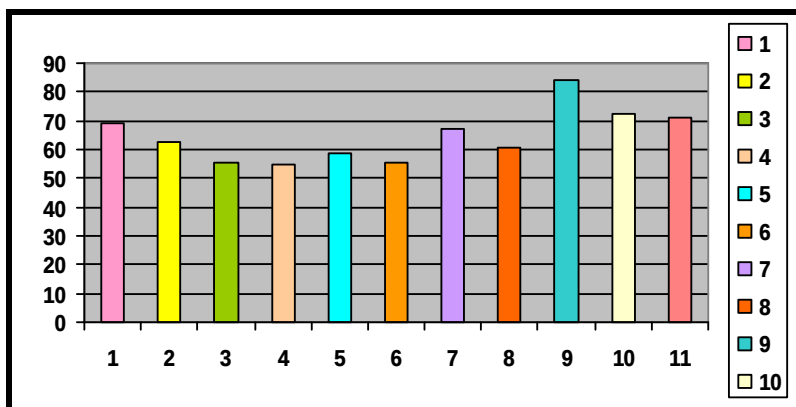


Figura 6.1.2-1 - Níveis de pressão sonora diurna da Área de Influência Direta do Aterro.

Tabela 6.1.2-2 - Níveis de pressão sonora noturna da Área de Influência Direta do Aterro.

PONTO	PRESSÃO SONORA dB(A)	RÚIDO DE FUNDO (VENTOS) dB(A)	CORREÇÃO dB(A)	PRESSÃO SONORA CORRIGIDA EM dB(A)	COORDENADAS (SAD 69)	
					NORTE	LESTE
1	75	71	-2,2	72,8	9434734,00	706876 m
2	57	52	-1,6	55,4	9434742,00	706929,00
3	57	52	-1,6	55,4	9434750,00	706982,00
4	60	56	-2,2	57,8	943469850	706980,00
5	60	56	-2,2	57,8	9434647,00	706978,00
6	70	63	-1	69,0	9434645,00	706926,50
7	78	65	-0	78,0	9434643,00	706875,00
8	72	64	-0,8	71,2	9434688,50	706875,50
9	64	62	-4,2	59,8	9434667,29	706900,37
10	58	53	-1,6	56,4	9434693,50	706927,75
11	54	50	-2,2	51,8	9434720,75	706953,91

Fonte: Levantamento de Campo (ECOPLAM: Outubro/2010).

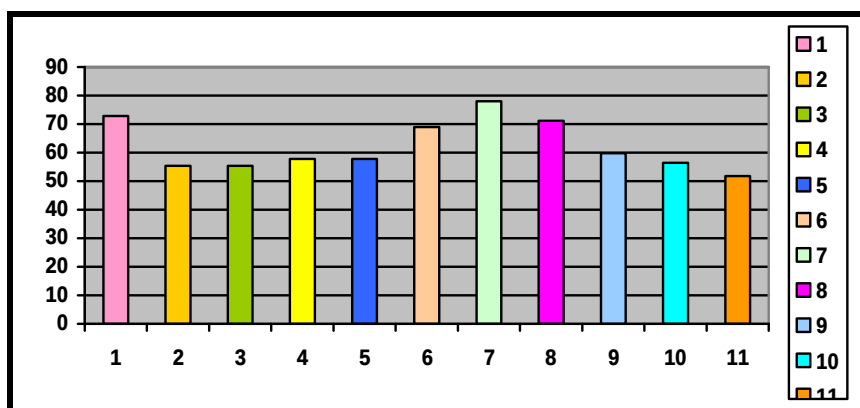


Figura 6.1.2-2 - Níveis de pressão sonora noturna da Área de Influência Direta do Aterro.

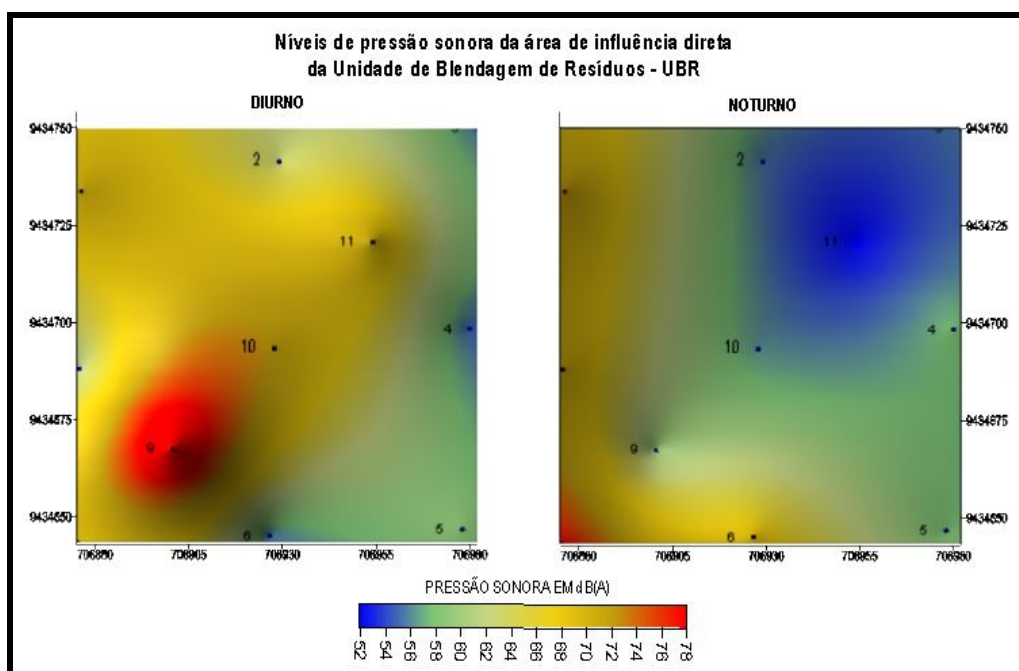


Figura 6.1.2-3 – Zoneamento pressão sonora corrigida da Área de Influência Direta do Aterro Classe I (Fonte levantamento de Campo ECOPLAM - Outubro/2010).

6.1.3 – Geologia e Geomorfologia

Durante os estudos para este relatório, foi identificada a necessidade de maiores conhecimentos sobre o comportamento espacial em subsuperfície do topo da Formação Jandaíra, sua constituição litológica e a possibilidade de ocorrência de cavernas. Decidiu-se então realizar cinco sondagens a percussão (inicialmente quatro, mas posteriormente, durante o andamento dos trabalhos, foi adicionada outra sondagem), denominadas S-01 a S-05 e duas trincheiras de inspeção para verificar a possibilidade de ocorrência de calcário da Formação Jandaíra no perfil de escavação do Aterro, impactando o projeto de construção inicial. Estas quatro sondagens e as trincheiras foram discutidas em reunião em Mossoró envolvendo a PETROBRAS, ECOPLAM e a projetista AMPLA. A localização destas obedeceu critérios de obter-se informações nas áreas mais críticas para o projeto (maior altura de corte e possível topo do calcário dentro da seção de corte). Foi feito reconhecimento do terreno, com GPS. As coordenadas finais UTM e as cotas do terreno foram fornecidas pelo levantamento topográfico realizado pela PETROBRAS (BR) em 11/12/2007.

Geologia da área de influência direta e indireta

Na Área de Influência Direta e indireta, delimitada neste trabalho para o Aterro de Resíduos Industriais Classe I de Canto do Amaro (designada doravante Aterro), constata-se que a Formação Açu apóia-se discordante e diretamente em contato erosivo e angular sobre o embasamento cristalino e localmente sobre a Formação Alagamar. Está sobreposta concordantemente pela Formação Jandaíra, que por sua vez é recoberta discordantemente pela Formação Barreiras e por sedimentos aluviais/coluviais, predominantes na área de interesse e de planície de maré quaternários, nos vales dos rios Mossoró e do Carmo. A Formação Açu não aflora na área do Aterro.

Afloram na área três unidades litológicas, da mais antiga estratigraficamente para a mais nova: Formação Jandaíra - Unidade I, Formação Barreiras – Unidade II, Depósitos Aluviais/Coluviais Subrecentes a Recentes – Unidade III (Figuras 6.1.3-1 a 6.1.3-4). Estas unidades aflorantes serão descritas adiante.

Sugere-se a presença da Formação Tibau em subsuperfície, devido à presença de argilitos basais esverdeados, amarelados nos poços S-03 e S-04, em parte arenosos, com seixos de quartzo dispersos, constatados nos poços S-01, S-02, S-03 e S-04. Neste

último, o argilito é calcífero (teste feito com HCl), de cor amarela, segundo descrição do sondador da PROPOÇO. No poço S-5 a camada de argilito está ausente. Estas camadas de argilito possuem espessura total entre 6,4m (S-02) e 4m (S-04), registrando-se as maiores espessuras na área do bloco baixo (poços S-01, S-02 S-03). A Formação Jandaíra no poço S-05 está capeada diretamente por arenitos argilosos de coloração amarelada, creme e rosada. Nos demais poços, os argilitos estão recobertos por esta mesma seção (Figuras 6.1.3-5 e 6.1.3-6).

Em toda a área, estes arenitos argilosos de coloração clara estão recobertos por diamictitos, paraconglomerados e arenitos muito argilosos muito oxidados, ricos em concreções lateríticas, da Formação Barreiras.

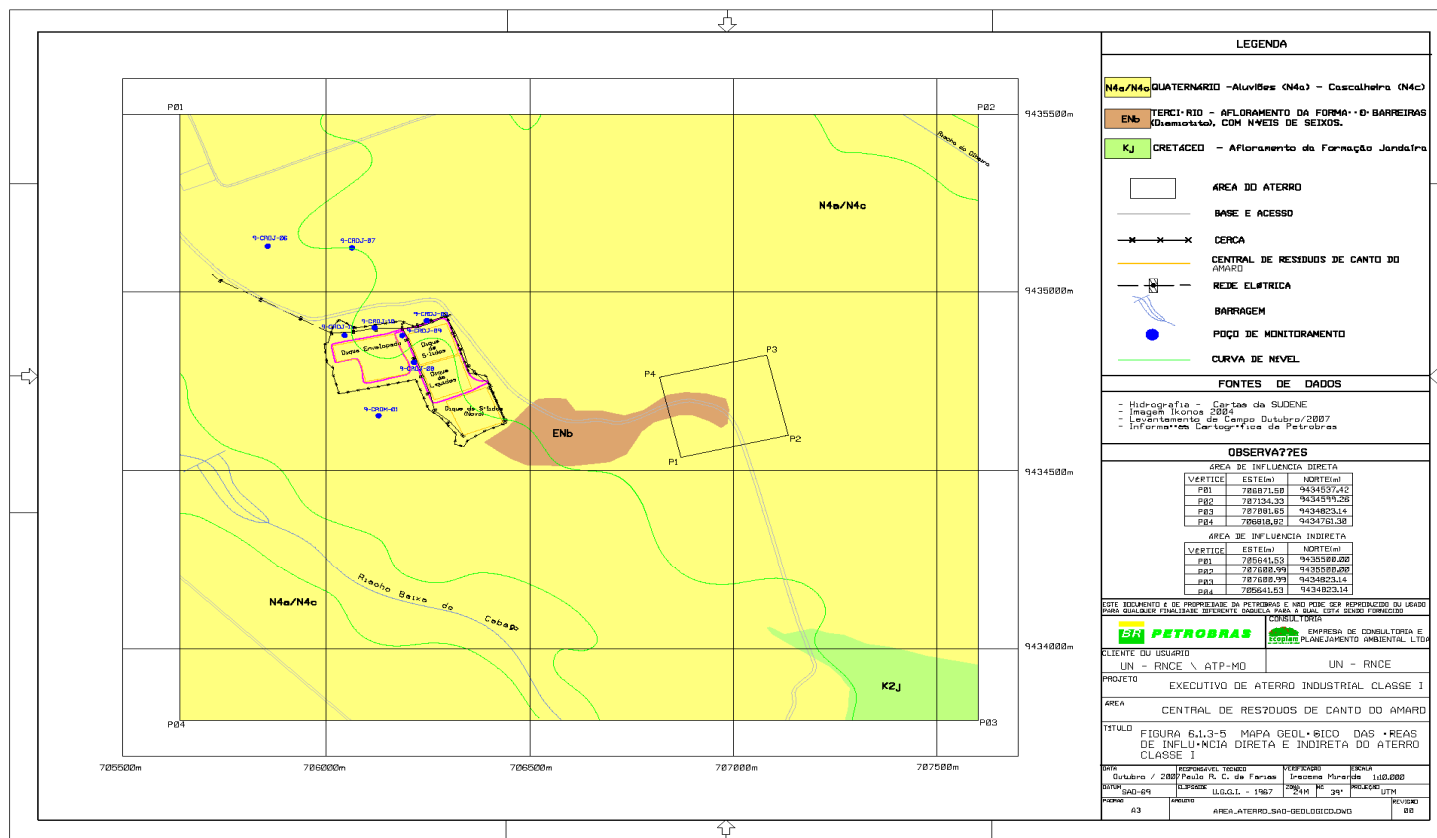


Figura 6.1.3-1 – Mapa geológico da área do Aterro de Resíduos Industrial Classe I, mostrando pontos de sondagens geológicas.

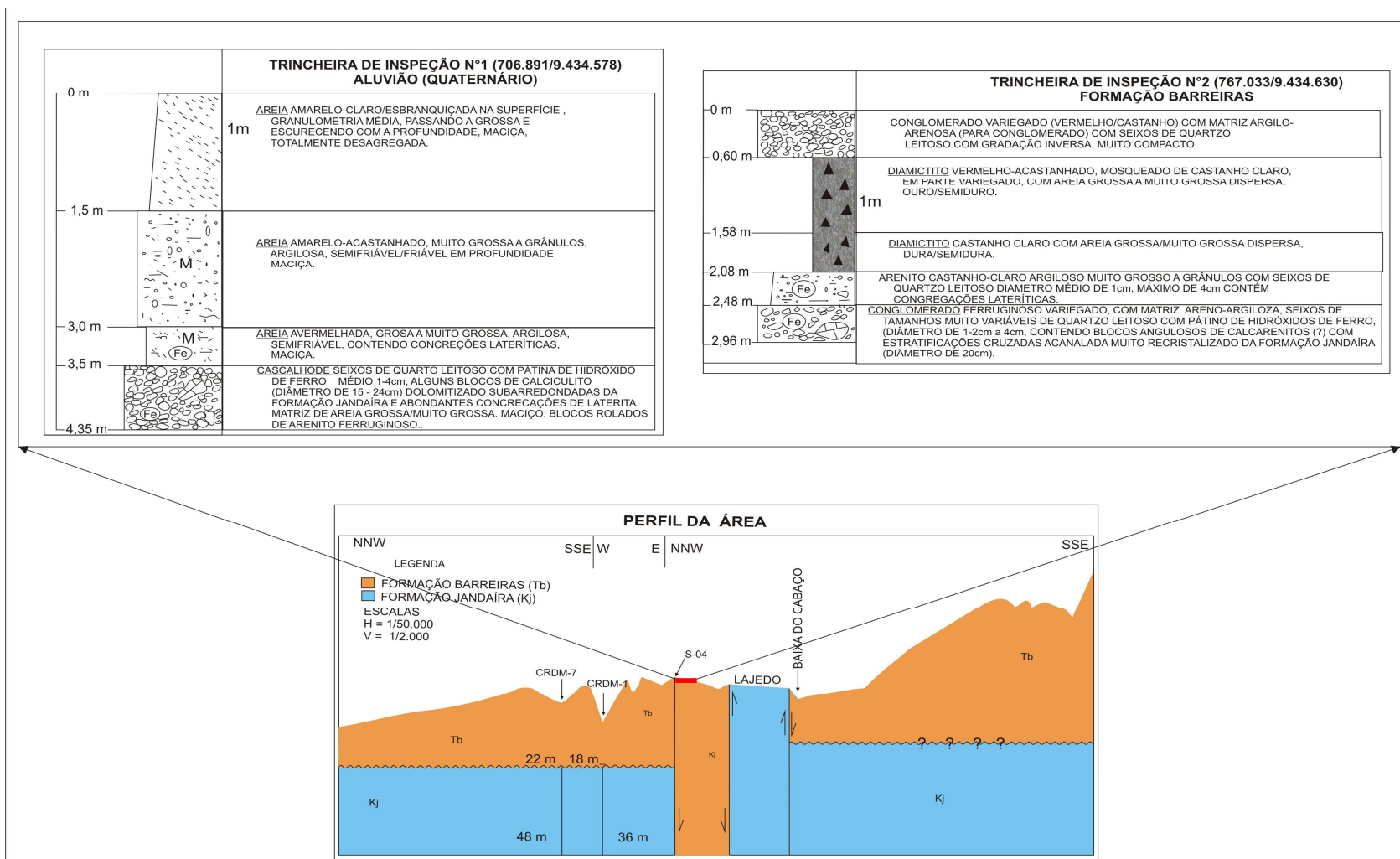


Figura 6.1.3-2 – Perfil geológico passando pela área da Unidade de Blendagem de Resíduos (UBR) e pelo Aterro de Resíduos Industriais Classe I (área de influência direta no traço vermelho), com detalhe das trincheiras descritas adiante. A fina cobertura aluvial quaternária sobre a Formação Barreiras está representada no mapa geológico, mas não pode ser representada na escala do perfil desta figura, devido à sua pouca espessura e ausência de dados de poços ou trincheiras nesta unidade estratigráfica que tenham constatado o contato com a Formação Jandaíra.



Figura 6.1.3-3 - (A, B) Afloramento onde foi levantado o perfil da figura 6.1.2-7, mostrando empilhamento vertical de bancos de mudstone e wackestone no ponto assinalado pela seta; (C) Detalhe dos bancos de mudstone/wackestone (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias - Outubro 2010).



Figura 6.1.3-4 - (A e B) Afloramentos de mudstone/wackestone, localizados entre o lajedo a sudeste da área de influência direta do Aterro e o limite sudeste desta área (707.134mE/9.434.035mN); (C e E) Detalhe do afloramento, mostrando canais, lapiés, vugs e marmitas de dissolução, envolvidos por aluvião arenoso quaternário (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias - Outubro/2010).

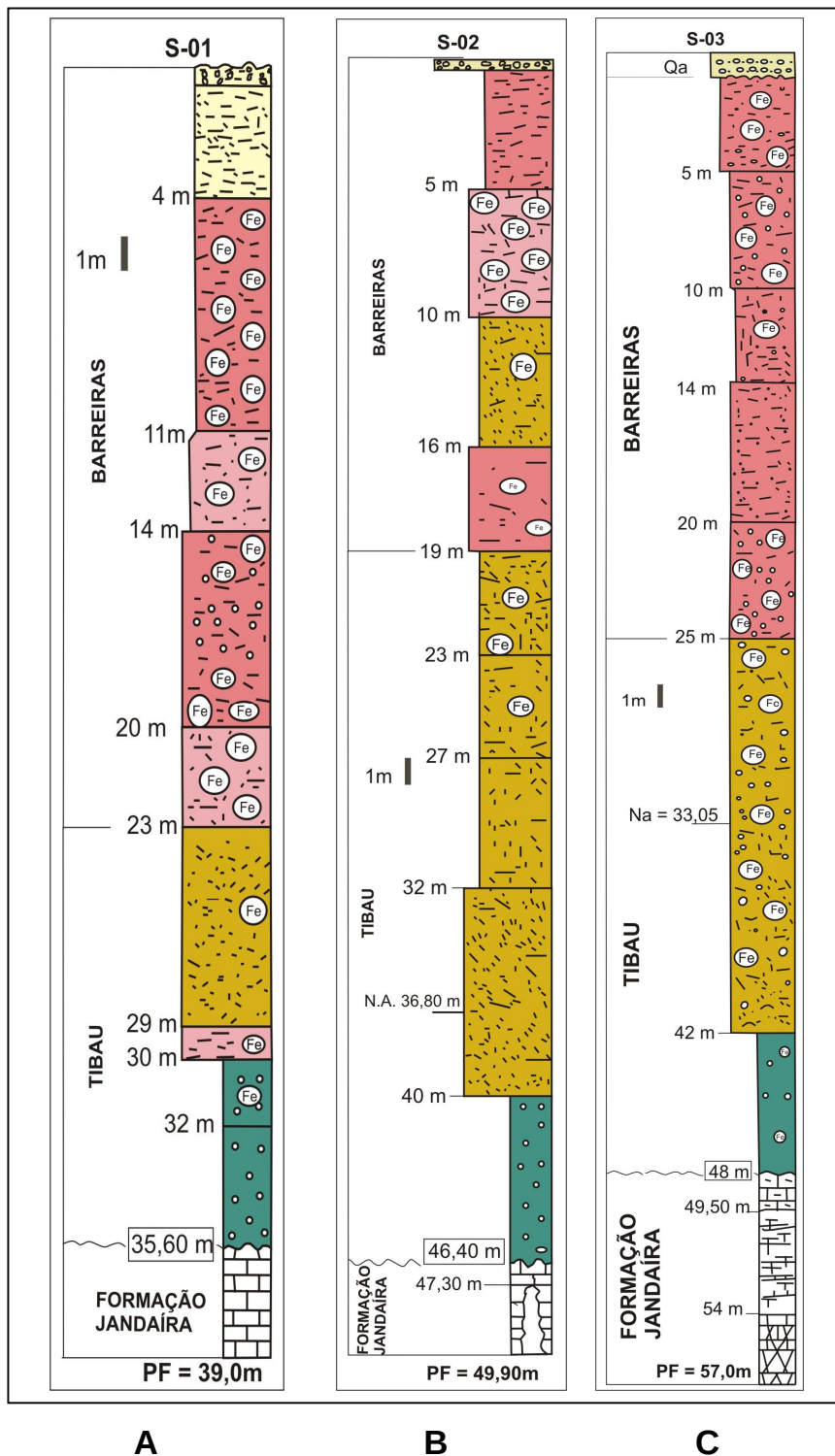
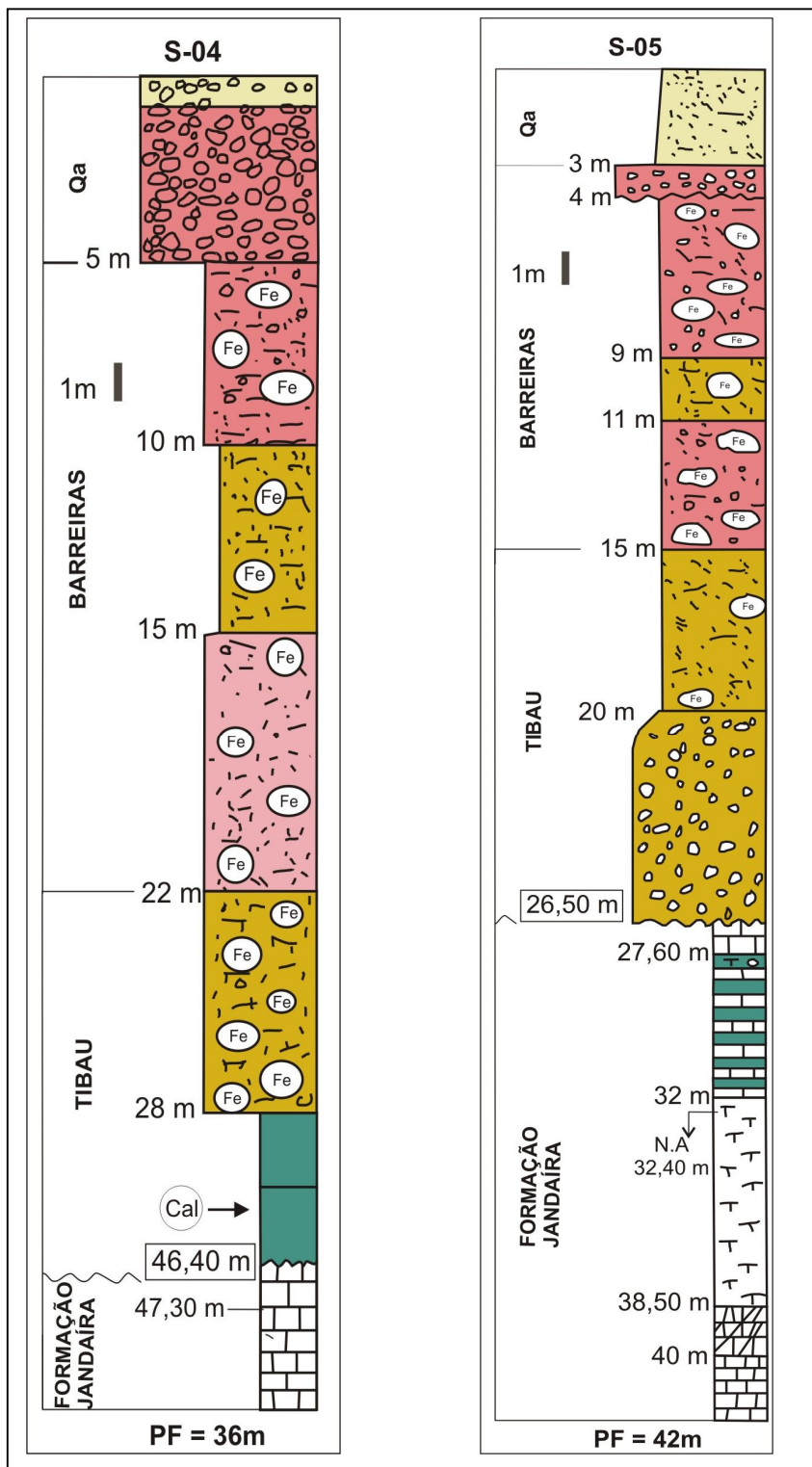


Figura 6.1.3-5 - (A) Perfil litológico do poço S-02 Coordenadas (B) Perfil litológico do poço S-03 (BR) (C) Descrição do sondador: poço S-04. (Fonte: ECOPLAM/2008).



A

B

Figura 6.1.3-6- (A) Perfil litológico do poço S-04 (B) Perfil litológico do poço S-05 ((Fonte: ECOPLAM/2008).

Unidade I – Formação Jandaíra (Kj)

Esta unidade litoestratigráfica (Cretáceo Superior) aflora nas partes mais baixas das drenagens em ambas as margens do rio do Carmo, ao longo da BR-110 até próximo do povoado de Piquiri e em algumas janelas erosivas em cotas mais elevadas (até aproximadamente 75m) situadas nas áreas de Morada Nova - Baixas do Papagaio e Cabaço; área a montante de Lajeirinho, estando recoberta discordantemente pelos sedimentos da Formação Barreiras (aflorando na área do Aterro), cascalheiras e colúvios subrecentes e da planície de maré/aluvião recentes do rio do Carmo.

No limite sudeste da Área de Influência Indireta do Aterro de Resíduos Industrial Classe I (a 700 metros deste), formando uma extensa exposição próximo à Fazenda Lajedo, ocorrem intercalações de *wackestones* e *mudstones* com níveis localmente muito fossilíferos (bivalves) e bioturbados (*Thalassinoides* - Pontos 79 e 100 de FARIAS, 2001. Neste último ponto, foram observadas, pelo autor, paleocorrentes para sudeste nos *packstones* mais superiores do afloramento.

Durante caminhamentos na área para estudos geológicos, foram observados outros afloramentos de *mudstone/wackestone* em parte recristalizado, creme claro, apresentando feições de dissolução (*lapíés*, *vugs*, marmitas e canal de dissolução), mais próximos da área de influência direta e em posição estratigraficamente superior, a 600 m sul do extremo sudeste do limite do aterro. Estes afloramentos estão circundados por aluvião arenoso recente, não se observando solo de alteração de calcário, provavelmente removido durante a erosão provocada pelo basculamento da bacia durante o Neocampaniano.

Foram realizadas cinco sondagens a percussão (S-01 a S-05 – figuras 6.1.3-5 e 6.1.3-6) na área do aterro para determinar o topo da Formação Jandaíra, que apresentou-se extremamente variável (Figuras 6.1.3-7 e 6.1.3-8).

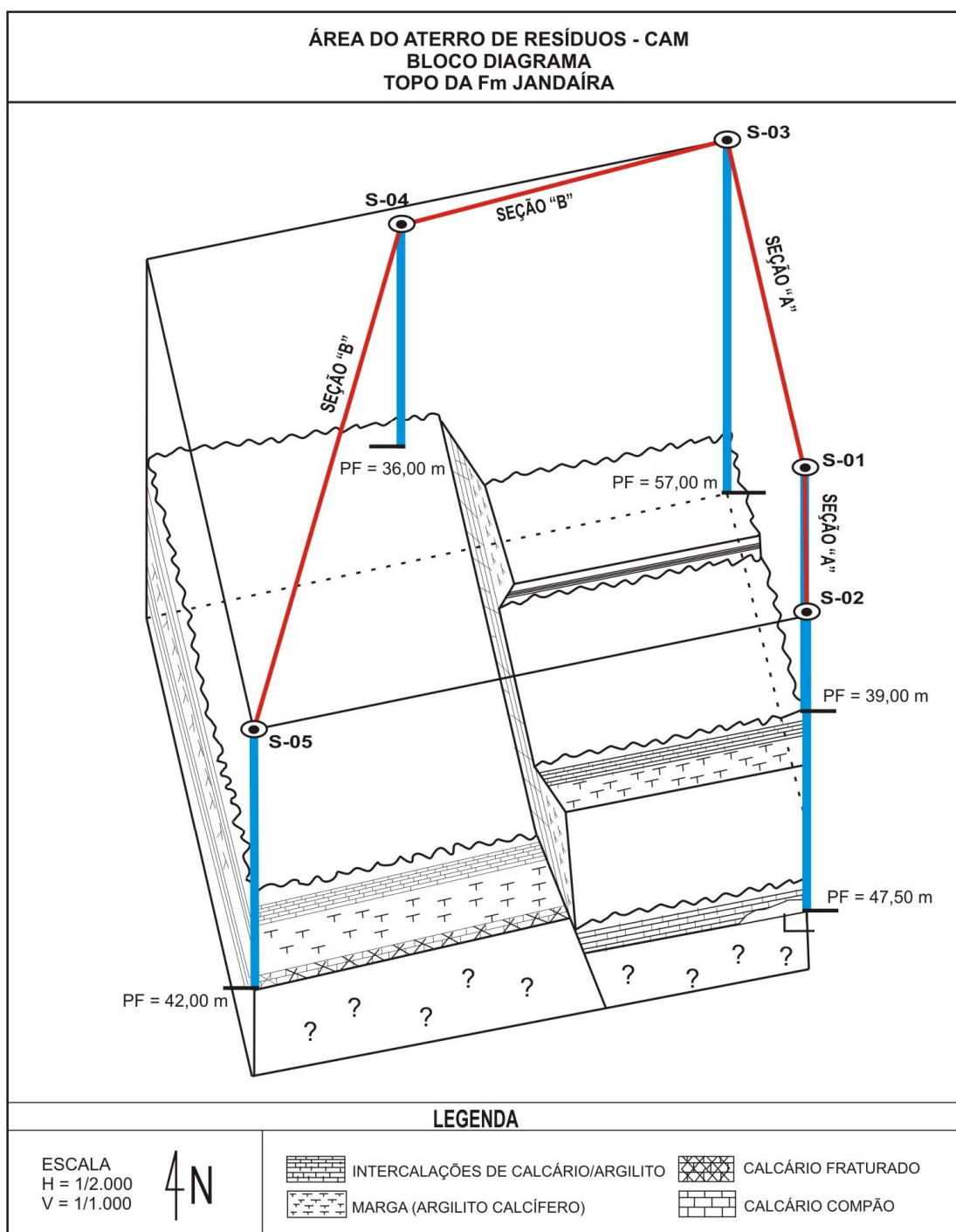


Figura 6.1.3-7– Bloco-diagrama do topo da Formação Jandaíra na área do Aterro, com base nos dados dos poços perfurados.

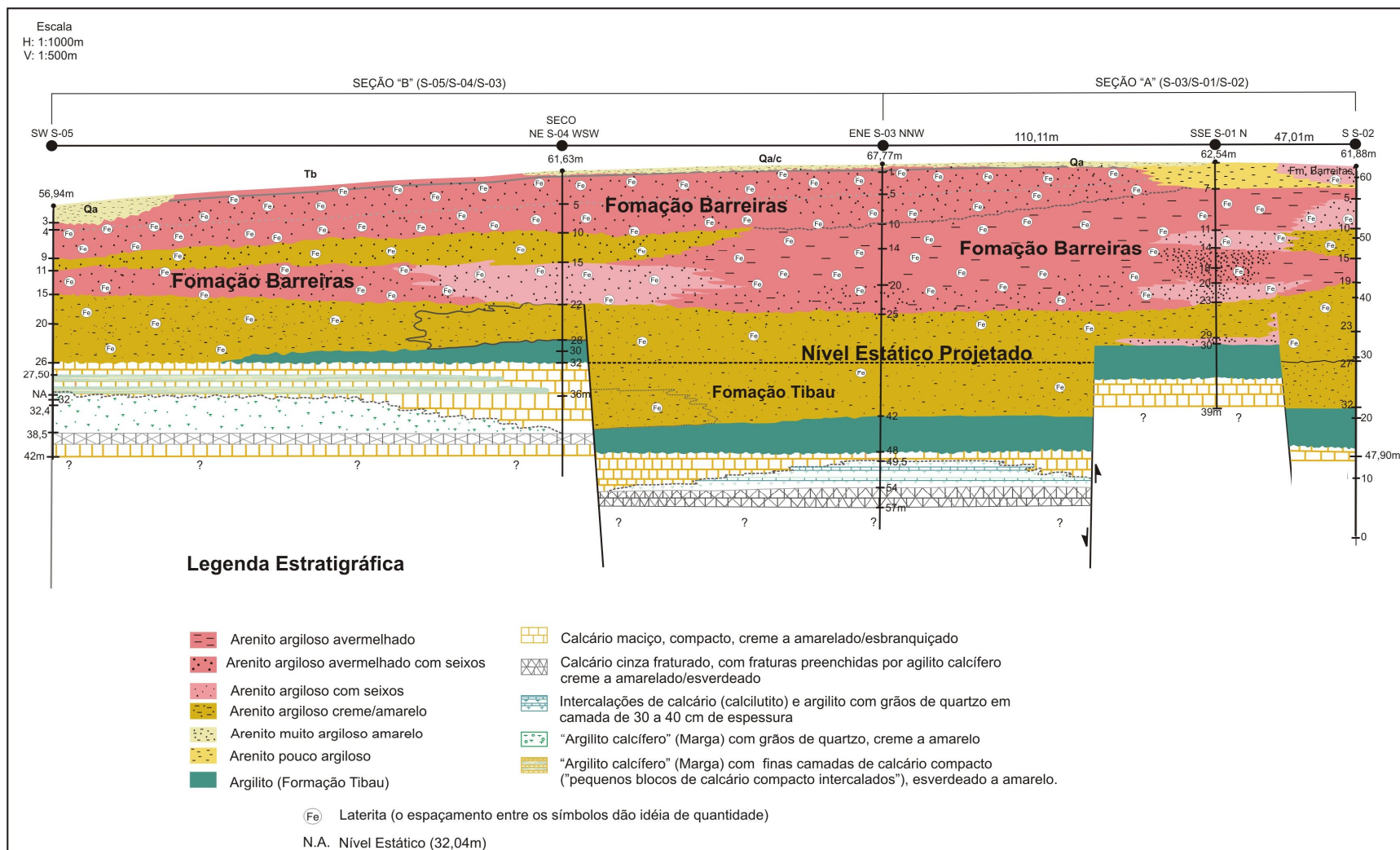


Figura 6.1.3-8 – Seções geológicas passando pelos poços na área do Aterro.

Considerando-se a topografia atual razoavelmente plana na área dos poços e a distância entre eles, bem como a similaridade das seções encontradas nos poços S-03 e S-05 (dois poços situados nos extremos da área de estudo) e as diferenças de cota nos respectivos topos da Formação Jandaíra, além da boa correlação entre os argilitos basais da Formação Tibau (que apresentam deslocamentos verticais significativos), pode-se inferir a existência de uma falha principal de orientação norte-sul a norte-noroeste/sul-sudeste, passando entre o bloco alto definido pelos poços S-04 e S-05 e o bloco baixo definido pelos poços S-01, S-02 e S-03.

Unidade II – Formação Barreiras (Tb)

A Formação Barreiras aflora principalmente na porção desmatada da Área de Influência Direta do Aterro de Resíduos Industriais Classe I, onde houve extração de cascalho derivado desta unidade litológica.

A Formação Barreiras na área de influência direta do Aterro é constituída desde diamictitos / arenitos argilosos muito grossos até paraconglomerados de cor vermelho-acastanhado / castanho-amarelado, variegados, mosqueados, maciços, muito compactos, apresentando matriz argilo-silto-arenosa, contendo desde areia média até seixos arredondados de quartzo leitoso / branco, de diâmetro médio de 1 – 2cm (máximo 7cm), além de concreções ferruginosas avermelhadas e arroxeadas (Figura 6.1.3-9). Este nível conglomerático corresponde (por correlação geológica e inspeção de campo) à seção impenetrável ao amostrador mencionado nas sondagens geotécnicas realizadas pela SOLOTRAT NORDESTE.



Figura 6.1.3-9 – (A) Vista do afloramento de diamictitos ricos em grânulos na área de influência direta do Aterro (706.932mE/9.434.684mN); (B) Detalhe de paraconglomerado, mostrando seixos quartzosos com diâmetro médio de 3 cm ostentando pátinas de óxido de ferro, no limite leste de exposição da Formação Barreiras na área de influência direta (coordenadas 706.998mE/9.434.626mN - Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias - outubro/2010).

Em subsuperfície apresenta espessuras entre 10 e 25 metros, sendo constituída de arenitos argilosos / muito argilosos finos a grossos, predominantemente avermelhados, com leitos localmente muito ricos em seixos de quartzo e concreções lateríticas. O critério para separar esta unidade da Formação Tibau foi o predomínio, na Formação Barreiras, da coloração avermelhada e a maior compacidade causada pela intensa cimentação ferruginosa e concreções lateríticas. Esta unidade também foi afetada pelo tectonismo.

Na área de influência direta do aterro, o diamictito apresenta fraturamento incipiente, de atitudes 260-270oAz/90o (principal) e 343oAz/90° (Figura 6.1.2-10). Na área de influência direta, o fraturamento é descontínuo e irregular, não se tendo realizado medidas por este motivo.

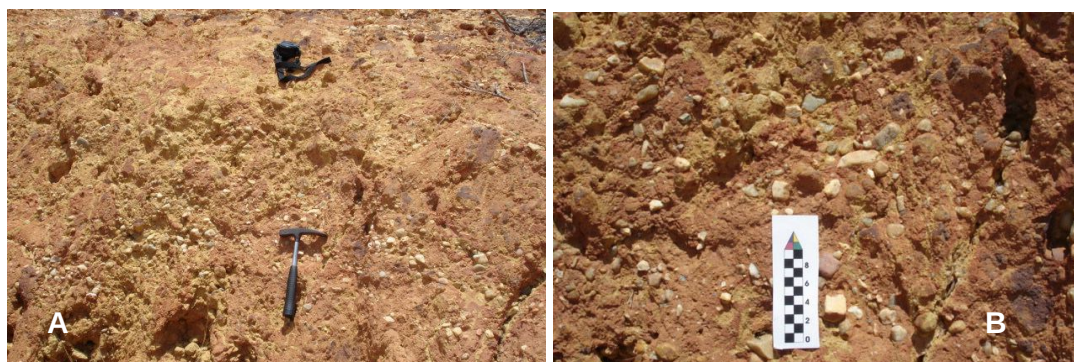


Figura 6.1.3-10 – (A) Vista do afloramento de diamictitos ricos em seixos com fraturamento incipiente na área do Aterro (área de influência direta do Aterro; (B) Detalhe do mesmo afloramento, mostrando as fraturas incipientes no padrão dominante (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias - outubro/2010).

Unidade III – Depósitos aluviais/coluviais subrecentes a recentes

Esta unidade predomina na região, principalmente na área de influência direta do Aterro e recobre discordantemente todos os litotipos da área, representando o retrabalhamento principalmente da Formação Barreiras. Destacam-se duas unidades principais: Cascalheiras e Alúvios / Colúvios.

Cascalheiras, são constituídas de lentes de seixos de quartzo branco / leitoso / amarelado, com diâmetros médios entre 2 e 5cm e até 8cm, cobertos por película avermelhada de hidróxido de ferro. São utilizadas como jazida para material da base de poços de petróleo e revestimento primário dos caminhos de serviço da PETROBRAS e fazendas da região (Figura 6.1.3-11). Foram

constatadas na área das sondagens S-04 e intercaladas com lentes de aluvião arenoso, no entorno da área de influência direta. Na área de influência indireta, ocorrem principalmente nas áreas mais elevadas do interflúvio Baixa do Oleiro / Baixa do Cabaço.



Figura 6.1.3-11 – (A) Cascalheiras na área de influência direta do Aterro; (B) detalhe de cascalheira na área de influência direta (707.043mE/9.434.511mN-Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias, outubro/2010); (C) Cascalheira na área da sondagem S-04 (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias - Outubro/2010)

Sedimentos aluviais e de colúvios, estas litologias foram constatadas recobrimdo a Formação Jandaíra e depósitos da Formação Barreiras em praticamente toda a área de influência indireta do Aterro. Predominam as areias quartzosas de coloração castanho-claro/amarelado, de granulometria fina a média até média a grossa / muito grossa e com proporções variáveis de grânulos e seixos (Figura 6.1.2-12), localmente retrabalhando cascalheiras subrecentes já descritas anteriormente. Provavelmente traduzem o retrabalhamento das cascalheiras subrecentes por processos atuais de erosão. Estes depósitos estendem-se até o limite NNE da área de influência indireta, na Baixa do Oleiro (Figura 6.1.3-13).

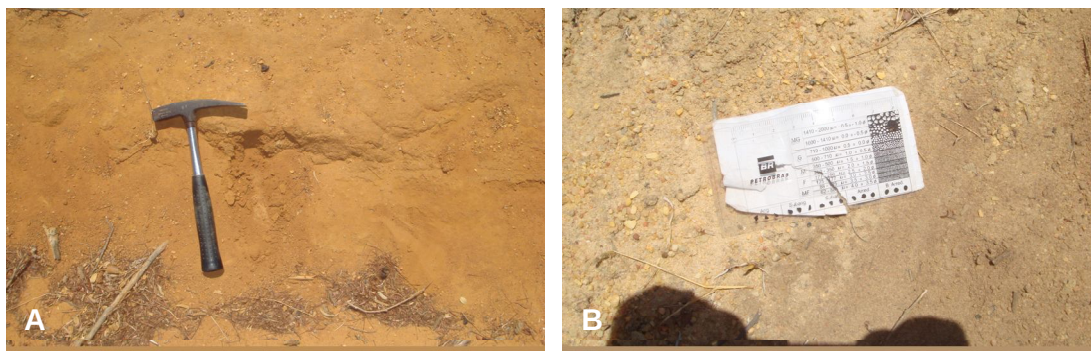


Figura 6.1.3-12 – (A) Aluvião constituído de areia fina a média argilosa na área de influência indireta do aterro (707.158mE/9.434.063mN); (B) Areia grossa/muito grossa a grânulos dispersos (707.016mE/9.434.599mN - Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias - Outubro/2010).

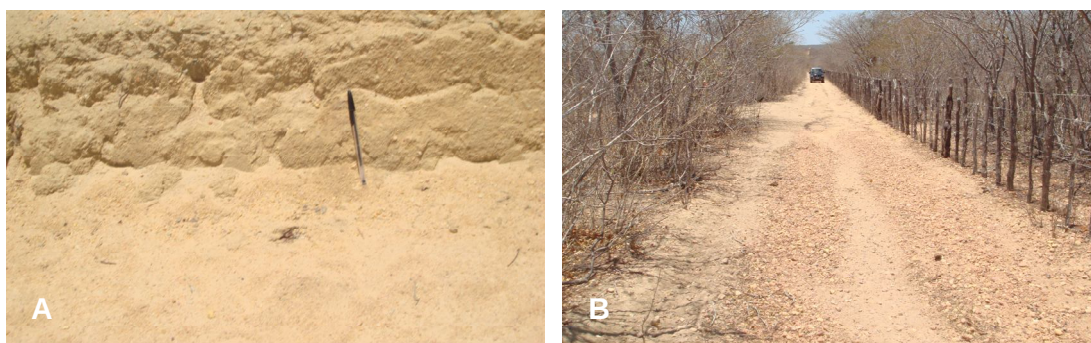


Figura 6.1.3-13 – (A) Colúvio constituído de areia grossa/muito grossa a grânulos dispersos, compacta, argilosa, na Baixa do Oleiro (limite NNE da área de influência indireta (708.041mE/9.435.022mN); (B) Contato entre aluvião arenoso e cascalheira subrecentes, na área de influência indireta do aterro (707.367mE/9.434.279mN - Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias - Outubro/2010).

6.1.4 – Geomorfologia da Área de Influência Direta e indireta

A área abrangida pelo Aterro de Resíduos Industriais Classe I situa-se, regionalmente, na porção centro-norte da Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró, sobre a Superfície Cárstica, que se caracteriza por ampla superfície pediplanada e, subordinadamente, por relevos tabulares, pouco dissecados, formando vales fluviais pouco profundos, sendo parte integrante da Bacia Sedimentar Potiguar, em sua porção emersa.

bacia.

Em linhas gerais, pode-se definir a área do Aterro de Resíduos Industriais Classe I como representada por cinco compartimentos geomorfológicos: Associação de Superfície Aplainada e Superfície Cárstica, Vertentes e Área Antropizada (Figura 6.1.4-1). A topografia apresenta-se suavemente ondulada

com variações altimétrica entre 50 a 80 para a Superfície Aplainada e Superfície Cárstica e decrescendo para a de influência indireta no sentido da vertente e vales (Figura 6.1.4-2).

Associação Tabuleiro Costeiro e Superfície Aplainada da Bacia Potiguar

A Superfície Aplainada mostra relevo plano / suavemente ondulado à figura 6.1.4-2, com cotas altimétricas até 50 - 80 metros, constituindo uma feição estável, sem processos significativos de erosão, sendo suscetível à erosão do tipo laminar, quando os solos estão desprovidos de cobertura vegetal. Localmente, constata-se recobrimento pela Formação Barreiras (observada na área prevista para o Aterro), mas não constitui feição de Tabuleiro Costeiro. Na região estudada, ocorre nas margens dos rios do Carmo e Mossoró e em parte da área de Canto do Amaro. Na região da Serra do Mel, esta superfície desaparece sob a capa sedimentar da Formação Barreiras, aflorando somente na meia-encosta da Baixa da Pedra Sentada, a nordeste da área em estudo. Esta unidade está dissecada por drenagens de pequeno a médio porte (baixas do Oleiro, Cabaço e Papagaio), que demandam a Planície Litorânea Baixa.

Superfície Cárstica

A Superfície Cárstica aflora somente na parte sul da Área de Influência Indireta do Aterro, sotoposta na maior parte da área aos diamictitos da Formação Barreiras e a sedimentos quaternários subrecentes e recentes. Apresenta feições de lixiviação conspícuas num grande lajedo situado à margem direita da drenagem Baixa do Cabaço, iniciado no ponto 224 do caminhamento 01 sudeste realizado nos estudos de implantação do Aterro (ECOPLAM, 2006) e estendendo-se por quase um quilômetro na direção NW-SE ao longo da referida drenagem.

As feições de dissolução constatadas foram: *lapiés*, *vugs*, marmitas e canais de dissolução (Figura 6.1.4-3).



Figura 6.1.4-3 (A) Feições de lixiviação (*lapiés*, *vugs*, marmitas e canais de dissolução) da Superfície Cárstica na Formação Jandaíra, na parte sudeste da Área de Influência Indireta do Aterro; (B) Detalhe da foto anterior, mostrando *lapiés* e *vugs* (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias-Outubro/2010).

Vertentes

Este compartimento delimita um divisor de águas de direção noroeste-sudeste sobre o qual foi construída a antiga Central de Resíduos de Canto do Amaro e está projetado o Aterro. Este divisor de águas está contido entre as cotas de 80 e 60 metros, apresentando encostas suaves em direção às drenagens Baixa do Oleiro, a nordeste e Cabaço / Papagaio a sudoeste, respectivamente (Figura 6.1.4-4). Estas drenagens apresentam nítida influência tectônica, ostentando padrão treliça.



Figura 6.1.4-4 – **(A)** Vista da área de influência indireta do Aterro, para sudeste do Compartimento de Vertentes, correspondendo à drenagem da Baixa do Cabaço; ao fundo, a Serra do Mel; **(B)** Vista para norte da Baixa do Oleiro, vendo-se cobertura de colúvio e retrabalhamento por aluvião; **(C)** Vista para sudeste da vertente da Baixa do Oleiro, vendo-se em primeiro plano o talvegue desta drenagem (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Farias - Outubro/2010).

6.1.5 – Espeleologia da Área do Aterro

Realizar levantamento espeleológico da área de implantação do empreendimento e estudo de prováveis cavidades naturais encontradas, incluindo classificação quanto a sua dimensão e importância.

Durante os trabalhos de campo na Área de Influência Direta e Indireta do Aterro não foi observada ou informada a existência de patrimônios arqueológicos, paleontológicos e espeleológico. De acordo com o ICMBio (2008), não há registro de sítios arqueológicos ou caverna no município de Areia Branca, portanto, não se aplica a Resolução CONAMA 347/2004, em especial o Artigo 4º, § 2º e § 3º, que estabelece a distância mínima de 250m do entorno de caverna para instalação de

empreendimentos. No entanto, se durante a execução do trabalho ocorrer alguma descoberta (arqueológica), a mesma deverá ser comunicada a empresa responsável pela elaboração do relatório para que sejam tomadas medidas cabíveis, em consonância com os órgãos competentes.

6.1.6 – Solo

No município de Areia Branca, onde se localiza a área objeto deste relatório, de acordo com a classificação da EMBRAPA (1998), destacam-se os seguintes solos:

Solos na Área de Influência Direta e indireta

Em linhas gerais, na Área de Influência Direta do Aterro de Resíduos Classe I, foram identificados os solos de acordo com a classificação da EMBRAPA (1998): Associação Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico com Cambissolos, e Associação de Vertissolo com Aluvião, mapeados isolados e em associações. Em decorrência da escala de trabalho e da dificuldade de delimitações entre os tipos de solos adjacentes ou intercalados na superfície pediplanada e nos compartimentos dos vales, foi possível à individualização apenas do Cambissolo na superfície cárstica e do latossolo desenvolvido na feição de tabuleiro e Associação Cambissolos com Aluvião, embora estejam estes solos agrupados em duas texturas.

Associação Latossol Vermelho Amarelo Distrófico com Cambissolos

São solos muito profundos, muito porosos, friáveis ou muito friáveis, pouco susceptíveis à erosão, podendo ocorrer o tipo laminar ligeira. Sua capacidade de drenagem natural ocorre entre as classes de bem drenado a acentuadamente drenado, devido o teor de argilas, porém sempre muito porosos e bem permeáveis. São de cores bruno-amarelado ou bruno-avermelhado. São derivados da Formação Barreiras (Figura 6.1.6-1), com contribuição de calcário da Formação Jandaíra. O relevo local é plano e suavemente ondulado com alternância de áreas com ou sem pedregosidade, concentrando sua ocorrência em 100% na área do Aterro.

Com textura média intermediária é uma classe de solos desenvolvidos a partir

de sedimentos arenosos e areno-argilosos da Formação Barreiras (do Terciário ao Quaternário) em área onde o relevo dominante é plano e, localmente, suave ondulado. A vegetação classifica-se no tipo de Caatinga hiperxerófila com fisionomia arbustiva ou arbustiva-arbórea densa e pouco rala. Estes solos ocorrem com boas condições físicas e com relevo plano, constituindo componentes propícios à mecanização para uso intenso no aproveitamento agrícola, desde que seja resolvido o problema de falta d'água, que constitui um fator limitante. Apresenta textura argilosa, fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.



Figura 6.1.6-1 - Área de ocorrência de Latosol Vermelho Amarelo Eutrófico fase caatinga hiperxerófila associada à cascalheira (Banco de Imagens da ECOPLAM – Foto: Farias - Outubro/2010).

Associação Vertissolo com Aluvião

Compreende uma classe de solos minerais argilosos, geralmente com mais de 30% de argila, resultando estruturas denominadas de “*slickensides*” em algum horizonte abaixo da superfície, constatando-se fendilhamento na estação seca, podendo ou não ter micro-relevo. São desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais argilosos do Holoceno, em fundo de vale (várzea), ou pode ocorrer influência de calcário da Formação Jandaíra do Cretáceo, na superfície aplainada da Chapada do Apodi. É solos pouco profundos com vegetação de várzea nos fundos dos vales e vegetação de Caatinga hiperxerófila com estrato arbóreo e arbóreo-arbustivo, fase Caatinga hiperxerófila.

O relevo é de maneira geral plano, ocorrendo, entretanto em algumas áreas, microrelevo constituído de pequenas depressões alongadas (Figura 6.1.6-2).



Figura 6.1.6-2 – As imagens evidenciam solo do tipo aluvião encontrado na Área de Influência Indireta **(A)** Aluvião envolvendo blocos da Formação Jandaíra; **(B)** Aluvião no talvegue da Baixa do Cabaço (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Iracema - Outubro/2010).

6.1.7 - Recursos Hídricos

Os recursos hídricos na área mapeada para o Aterro de Resíduos Industriais Classe I serão caracterizados pelas potencialidades das águas superficiais dos cursos d'água de vales secos, assim como das águas subterrâneas, representadas pelo sistema aquífero formado pelas rochas fraturadas da Formação Jandaíra, constituindo aquífero livre. Ocorre, ainda, aquífero confinado da Formação Açú, sendo este trabalho realizado a partir de dados levantados pela CPRM (2005) no município de Areia Branca e pela SERHID/HIDROSERVICE (1998). A SERHID corresponde atualmente à SEMARH, mantendo-se neste texto a sigla SERHID por ser a autora na sua denominação original.

Hidrologia Superficial

Na Área de Influência Direta do Aterro Industrial de Resíduos Classe I não foi constatado nenhum curso d'água corrente (rio, riacho, córregos e maceiós) e corpo d'água (estuários, lagoas, lagoas, lagos e açudes). Na Área de Influência Indireta (raio de 1.000 m a partir do Aterro) constata-se a drenagem Baixa do Cabaço, situada a 550 metros da área alternativa escolhida. As vertentes são suaves e a composição do solo é areno-cascalhosa, excetuando-se afloramento de calcário da Formação Jandaíra ("lajedo"), observado a 600 metros a sudeste do Aterro. Esta drenagem alimenta, na época das chuvas, um açude situado mais à jusante do ponto mais próximo das áreas propostas para o Aterro, distando, 1100 m a sudoeste da área indicada pelo IDEMA. Esta drenagem está seca a maior parte do ano.

Hidrogeologia

A área em estudo está inserida no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Cárstico-fissural (CPRM, 2005). O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares das formações Açu e Barreiras, dos Depósitos Aluvionares, Depósitos Colúvio-Eluviais e dos Depósitos Litorâneos. O Domínio Cárstico-Fissural é constituído pelos calcários da Formação Jandaíra.

Os aquíferos presente na área são Aquífero Açu, Aquífero Jandaíra, Aquífero Barreiras e Aquífero de aluviões.

Aquífero Açu

A Formação Açu abrange dois ciclos sedimentares, constituídos cada um por uma seção essencialmente conglomerática/arenosa grossa a muito grossa na sua porção inferior, gradando para sedimentos mais pelíticos na direção do topo. O denominado aquífero Açu corresponde à porção inferior, sendo constituído de arenitos predominantemente grossos a conglomeráticos na sua base, passando a arenitos médios na porção intermediária e arenitos mais finos no topo. Sua espessura varia de 50 metros, na sua faixa de afloramentos, até 300 metros onde apresenta-se sotoposto ao aquífero Jandaíra.

Na localidade adjacente à área proposta para o Aterro de Resíduos Industriais Classe I não foi constatado nenhum poço de abastecimento particular que atingisse os arenitos da Formação Açu, não estando disponível qualquer informação sobre este aquífero na referida área. Porém, por analogia com a litologia da Bacia Potiguar, tendo como base os trabalhos da SUDENE (1967), SAMPAIO E SCHALLER (1968) e BRASIL (1970), além de perfis esquemáticos cedidos pela PETROBRAS, pode-se deduzir os seguintes resultados:

- As rochas deste aquífero apresentam-se na região, conforme colunas litológicas dos poços da PETROBRAS, com espessura entre 200 a 310 metros, situando-se a partir de profundidades superiores a 500 metros. O seu contato superior é concordante e gradacional com a Formação Jandaíra e na base é discordante com a Formação Alagamar e o embasamento cristalino;
- A transmissividade deste aquífero varia de boa a excelente, segundo informações sobre os testes de formação realizados pela PETROBRAS, em poços situados na região de Areia Branca e Serra do Mel;

- A qualidade físico-química das águas no aquífero Açú é geralmente excelente, adequada para uso humano, doméstico, agrícola e pecuário.
- Na zona de afloramento deste aquífero, a recarga se faz por infiltrações provenientes das precipitações pluviométricas na zona de afloramento deste aquífero e também das águas fluviais, a partir de infiltrações laterais dos cursos dos rios.
- Os exutórios destes aquíferos são o mar e o aquífero da Formação Jandaíra, sendo o escoamento das águas subterrâneas em direção ao oceano, contando a partir da zona de afloramento dos arenitos da Formação Açú.

Aquífero Jandaíra (Domínio Cárstico-Fissural)

A Formação Jandaíra é constituída por uma ampla variação litológica, tanto vertical como horizontal, sendo identificados calcários cinzas, calcários cremes, margas, siltitos, folhelhos, argilitos e dolomitos cremes. Estas rochas constituem a seqüência sedimentar fluviomarinha transgressiva da Bacia Potiguar. Um paleorelevo altamente irregular esculpido pela superfície de erosão neocampaniana é evidenciado pela correlação de poços de petróleo perfurados na costa norte potiguar, onde a Formação Jandaíra é recoberta por uma cunha sedimentar terciária e quaternária espessando em direção ao mar.

O aquífero Jandaíra localiza-se na porção mais superior desta unidade litoestratigráfica, apresentando-se como uma camada sub-horizontal com espessuras variando entre 50 e 250 metros. Esta espessura máxima admitida por MISTRETTA (1984) refere-se à camada aquífera e não a espessura total da formação. De acordo com este autor, esta espessura máxima estimada deve-se ao fato de que a descontinuidade e perdas de circulação reportadas em relatórios de perfuração não ocorrem a profundidades superiores a 300 metros (porção inferior da Formação Jandaíra). O aquífero apresenta uma extensão estimada em 16.278 km² por MISTRETTA (1984) na área coberta pela Formação Jandaíra a oeste de uma linha formada pelas cidades de Pureza e Touros, a leste da qual aumenta significativamente a espessura do aquífero Barreiras sobrejacente, desconhecendo-se ainda a presença do aquífero Jandaíra a leste desta linha (MISTRETTA, *op.cit.*).

Aquífero Barreiras

A unidade hidrogeológica da Formação Barreiras, na área estudada, é pouco representativa como aquífero, assim como em quase toda a Bacia Potiguar, devido sua constituição predominantemente argilosa, não resultando condições favoráveis a potencialidades expressivas ou de grande interesse como zona de acumulação de água subterrânea. Representa mais um aquitardo do que aquífero.

O aquífero Barreiras na Bacia Potiguar é totalmente distinto do aquífero Barreiras existente na região do Litoral Leste do Rio Grande do Norte, constituindo, indiscutivelmente, o principal reservatório de água subterrânea desse litoral, abastecendo a maioria das cidades dessa região. No caso de Natal, segundo a concessionária de abastecimento d'água, Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, o aquífero Barreiras é responsável por 70% do abastecimento público, sendo suas águas captadas através de poços tubulares.

Foram disponibilizadas pela PETROBRAS informações sobre poços de monitoramento na área da Central de Resíduos de Canto do Amaro, situada próxima da área onde será instalada a Unidade de Blendagem de Resíduos (UBR), a qual se localiza na vizinhança da área do Aterro de Resíduos Industriais Classe I. Os referidos poços atravessaram predominantemente litologias da Formação Barreiras. Estes dados serão abordados após as informações gerais sobre os levantamentos realizados pela CPRM sobre a hidrogeologia da área do Município de Areia Branca.

Aquífero de aluviões

A unidade hidrogeológica representada pelo aquífero de aluviões no município de Areia Branca é constituída pelos aluviões integrantes da Bacia Sedimentar Potiguar, geralmente com ocorrência, nos vales dos principais rios, com grande espessuras, sendo a mais significativa a planície aluvial do Apodi. A avaliação das potencialidades das águas subterrâneas do aquífero aluviões, segundo SERHID/HIDROSERVICE (1998), apresenta no município de Areia Branca os seguintes resultados:

- Disponibilidade = 0,29 hm³/ano;

- Potencialidade = 0,47 hm³/ano;
- Profundidade Média dos Poços = 5 – 15 m;
- Possibilidade dos Poços (Vazões) = 5,0 a 10,0 m³/h; e
- Resíduo seco = 250 a 500 mg/l.

A unidade hidrológica de aluviões é explotada através de poços rasos e cacimbões, tendo ocorrência desse sistema de captação somente na zona rural do município de Areia Branca, principalmente, nos aluviões do rio Apodi/Mossoró para abastecimento humano e de pequena atividade de pecuária e agricultura.

Hidrogeologia da Área de Influência Direta e indireta do Aterro de Resíduos Industriais Classe I

Quanto aos itens específicos da hidrogeologia na Área de Influência Direta do Aterro Industrial de Resíduos Classe I constata-se os seguintes aspectos:

- Ausência de aquíferos aluviais;
- A Formação Barreiras, bem representada nesta região como cobertura da Formação Jandaíra, não apresenta potencialidade de acumulação de água subterrânea, pois no município de Areia Branca a fácies formadora do aquífero Barreiras está ausente;
- A Formação Barreiras é formada de diamictitos, arenitos argilosos e arenitos com fácies de cascalho. Estas litologias mostram espessura, argilosidade e estado de oxidação intensa, conforme constatado nas descrições de amostras das sondagens a percussão realizadas na área do Aterro. Comportam-se como aquitardos.
- Sugere-se a presença da Formação Tibau sotoposta à Formação Barreiras pela presença de argilitos basais (aquicludes) recobertos por arenitos pouco argilosos de coloração creme / rosada / amarelada. O nível estático nos poços S-02 e S-03 (respectivamente 36,82m e 33,05m) está contido nesta unidade. O nível freático no S-05 (32,4m) está contido na Formação Jandaíra (dentro dos argilitos). As seções geológicas passando pelos poços na área indicam o nível estático.
- Não foi constatada a presença de água nos poços S-01 e S-04.
- Para correlação regional, citam-se os poços de monitoramento da Central de Resíduos de Canto do Amaro, dispondo-se apenas de seus perfis

litológicos e informações de nível d'água (apresentadas adiante em item específico);

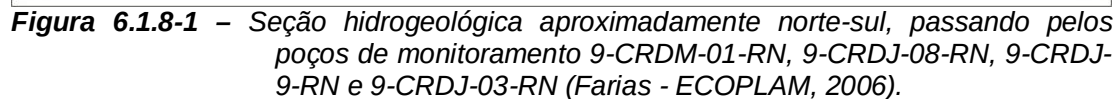
- Os calcários da Formação Jandaíra, na Área de Influência Indireta do Aterro, formam um aquífero que pode ser explorado pela população rural com restrições. Suas águas são de qualidade variável, desde muito salgadas, até água doce (raramente), conforme Relatório Exploratório BRASIL (1970). Encontram-se classes de água desde a C4S4 (água imprestável para agricultura e pecuária), até a classe C1S1 (água excelente para consumo humano e qualquer outro uso);
- O aquífero da Formação Jandaíra é controlado por falhas e estruturas de dissolução, sendo estas estruturas geológicas mascaradas na área do Aterro e circunvizinhanças. Provavelmente, este fato e a qualidade das águas deste aquífero sejam as razões da inexistência de poços nesta área.

Dispõe-se de dados de oito poços de monitoramento perfurados para a PETROBRAS na área da Central de Resíduos de Canto do Amaro, nas imediações do Aterro de Resíduos Industriais Classe I (PETROBRAS/ 2006).

A seção geológica de direção aproximadamente norte-sul construída pelos perfis litológicos dos poços 9-CRDM-01, 9-CRDJ-08, 9-CRDJ-09 e 9-CRDJ-03 (Figura 6.1.8-1) revela o comportamento do nível freático nas vizinhanças do Aterro, podendo-se observar que o nível freático situa-se na Formação Barreiras próximo ao contato com a Formação Jandaíra. Ressalta também a intensa argilosidade e variação faciológica da primeira, bem como a tendência do aprofundamento do lençol freático em direção a nordeste, acompanhando o maior espessamento da Formação Barreiras nesta direção.

Usos da Água nas Áreas de Influência Direta e Indireta

A área do empreendimento propriamente dito é desabitada, exceto a guarita do vigia da Central de Resíduos de Canto do Amaro (PETROBRAS) e, nos horários de expediente, a Usina de Blendagem no limite oeste das áreas de influência direta e indireta. A área habitada permanentemente mais próxima é a Fazenda Lajedo, a aproximadamente 1.200m sul do vértice P1 da Área de Influência Direta do Aterro.



6.1.8 - Vulnerabilidade natural e risco de contaminação das águas subterrâneas.

A construção de um aterro industrial classe II obedece a rigorosas técnicas nacionais e internacionais de segurança, visando garantir proteção total ao meio ambiente. Um dos fatores ambientais que devem mostrar suporte em receber a carga contaminante dessa natureza são as coleções hídricas superficiais ou subterrâneas. No caso das superficiais o contato além de ser nenhum deverá distar no mínimo 200,00m aterro. Quanto às águas subterrâneas torna-se imprescindível determinar as condições naturais de vulnerabilidade e o risco de contaminação quando da introdução de cargas contaminantes.

A vulnerabilidade natural de uma coleção de água subterrânea é entendida como a representação das propriedades intrínsecas do aquífero capazes de definir a sensibilidade de resposta à inserção de uma carga contaminante. A vulnerabilidade, diferentemente da carga contaminante (que pode ser controlada ou modificada), é imutável sendo alterada apenas mediante ação antrópica.

A vulnerabilidade de um aquífero é, portanto, um conjunto de características que determina o quanto ele poderá ser afetado pela carga do contaminante, sendo considerados aspectos fundamentais da vulnerabilidade: o tipo de aquífero (livre a confinado), a profundidade do nível d'água e as características dos estratos acima da camada de interesse, em termos de grau de consolidação e litologia (BRAGA, 2008).

Foster e Hirata (1989) e Foster *et al.* (2007) desenvolveram o método GOD que permite a realização de análise de vulnerabilidade a partir de três parâmetros:

- G – *Groundwater hydraulic confinement* que é o grau de confinamento do aquífero, variando dos extremos, livre ao confinado, atribuindo-se notas de 0 a 1. Classifica, portanto, o aquífero, conforme a pressão da água cabendo ao aquífero livre o valor máximo de vulnerabilidade;
- O – *Overlaying strata* que considera a ocorrência de tipos de litologias presentes acima da zona saturada, enfocando-se o grau de permeabilidade das litologias consolidadas e não consolidadas e a capacidade de atenuação da carga contaminante. Varia de 0,4 a 1;

- D – *Depth to groundwater table* que corresponde à profundidade do nível da água ou do teto do aquífero. É-lhe atribuído valores entre 0,6 e 1 conforme a profundidade do nível estático, no caso de aquíferos livres, ou considerando-se o topo do aquífero, para o caso de aquíferos confinados.

- Cada parâmetro ao ser avaliado recebe um índice pré-estabelecido no modelo, sendo a variação dos valores, indicadora da condição de risco a que o aquífero está submetido. Assim, quanto mais próximos de “1” chegarem os valores, maior é o risco potencial. O produto destes índices indica a que classe de vulnerabilidade encontra-se a coleção d’água.

O componente de água subterrânea presente no terreno do empreendimento pelo diagnóstico realizado no item 6.1.7 – *Recursos Hídricos*, sub-item c.2.2 - *Características hidrodinâmicas do aquífero Jandaíra* no parágrafo que discorre sobre a *Hidrogeologia da Área de Influência Direta e indireta do Aterro de Resíduos Industriais Classe I* é identificado como o aquífero Jandaíra. Localmente, é caracterizado pelas variáveis de: caráter confinado; litologias de zona de aquitard com presença de argilas ou argilitos; litologia da zona aquífera com areias médias e grossas, com níveis conglomeráticos, grãos de calcita compondo o cimento do arcabouço; profundidade das águas no poço analisado a partir de 26,00m (registra-se que área do Aterro está mais elevada).

De acordo com a metodologia referenciada acima, cada uma destas variáveis analisadas do aquífero Jandaíra no local, recebe um índice, sendo o produto destes índices, também, um índice que indica a vulnerabilidade natural de contaminação das águas do aquífero confinado (Figura 6.1.9-1 e Tabela 6.1.9-1).

Na área, para o aquífero Jandaíra recebe o índice de 0,06 o que indica vulnerabilidade natural de contaminação enquadrada na classe DESPREZÍVEL.

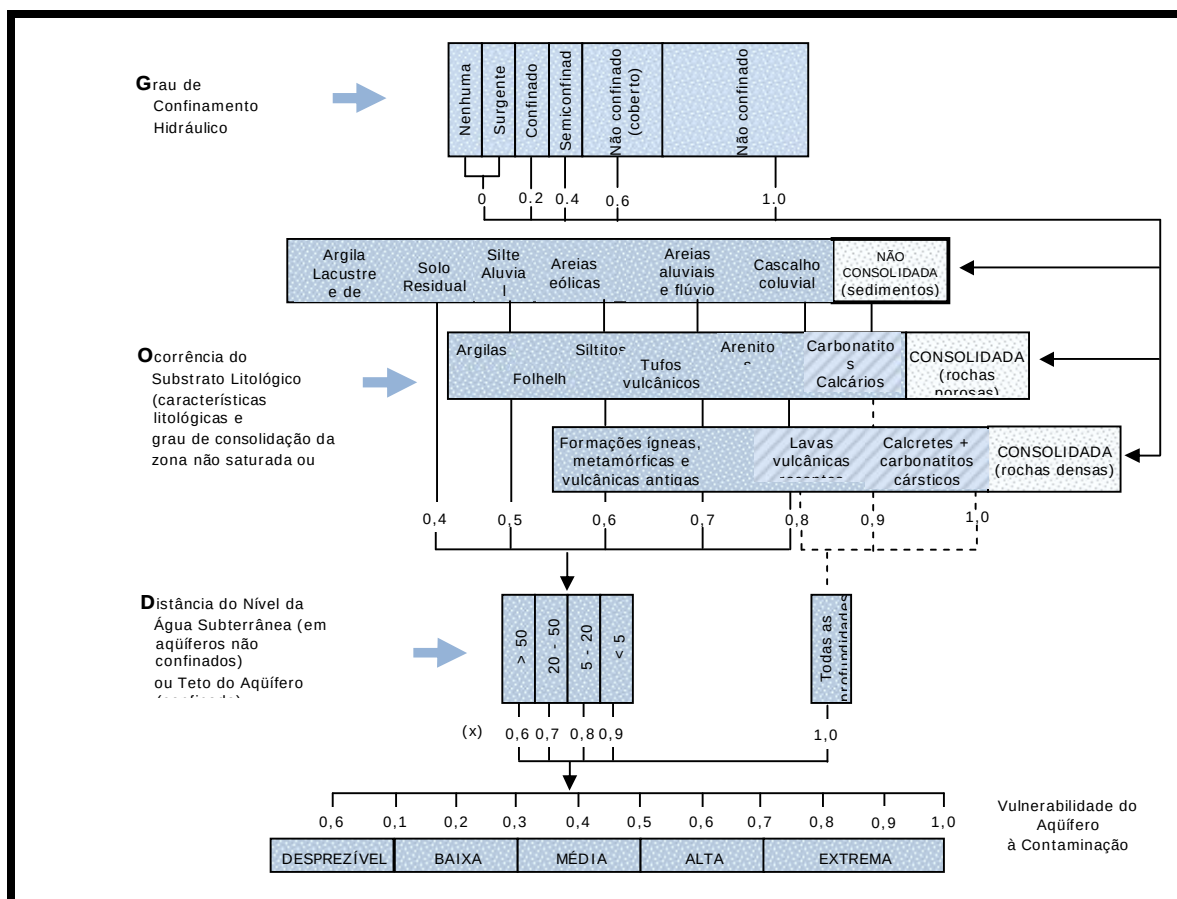


Figura 6.1.9-1 – Sistema de Avaliação do Índice de vulnerabilidade natural dos aquíferos
(Fonte: Foster et al (2007).

Tabela 6.1.9-1 – Produtos dos índices dos fatores ou variáveis encontrados na análise do gráfico do Foster et al (2007), indicando vulnerabilidade natural alta das águas do aquífero Jandaíra.

Variáveis ou Fatores do Aquífero Confinado	Índices
Caráter do aquífero confinado	0,2
Litologia de aquitard com argila ou argilito	0,5
Profundidade do nível d'água entre 20 a 50,00m	0,6
Produto dos índices das variáveis ou fatores (0,2 x 0,5 x 0,6)	0,06

Fonte: Leal (1994).

Risco de contaminação das águas subterrâneas do aquífero Jandaíra

O risco de contaminação das águas subterrâneas é expresso pela relação entre a vulnerabilidade natural de contaminação das águas e a carga

contaminante, sendo as características dos aquíferos que determinam sua susceptibilidade de ser adversamente afetados por carga contaminante, Leal (1994). Por meio de uma matriz Leal (*op cit*) estabelece o risco pela relação entre carga contaminante e vulnerabilidade do aquífero (Tabela 6.1.9-2).

O método aplicado às características do aquífero Jandaíra no local do Aterro conclui que as águas estão protegidas, naturalmente, da contaminação, seja qual for a carga contaminante, sendo o risco considerado DESPREZÍVEL.

Tabela 6.1.9-2 – Matriz de correlação entre a vulnerabilidade do aquífero e a carga contaminante, para definição do risco de contaminação do aquífero.

Vulnerabilidade do aquífero	Carga contaminante			
	Ausente	Baixa	Moderada	Alta
Alta	Baixo	Moderado	Alto	Máximo
Moderada	Mínimo	Baixo	Moderado	Alto
Baixa	Mínimo	Baixo	Baixo	Moderado
Desprezível	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Mínimo

Fonte: Leal (1994).

6.2 – Meio Biológico

6.2.1 - Ecossistema Terrestre

Considerações gerais e procedimento metodológico

A área destinada para o Aterro Industrial de Resíduos Classe I está situada na Meso-região Oeste Potiguar do Estado do Rio Grande do Norte, município de Areia Branca, em meio ao Bioma Caatinga, típico do semi-árido nordestino.

O Sertão, como é conhecido popularmente esse Bioma, tem média pluviométrica de 400 mm a 700 mm/ano, estando sujeito a grandes estiagens e conseqüente escassez de água, onde só sobrevivem espécies bem adaptadas. Essas adaptações incluem, na flora, folhas modificadas, cutículas impermeáveis, caules suculentos e a caducifolia, todas com o objetivo de reduzir a evapotranspiração (MAIA, 2004).

A vegetação da Caatinga não apresenta a exuberância verde das florestas tropicais úmidas, mas o aspecto seco das fisionomias dominadas por cactos e arbustos, sugerindo uma baixa diversificação da fauna e flora. Essa impressão se modifica quando a mesma é analisada mais atenta e criteriosamente e mostra sua importante biodiversidade e beleza peculiar (SILVA *et al.* 2005).

O contexto vegetacional da Área de Influência Direta e Indireta do Aterro é composto por vegetação de caatinga, de porte arbustivo/arbóreo denso, estrato arbustivo/herbáceo e área antropizada. No geral, a vegetação da área em estudo tem pouca diversidade, não apresentando nenhuma anormalidade em relação ao quadro característico do Bioma.

O procedimento metodológico de coleta dos dados biológicos envolveu levantamento bibliográfico, interpretação de imagem GOOGLE EARTH (2010) e levantamento de campo nos dias 2, 3 e 20 de outubro do corrente ano, quando foi feito um censo através de transectos para contagem dos exemplares ocorrentes ao longo dos mesmos. Após essa avaliação preliminar foi feita uma aferição tomando por base uma parcela de 20 m x 10 m (Na Área de Influência Direta). Essa amostragem foi extrapolada para o restante da área, cujo resultado é apresentado no (Anexo 6.2. (Figura 6.2.1-1). Esse procedimento foi elaborado pela ECOPLAM em 2010, aplicado nessa mesma área e, neste relatório, fundamentou a confecção do mapa de pontos (Figura e 6.2.1-2).

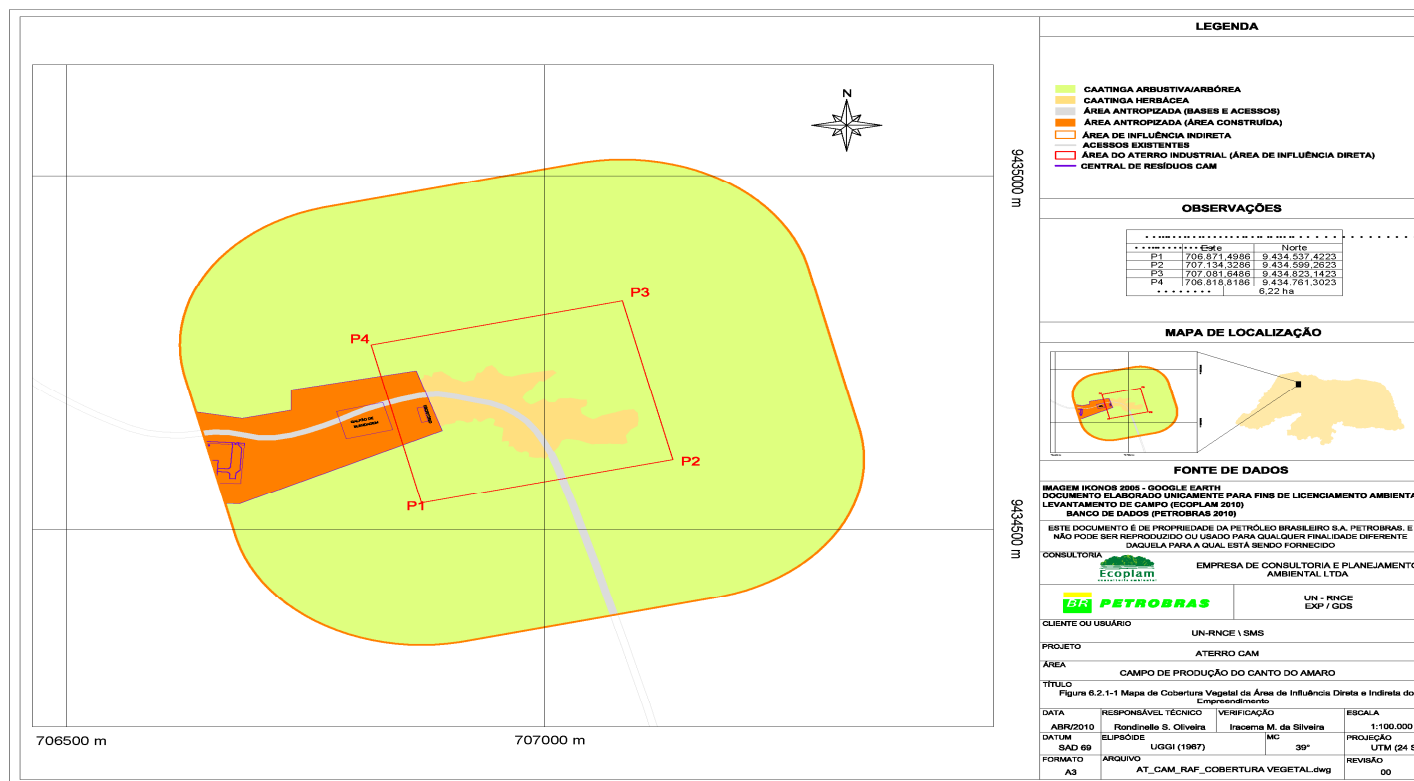


Figura 6.2.1-1 – Mapa de Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta e Indireta do Aterro.

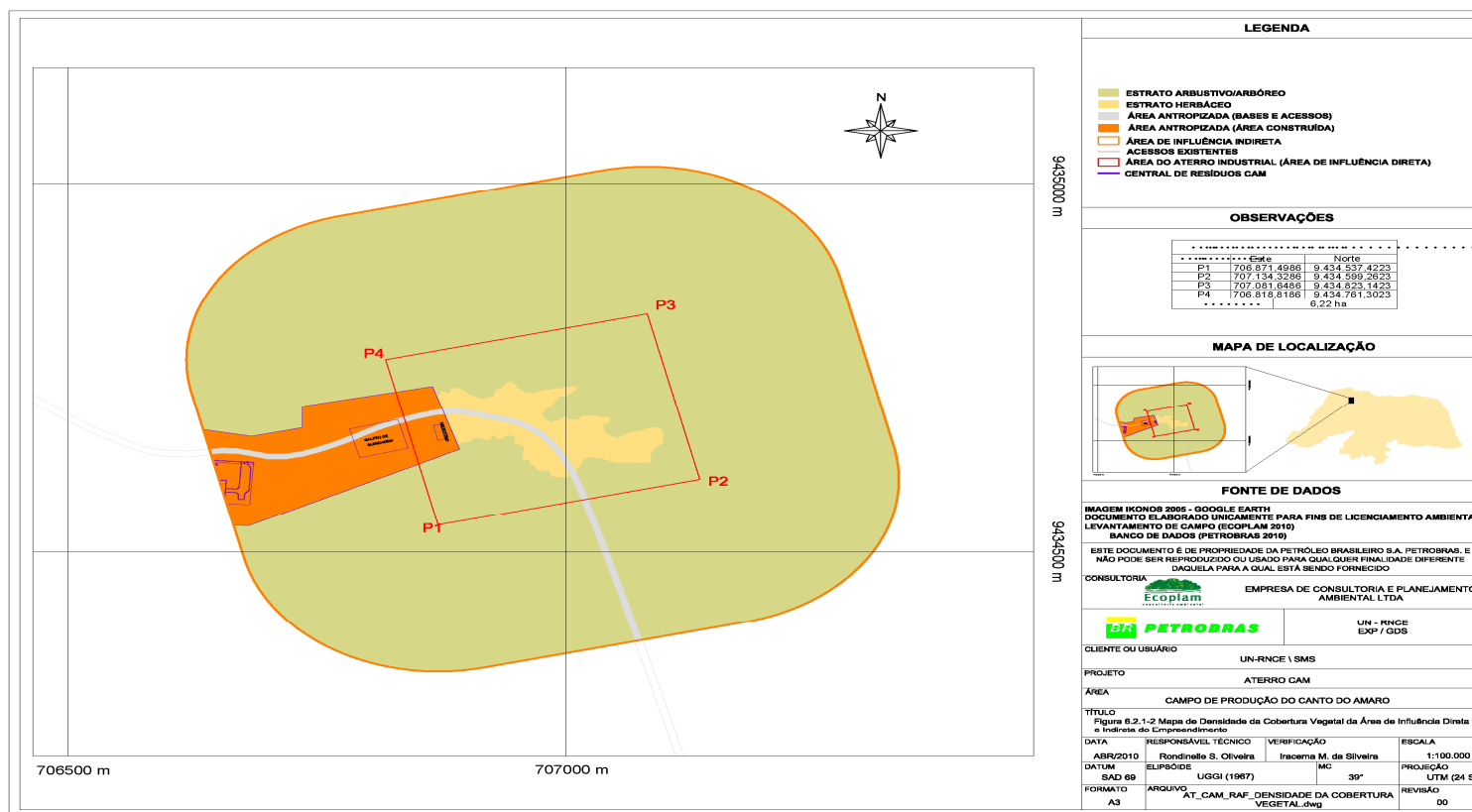


Figura 6.2.1-1 – Mapa de Cobertura Vegetal da Área de Influência Direta e Indireta do Aterro.

6.2.1.1 – Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal da Área de Influência das locações é composta por uma vegetação típica da Caatinga sendo representada pelo estrato arbustivo/arbóreo denso e herbáceo associado à área antropizada (Figuras 6.2.1.1-1 e 6.2.1.1-2). A Área de Influência Direta está demonstrada nas (Figuras 6.2.1-3 e 6.2.1-4).



Figura 6.2.1.1-1 – A imagem visualiza a cobertura vegetal da área onde está prevista (quadrado Vermelho) o Aterro de Resíduos Industriais Classe I (Fonte: GOOGLE EARTH (2010)).

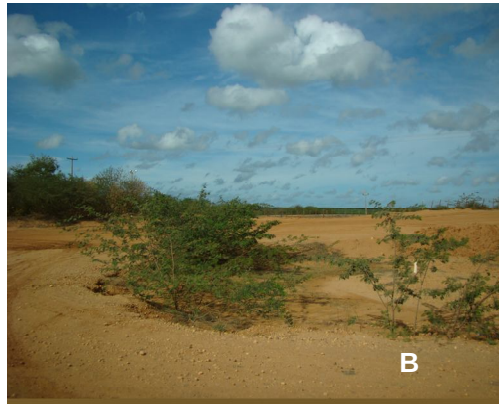


Figura 6.2.1.1-2 – (A e B) Mostram área antropizada na área de Influência Direta do Aterro (Banco de imagens ECOPLAM- Fotos: Iracema – Abril/2010).

Vegetação das Áreas de Influência Direta do Aterro

Aterro de Resíduos Industriais Classe I está situado em área de caatinga arbustivo-arbórea densa, aberta e antropizada conforme figura 6.2.1-1. Do estrato arbóreo foram identificados: catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.), pau-branco (*Auxemma oncocalyx* Taub.), imburana (*Bursera leptophloeos* Engl.), juca (*Caesalpinia ferrea* Mart.), e catanduba (*Piptadenia meniliformis* Benth.) (Figura 6.2.1.1-3); do arbustivo o marmeleiro (*Croton sincorensis* Mart.), o mofumbo (*Cobretum leprosum* Mart.), a jurema-de-embira (*Mimosa malacocentra* Mart.), (Figura 6.2.1.1-4), o mandacaru (*Cereus jamacuru* P.DC.), facheiro (*Cereus squamosus*) o cafezinho-do-campo (*Bocopa mollis* Benth.) a catanduba (*Piptadenia moniliformis* Benth.) e do estrato herbáceo a coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* Werderm.), gogóia (*Opuntia inamoena* K.Schum.), capim-panasco (*Aristida adscensionis* Linn), velame (*Croton floribundus* Spreng) e coroá (*Neoglaziovia variegata* Mez.), mostradas na (Figura 6.2.1.1-5).



Figura 6.2.1.1-3 – (A) Catanduba (*Piptadenia meniliformis* Benth.); (B) facheiro *Cereus squamosus* Guerke (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Adalberto - Abri/2010).

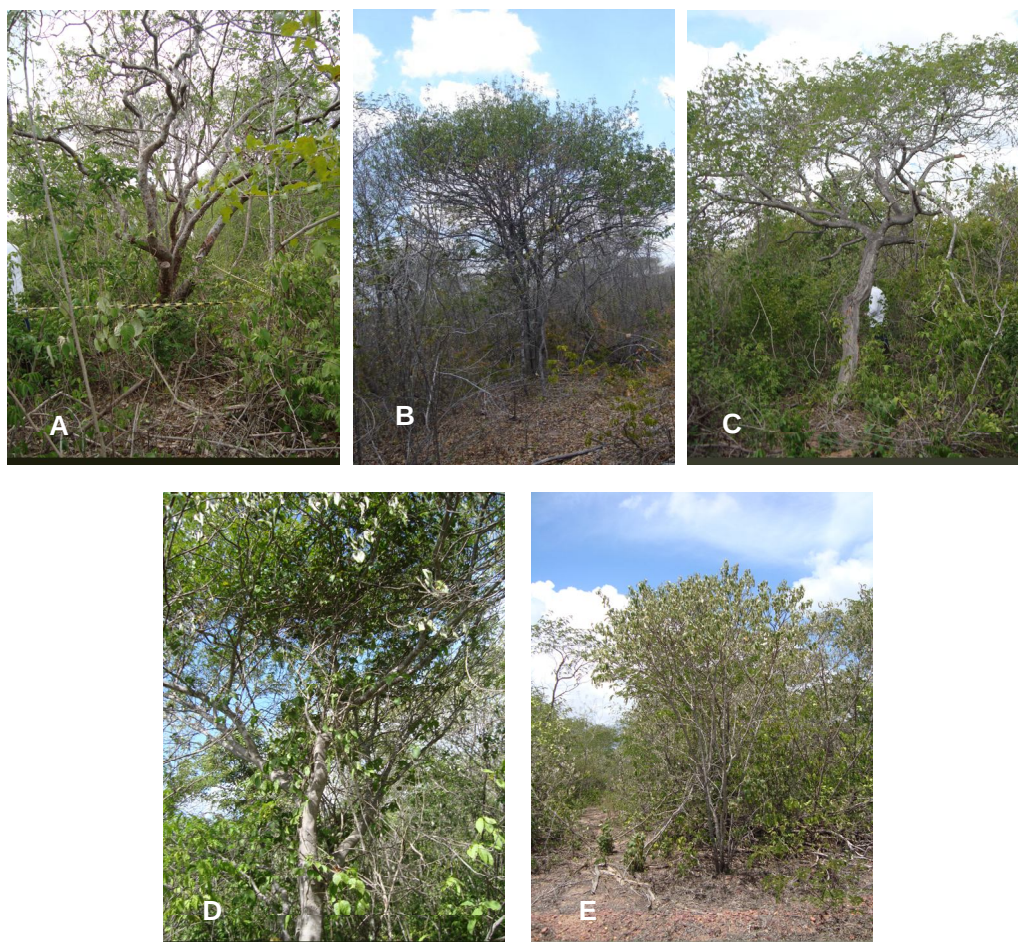


Figura 6.2.1.1-4 – (A) imburana (*Bursera leptophloeoe* Engl.), (B) pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.); (C) catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), (D) pau-branco (*Auxemma oncocalyx* Taub.), e (E) marmeleiro (*Croton sincorensis* Mart) (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Adalberto - Abri/2010).



Figura 6.2.1.1-5 – (A) Coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* Werderm); (B) gogóia (*Opuntia inamoena* K.Schum); (C) coroá (*Neoglaziovia variegata* Mez.) (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Adalberto - Abril/2010)

6.2.1.2 – Área do Empreendimento

Quando da construção do Aterro de Resíduos Industriais classe I será necessário a supressão de 4,36 ha da vegetação do estrato arbóreo-arbustivo denso, (Tabelas 6.2.1.2-1 e 6.2.1.2-2).

Tabela 6.2.1.2-1 - Vegetação Nativa a ser suprimida na Área de Influência Direta do Aterro Industrial de Resíduos Classe I.

Empreendimento	Dimensão do Empreendimento	Área Antropizada						Vegetação Nativa	
		Solo Nu	Construção*	Pastagem	Cultura Permanente	Cultura Semipermanente	Cultura Temporária	Herbácea	Arbórea Arbustivo
Aterro (CAM)	6,22	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	4,36
TOTAL	6,22	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	4,36

* Construção: estradas carroçáveis, estradas pavimentadas, atividades petrolíferas.

Fonte: Levantamento de Campo (ECOPLAM/2010)

Tabela 6.2.1.2-2 - Discriminação da área do empreendimento, mostrando a Área de Influência Direta do Aterro de Resíduos Industriais Classe I.

Ocupação (ha)	Área de Influência Direta		Total
	Acesso (há)	Área do Aterro (ha)	
Dimensão do Empreendimento	0,00	6,22	6,22
Área Antropizada:	0,00	1,30	1,30
Acesso existente	0,00	0,20	0,20
Área Construída	0,00	0,36	0,36
Vegetação Nativa:			
Vegetação do Estrato Arbustivo Arbóreo Denso	0,00	4,36	4,36
Vegetação do Estrato Arbustivo Arbóreo Aberto	0,00	0,00	0,00
Vegetação do Estrato Herbáceo	0,00	1,30	1,30

Fonte: Levantamento de Campo (ECOPLAM/2010).

6.2.1.3 – Inventário Florestal**Metodologia**

Anteriormente ao trabalho de campo, foi elaborado um mapa com a representação do Aterro de Canto do Amaro, situado no município de Areia Branca-RN (Tabela 6.2.1.3-1). A partir dessa informação, foi realizada uma visita de campo, percorrendo-se as áreas de influência direta e indireta do mesmo, tomando como orientação as coordenadas de sua locação.

Esta visita teve como objetivo proporcionar um melhor reconhecimento da área, além de subsidiar o planejamento das atividades do inventário florestal a ser desenvolvido.

Tabela 6.2.1.3-1 – Coordenadas da locação que serviram de referência para realização do inventário florestal.

ATERRO	COORDENADAS UTM (Datum SAD 69)	
	N (m)	E (m)
Parcela 01	706.917.167	9.434.639.418
	706.923.083	9.434.614.405
	706.912.425	9.434.610.234
	706.903.517	9.434.635.697
Parcela 02	706.907.688	9.434.773.711
	706.921.618	9.434.759.071
	706.930.062	9.434.764.577
	706.915.479	9.434.783.642
Parcela 03	707.076.455	9.434.768.907
	707.069.206	9.434.754.993
	707.079.834	9.434.748.658
	707.083.758	9.434.763.246
Parcela 04	706.984.893	9.434.819.937
	706.990.271	9.434.838.613
	706.977.518	9.434.838.871
	706.975.137	9.434.820.740

Fonte: ECOPLAM (2010)

Unidades Amostrais

As parcelas do terreno foram locadas de forma a ter-se uma melhor amostragem da área vegetada.

As unidades amostrais apresentam uma dimensão de 10 x 20 m, totalizando uma área total de 200 m², delimitada por uma fita indicativa, para facilitar o desenvolvimento das atividades de campo, bem como sua posterior localização (Figura 6.2.1.3-1).



Figura 6.2.3.1-1 – (A e B) Marcação das parcelas (Banco de imagens ECOPLAM – Fotos: Adalberto - Abril/2010).

Material Utilizado

- Mapa da área.
- Câmera fotográfica.
- Aparelho de GPS.
- Fita diamétrica.
- Fita indicativa.
- Ficha de campo.
- Trena.

Procedimentos adotados

Todas as espécies que não estavam presentes nas unidades amostrais, mas que foram visualmente identificadas no decorrer deste trabalho estão incluídas no levantamento da composição florística.

As medidas dendrométricas, à altura da base e à altura do peito, foram

tomadas em circunferência e convertidas em diâmetro.

No inventário florestal mediram-se somente as árvores com CAP igual ou maior que 6,3 cm, que corresponde a um DAP de 2 cm, sendo esse o diâmetro estabelecido para inventários florestais realizados em áreas com características semelhantes àquelas encontradas nas unidades amostrais (Figura 6.2.1.3-2).

As árvores que se bifurcaram a uma altura inferior a 0,30 m do nível do solo foram consideradas indivíduos distintos.

O georeferenciamento do centro da unidade amostral foi realizado com aparelho de GPS de navegação (GPS Garmin Etrex Vista).

A unidade amostral recebeu o mesmo número de identificação do terreno do aterro previamente denominado pela empresa contratante.

Na(s) ficha(s) de campo da unidade amostral foram registrados os nomes vulgares, CAB's, CAP's, e alturas dos espécimes amostrados em seu interior.

Paralelamente aos trabalhos de campo, foram feitos registros fotográficos dos procedimentos metodológicos, dos indivíduos vegetais e do solo, para subsidiar a construção deste relatório.

Além dos exemplares arbóreo-arbustivos presentes nas parcelas amostrais, foram identificadas espécies ocorrentes fora da parcela.

Em escritório, procedeu-se a tabulação, processamento e análise das informações obtidas em campo, utilizando-se Planilha Excel.



Figura 6.2.1.3-2 – (A) Circunferência a Altura do Peito – CAP; (B) diâmetro altura da Base – DAB; (C) primeira bifurcação; (D) Altura Total (Banco de imagens ECOPLAM – Fotos: Adalberto - Abril/2010).

Classes de diâmetros adotados

As árvores foram classificadas pelos diâmetros à altura da base (DAB), com amplitudes em quatro classes diamétricas (Tabela 6.2.1.3-2), para verificação da distribuição diamétrica e quantificação dos produtos florestais a serem aproveitados.

Tabela 6.2.1.3-2– Distribuição das Classes de Diamétricas utilizado nesse trabalho.

CLASSES	DAB (CM)
1	2 – 7,9
2	8 – 12,9
3	13 – 19,9
4	≥20

Fonte: ECOPLAM (2010).

Tendo como base os resultados obtidos no inventário florestal da unidade amostral, quantificou-se o número de indivíduos por hectare, altura, área à altura da base e do peito, volume cilíndrico à altura da base, volume cilíndrico à altura do peito, volume real, volume empilhado e o percentual do volume empilhado por classe de diâmetro (Tabela 6.2.1.3-3), pesquisados e definidos por Zakia *et al.* (1994) para a vegetação da Caatinga.

Tabela 6.2.1.3-3 – Fórmulas gerais para o cálculo do volume de biomassa vegetal da vegetação de Caatinga.

PARÂMETRO AVALIADO	UNIDADE	COEFICIENTE E FÓRMULA
Fator de forma	-	0,9
Fator de empilhamento	-	3,41
ABB (área basal na altura da base)	m ²	$[(DAB)^2 * \pi]/4$
ABP (área basal na altura do peito)	m ²	$[(DAP)^2 * \pi]/4$
Vcil (volume cilíndrico)	m ³	(ABB ou ABP) * h
Vr (volume real)	m ³	Vcil * 0,9
Ve (volume empilhado)	st	Vr * 3,41

Fonte: ZAKIA *et al.* (1994).

Resultados e discussão

Após o processamento dos dados dendrométricos coletados, estimou-se o volume de material lenhoso por unidade amostral, por classe diamétrica e também por espécie na área estudada.

A Tabela 6.2.1.3-4 mostra o volume de material lenhoso global em cada unidade amostral.

Tabela 6.2.1.3-4 – Estoque florestal nas unidades amostrais inventariadas, mostrando a unidade amostral (UA), a frequência dos vegetais (F), a área à altura da base (AAB), a área à altura do peito (AAP), o volume cilíndrico à altura da base (VAB), volume cilíndrico à altura do peito (VAP), o volume real (VR), o volume empilhado (VE) e o volume em porcentagem (VP).

UA	F	AAB	AAP	VAB	VAP	VR	VE	VP
Unidade Amostrai	indivíduos/ha	m ² /ha		m ³ /ha			st/ha	%
Parcela 01	3900	11,18	9,57	46,13	39,79	35,81	122,10	25,99
Parcela 02	1850	11,83	10,56	56,85	50,97	45,87	156,42	33,30
Parcela 03	2200	10,56	9,35	55,71	49,66	44,69	152,39	32,44
Parcela 04	2250	4,69	4,22	14,01	12,66	11,40	38,86	8,27
TOTAL	2550	9,56	8,42	43,17	38,27	34,44	117,44	100,00

Fonte: ECOPLAM (2010).

Observando-se a tabela 6.2.1.3-4 pode-se observar uma variação no estoque vegetal nas unidades amostrais 01, 02, 03 e 04, com um estoque de madeira de 122,10; 156,42; 152,39 e 38,86 st/ha, respectivamente, com uma média de 117,44 st/ha. Com isso, pode-se dizer que a vegetação da área estudada, apresenta-se em estádios de vegetação diferentes, mostrando-se na parcela 01, 02 e 03, num estágio relativamente de maturidade avançado, com um estoque florestal superior a parcela 04.

Os espécimes que compõem as parcelas 01,02 e 03 que apresentaram os maiores estoques de madeira, apresentaram um DAP médio de 5,13; 6,82 e 6,47 cm, com indivíduos chegando a atingir DAP de 13,69; 23,24 e 17,19 cm, respectivamente. Esse fato, associado ao tamanho dos indivíduos que compõem essa amostra, determinou o maior rendimento de madeira.

O maior porte dos indivíduos que compõe as parcelas amostrais pode ser explicado pela maior maturidade dos mesmos, pois se observou grau de regeneração avançado nessas áreas, constatando-se vegetais bem desenvolvidas com muitos exemplares de porte arbóreo.

A frequência elevada de indivíduos por hectare ocorreu, provavelmente, porque muitos indivíduos que compõe essa parcela apresentaram uma bifurcação inferior a 0,30m de altura, que de acordo com a metodologia adotada neste trabalho, foi considerado como exemplares distintos.

A ocorrência de alguns exemplares de maior porte na área em estudo, justifica-se, provavelmente, ao fato destas terem se beneficiado das espécies de desenvolvimento rápido, que recobriu o solo, e favoreceu seu desenvolvimento por melhorar as condições edáficas e microclimáticas da área. Além disso, também é possível cogitar que exemplares dessas espécies tenham sido conservados em momentos anteriores.

Considerando o diâmetro à altura da base dos indivíduos vegetais estudados, classificou-se a vegetação em quatro grupos para melhor se compreender a estrutura da mesma, conforme apresentado na a Tabela 6.2.1.3-5.

Tabela 6.2.1.3-5 – Estoque florestal de acordo com a classificação diamétrica, mostrando a classe diamétrica (CD), a frequência dos vegetais (F), a área à altura da base (AAB), a área à altura do peito (AAP), o volume cilíndrico à altura da base (VAB), volume cilíndrico à altura do peito (VAP), o volume real (VR), o volume empilhado (VE) e o volume em porcentagem (VP).

CD	F	AAB	AAP	VAB	VAP	VR	VE	VP
	indivíduos/ha	m²/ha		m³/ha			st/ha	%
I	2087	4,07	3,46	13,82	11,76	10,59	36,10	30,74
II	350	2,67	2,43	13,48	12,25	11,03	37,60	32,02
III	88	1,75	1,49	9,94	8,49	7,65	26,07	22,20
IV	25	1,08	1,05	5,94	5,76	5,18	17,67	15,04
TOTAL	2550	9,56	8,42	43,17	38,27	34,44	117,44	100,00

Fonte: ECOPLAM (2010).

Na tabela 6.2.1.3-5 pode-se observar que ocorreram espécimes que se enquadrem dentro de todas as classes diamétricas, indicando que a vegetação desta área apresenta representantes em todos os estados de desenvolvimento.

Pode-se perceber que os representantes das classes I, II, III e IV apresentaram uma produção de biomassa de 36,10; 37,60; 26,07 e 17,67 st/ha, respectivamente.

Todas as classes diamétricas mostraram-se expressivas, de modo que ocorreu uma diminuição do estoque florestal, à medida que aumentou a classe diamétrica, importante para se compreender a dinâmica da área, pois se pode entender que a vegetação estudada encontra-se num processo de regeneração, onde indivíduos da classe diamétrica I atingiram a classe IV, havendo uma diminuição da frequência dos indivíduos na classe I, pois dentro do ecossistema aqueles indivíduos que se apresentam em melhores condições ambientais desenvolver-se-ão melhor e por competição haverá uma diminuição da frequência.

Para melhor compreender a dinâmica da vegetação estratificaram-se as classes diamétrica no nível de espécie, o que permite analisá-las e melhor compreendê-las e, com isso, entender o comportamento dos espécimes vegetais ocorrentes na área de estudo, conforme a Tabela 6.2.1.3-6.

Tabela 6.2.1.3-6 – *Estoque florestal dos espécimes inventariadas, mostrando o nome comum da espécie (N), a frequência da espécie (F), a área à altura da base (AAB), a área à altura do peito (AAP), o volume cilíndrico à altura da base (VAB), volume cilíndrico à altura do peito (VAP), o volume real (VR), o volume empilhado (VE) e o volume em porcentagem (VP).*

CLASSE DIAMÉTRICA								
N	F	AAB	AAP	VAB	VAP	VR	VE	VP
	Indivíduos	m ² /ha		m ³ /ha			st/ha	%
Catanduva	1575	6,18	5,57	27,90	25,33	22,80	77,74	66,20
Catingueira	175	0,66	0,56	3,08	2,65	2,39	8,14	6,93
Feijão bravo	200	0,71	0,59	2,84	2,35	2,11	7,20	6,13
Imburana	50	1,19	1,03	6,73	5,80	5,22	17,79	15,15
Marmeleiro	500	0,70	0,57	2,16	1,78	1,60	5,46	4,65
Pereiro	50	0,13	0,10	0,46	0,36	0,33	1,11	0,95
TOTAL	2550	9,56	8,42	43,17	38,27	34,44	117,44	100,00

Fonte: ECOPLAM (2010).

Observando-se a tabela 6.2.1.3-6 percebe-se que a catanduva apresentou o maior rendimento de madeira, com valor de 77,74 st/ha, enquanto que o pereiro apresentou o menor valor de rendimento, com 1,11 st/ha.

O maior rendimento de biomassa da catanduva pode estar relacionado à sua dominância na unidade amostral, bem como o seu porte, pois existiram indivíduos com DAP de até 23,23 cm e com uma altura de 6,50 metros.

O rendimento da imburana está relacionado ao seu porte nas unidades amostrais, pois a mesma apresentou uma frequência de apenas 50 indivíduos por hectare e, no entanto, existiram indivíduos com até 22,91 cm de DAP, e uma altura de 7,00 metros.

Outros fatores podem influenciar o maior desenvolvimento desses espécimes, como os fatores edáficos locais, onde estes podem beneficiar-se pelo aumento da fertilidade do solo, e ainda pela umidade.

A alta frequência do marmeleiro foi determinada, provavelmente, pela altura de bifurcação do caule, que ocorre muitas vezes a uma altura inferior a 30 cm, e nesta metodologia são contabilizados como indivíduos distintos.

Esses valores vêm reforçar a hipótese de que a área em estudo sofreu ação do homem e que a mesma está em processo de regeneração num estágio mais avançado. Essa alta frequência de alguns espécimes tem um papel central no processo de regeneração da vegetação na área, pois o rápido crescimento vegetativo desse espécime pode ajudar a explicar esse alto desenvolvimento de outros espécimes.

Supressão e volumetria de biomassa vegetal

O material lenhoso gerado em decorrência da atividade da PETROBRAS no imóvel rural constantes neste relatório será destinado dentro do próprio imóvel onde foi gerado, podendo ser aproveitado pelo proprietário rural em benfeitorias ou uso doméstico.

Observando a Tabela 6.2.1.3-7, pode-se inferir que, com a abertura da área, provavelmente, serão subtraídos 11.118 indivíduos vegetais, variando o porte, com uma produção média de madeira de 512,04 st.

Quando da abertura da área em estudo será necessário a supressão de 4,36 ha de vegetação arbórea arbustiva, quantificadas na tabela 6.2.1.3-7.

Tabela 6.2.1.3-7 - Vegetação arbóreo-arbustiva a ser suprimida na área do empreendimento: fisionomia da vegetação a ser suprimida (FVS), área da vegetação a ser suprimida (AVS), a frequência dos vegetais (F), estoque florestal nas áreas inventariadas através do volume empilhado (VE), número de vegetais a serem suprimidos (VS), estoque florestal a ser suprimido (EFS) e volume em porcentagem (VP).

FVS	AVS	F	VE	VS	EFS	VP
Fisionomia	ha	Indivíduos/ha	st/ha	indivíduos	st	%
Vegetação arbóreo-arbustiva	4,36	2550	117,44	11.118	512,04	100
TOTAL	4,36	-	-	11.118	512,04	100

Fonte: Levantamento de Campo (ECOPLAM/2010)

6.2.1.4 – Fauna**Fauna das Áreas de Influência Direta e Indireta**

A fauna regional do estado do Rio Grande do Norte é pobre em espécies, com pequena densidade de povoamento e baixo endemismo (ECOPLAM, 2006).

Os dados obtidos a respeito dos animais que convivem na área de influência do empreendimento foram coletados em consultas aos moradores da Fazenda Lajes e observações de campo, quando foram constatados os seguintes grupos: artrópodes (aranhas, escorpiões e insetos), herpetofauna, avifauna e mastofauna.

Nos galhos das árvores ou arbustos, pode-se observar ninhos de pássaros identificáveis ou não, de acordo com os ovos, os filhotes, tipo de construção ou disposição do orifício de entrada. Na época da estiagem, os ninhos, geralmente, estão abandonados (Figura 6.2.1.4.1).



Figura 6.2.1.4.1 – A seta vermelha indica ninho de bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e a seta laranja ninho de casaca-de-couro (*Pseudoseisura cristata*) (Banco de dados ECOPLAM – Fotos: Iracema - Outubro/2007).

Nos galhos das árvores são observadas pequenas casas de abelhas e nos troncos os cupinzeiros. A intensa proliferação de cupins, em certas localidades, deve-se principalmente aos desequilíbrios ambientais deflagrados pela ação humana. A devastação de matas naturais e o uso indiscriminado de pesticidas são alguns dos fatores que contribuem para a redução populacional de tamanduás, lacraias, cobras, lagartos e pássaros diversos. Sabe-se que esses animais compõem a lista representativa dos predadores de cupins (Figura 6. 2.1.4.2).



Figura 6.2.1.4.2 - A seta vermelha indica arapuá (*Trigona* sp.); a amarela, um cupinzeiro (*Heterotermes* sp.) (Banco de dados ECOPLAM – Fotos: Iracema - Outubro/2010).

Nos terrenos planos, entre as árvores e arbustos e sobre o solo forrado sempre de serrapilheiras, alguns animais, fazem suas tocas (túneis), sendo uma prática característica do tatu-pepa (*Euphractus sexcinctus*) e do tatu-verdadeiro (*Dasypus novemcinctus*), que utiliza como moradia ou para se defender dos predadores (Figura 6. 2.1.4.3).



Figura 6. 2.1.4.3 – As imagens mostram túneis cavados por tatus (Banco de dados ECOPLAM – Fotos: Iracema - Outubro/2010).

Herpetofauna

Com relação à Classe Reptilia, encontram-se lagartixa-cascuda (*Tropidurus hispidus*), designação comum a várias espécies de répteis lacertílios, de pequeno porte, especialmente da família dos geconídeos, o calango (*Cnemidophorus ocellifer*), o bico-doce (*Ameiva ameiva*) e o teju-açu (*Tupinambis teguixin*) (Figura 6.2.1.4.4). Integra-se também nesse tipo de ecossistema, o camaleão (*Iguana iguana*), espécie arborícola muito conhecida no Nordeste brasileiro.

De acordo com informações de moradores ocorrem serpentes peçonhentas como a jararaca (*Bothrops jararaca*) e outra espécie cuja descrição das características é compatível com a cascavel (*Crotalus durissus cascavella*) (Figura 6.2.1.4.5). Há referência, também, de espécies como a cobra-cipó (*Oxybelis aeneus*) e a corre-campo (*Philodryas nattereri*).



Figura 6.2.1.4.4 – A imagem mostra Tejú-açu (*Tupinambis teguixin*) (Banco de dados ECOPLAM – Foto: Iracema - Outubro/2010)



Figura 6.2.1.4.5- (A) Jararaca (*Bothrops jararaca*); (B) cascavel (*Crotalus durissus cascavella*) (Banco de dados ECOPLAM – Foto: Iracema - Outubro/2007).

Avifauna

De todos os animais, as aves são os mais conhecidos e facilmente identificados porque são comuns, e de um modo geral, ativas durante o dia e facilmente observadas. A coloração distintiva e o canto das aves chamam a atenção dos olhos e ouvidos humanos e muitas espécies têm importância econômica por causa de seus hábitos alimentares.

Uma visita ao campo torna-se um excelente recurso para conhecer e apreciar as aves, levando em consideração o canto, a plumagem, o tamanho e, sobretudo, a grande variedade de espécies.

Diversas aves de pequeno porte foram observadas e notificadas como a rolinha-branca (*Columbina picui*), o galo-de-campina (*Paroaria dominicana*), o tiziú (*Volatinia jacarina*), o golinha (*Sporophila albogularis*), e o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) espécies largamente distribuídas no Brasil.

Mastofauna

Os mamíferos constituem os vertebrados mais evoluídos, podendo ser encontrados nos mais diversos tipos de habitats, principalmente o terrestre.

As comunidades de mamíferos, em qualquer tipo de biocenose, como um todo, são compostas, em sua maioria, por espécies de pequeno a médio porte.

Na área do Empreendimento, a ocorrência de mamíferos silvestres é muito reduzida, segundo informações dos habitantes. Sabe-se da frequência ou visita

deles através de sinais. Alguns são deixados propositalmente, como ocorre em áreas demarcadas com urina, depósitos de fezes e riscos nas árvores. Outros são deixados acidentalmente, como é o caso de pegadas, tufo de pêlos que caem naturalmente ou ficam presos em cercas, e restos de comida deixados nos caminhos.

A informação mais evidente é a visita da raposa (*Dusicyon thous*) e do guaxinin ou mão-pelada (*Procyon cancrivorous*) conforme (Figura 6.2.1.4.6).



Figura 6.2.1.4.6 – (A) raposa (*Dusicyon thous*); (B) Guaxinin (*Procyon cancrivorous*);(Foto:<http://www.terramambiente.org/fauna/Mamiferos/carnivora/procionidae/>).

Há evidência do tatu-verdadeiro (*Dasyus novemcinctus*) e do tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) (Figura 6.2.1.4.7) testemunhada por seus abrigos.



Figura 6.2.1.4.7– Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) Banco de dados ECOPLAM – Fotos: Iracema - Setembro/2007 Fotos: Iracema - Outubro/2010).

A ocorrência de mamíferos é visível apenas para os animais domésticos, como bovinos, eqüinos, caprinos e asnos, entre outros, que naturalmente habitam nas comunidades humanas. Os mamíferos nativos geralmente são de hábitos

noturnos, quando são caçados, pois muitos fazem parte da alimentação do homem local. Os preás (*Galea spixii*) vivem isolados ou em pequenos grupos familiares e sua dieta são compostas basicamente de capim, folhas de arbustos e algumas flores rasteiras.

Espécies exóticas, introduzidas pelo homem

As espécies animais observadas com maior facilidade são exóticas, trazidas pelos colonizadores e que se adaptaram bem ao nosso meio. Citam-se mamíferos como o boi (*Bos sp.*), a cabra (*Capra hircus*), a ovelha (*Ovis aries*), o cavalo (*Equus caballus*), o jumento (*Equus asinus*), o cachorro doméstico (*Canis sp.*), o porco (*Sus scrofa*), aves como a galinha-doméstica (*Gallus gallus*), o pardal (*Passer domesticus*), ou ainda insetos tipo a abelha-africanizada (*Apis mellifera*).

6.2.1.5 – Interrelação Fauna-fauna, fauna-flora, fauna-homem e flora-homem

Interrelação Fauna-Fauna

Os animais usam grande parte do seu tempo competindo pelo alimento, pelo abrigo e, por indivíduos do outro sexo. Existem, além disso, algumas relações mutuamente benéficas e outras também prejudiciais entre os animais.

Na área estudada encontram-se animais herbívoros e carnívoros predadores. Dentre as interações ecológicas nota-se a ocorrência de competição e protocooperação, mas a predação é a interação mais comum entre os grupos da área.

Carnívoros como a raposa (*Dusicyon thous*) e o tejú-açu (*Tupinambis teguxin*) e as serpentes venenosas ou não, se alimentam de pequenos ratos e de preás (*Galea spixii*), exercendo um controle da população de roedores.

O tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) são controladores das formigas e dos cupins, sendo a diminuição da frequência desses predadores motivo de grande expansão desses insetos.

Interrelação fauna-flora

Todas as plantas competem pelos mesmos recursos: luz solar, minerais do solo e água. Os animais são mais diversificados em suas necessidades. Cada

espécie tem exigências particulares e cada indivíduo necessita de quantidades determinadas dos tipos apropriados de alimento.

No desenrolar da cadeia alimentar encontram-se, na base da pirâmide energética, as plantas, que produzem carboidratos a partir da água, do CO₂, do ar e da luz solar, alimentando os animais herbívoros que serão, por sua vez, alimento para os carnívoros.

Essa relação, se mantida em equilíbrio, é benéfica a toda cadeia, mas, se a capacidade suporte dos vegetais não for respeitada, ocorrerá fome e com ela as doenças e a mortandade.

Na área estudada, observam-se muitos insetos alimentando-se nas flores, ao mesmo tempo em que podem promover a polinização das mesmas. Muitos frugívoros, como as aves, são disseminadores de sementes que carregam nas fezes ou na plumagem.

Interrelação fauna-homem

Normalmente o homem tem se portado como um predador voraz sem se preocupar com o meio que em que vive. Entretanto, esse comportamento vem mudando graças ao desenvolvimento, abrangência e alcance dos conceitos ecológicos, trabalhados e promovidos por ações educativas. A consciência preservacionista, mais notada nos grandes centros, aos poucos está sensibilizando o ser humano, nos mais diversos níveis sociais e culturais, fazendo-o compreender a importância e necessidade de uma convivência harmoniosa com as demais espécies animais.

Interrelação flora-homem

A interação flora-homem não tem se mostrado muito harmoniosa. Os grandes biomas florestais estão sendo dizimados, para implantação de projetos agrícolas, pecuários ou simplesmente para extração e venda de madeira.

Na Caatinga esse processo tem acontecido, principalmente nos vales úmidos das vertentes, provocando o assoreamento dos cursos d'água, justamente numa região com grande carência hídrica.

O desmatamento parece interferir no clima, acelera a desertificação e diminui as chances de sobrevivência do homem no semi-árido.

Algumas espécies da flora nativa têm se mostrado de grande importância econômica, como é o caso da carnaubeira (*Copernicia cerifera*) que produz, em suas folhas, uma cera muito empregada na indústria e na conservação de alimentos.

O homem também utiliza espécies vegetais com propriedades medicinais, curando vários males da saúde com chás ou infusões de cascas, raízes ou folhas. Não há, no entanto, um estudo farmacológico sobre as espécies da Caatinga, que corrobore os benefícios que a população nativa acredita.

A flora nos fornece diversos benefícios como flores, frutos e madeira, muito embora muitas vezes o ser humano não cuide da vegetação em igual contrapartida.

6.2.2 –Ecosystema Aquático

A caracterização quali-quantitativa dos espécimes faunísticos e florísticos, abordando as espécies indicadoras de qualidade ambiental, espécies raras, ameaçadas ou em risco de extinção, migratórias, endêmicas, de interesse econômico, científico e epidemiológico; bem como a localização de suas áreas de ocorrências; aspectos como hábito, sítios de nidificação e alimentação significativos e abrigos, deixam de ser apresentados, pois na área em apreço inexistem ecossistemas aquáticos.

6.3 – Meio Antrópico

O procedimento metodológico adotado para o levantamento de dados sócio-econômicos foi aquisição das informações secundárias via on line IBGE (2007) e IDEMA (2007) e consultas às Secretarias Municipais de Saúde, Educação e Administração do município de Areia Branca. A coleta de dados primários deixou de ser realizada em razão da inexistência de distritos, comunidades ou sítios no raio de um quilômetro das locações.

6.3.1 - Característica sócio-econômica do Município de Areia Branca

Por volta de 1860 alguns pescadores se estabeleceram em Areias Brancas, na ilha de Maritacaca e durante aproximadamente 15 anos (1865 a 1880), período da Guerra do Paraguai, a localidade serviu de refúgio para os homens que fugiam

do recrutamento militar. Em 1867 foi construída a primeira residência de alvenaria e após seis anos construída a primeira escola.

Em 1872 Areias Brancas passa a ser distrito de Mossoró, recebendo seu atual nome Areia Branca. Após 20 anos, desmembrou-se de Mossoró através do Decreto Estadual nº 10, tornando-se município em 16 de fevereiro de 1892.

Atualmente, Areia Branca faz parte da Mesoregião Oeste Potiguar, Microrregião de Mossoró e Zona Homogênea Mossoroense, situado a três metros acima do nível do mar. Ocupa uma área de 357,58 km², equivalente a 0,70% da superfície estadual, entre as coordenadas 4°57'22", de latitude Sul e, 37°08'13" de longitude Oeste. Limita-se com o Oceano Atlântico, ao Norte, com os municípios de Serra do Mel e Porto do Mangue ao Sul, com os municípios de Porto do Mangue e Serra do Mel, a Leste e com os municípios de Grossos e Mossoró a Oeste (IDEMA, 2005 e CPRM, 2005).

À distância de Areia Branca para a capital do Rio Grande do Norte, Natal, é cerca de 330 quilômetros, sendo o acesso pela BR-304 e BR-110 (IDEMA, 2005 e CPRM, 2005).

Dinâmica Populacional

O município de Areia Branca quanto a sua estrutura demográfica, no período 1991-2000, teve uma taxa média de crescimento anual de 0,68% e a taxa de urbanização de 79,28% (IDEMA, 2005). Com o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de 0,710 e esperança de vida ao nascer de 67,90%. Ocupando o 13º lugar no ranking de desenvolvimento no estado e o 2.819º lugar no país (CPRM, 2005).

A população do município totalizava no ano 2000, segundo dados do IDEMA (2005) 22.530 habitantes, destes 17.861 na área urbana e 4.669 na área rural, com uma densidade demográfica de 60,47 habitantes por Km². E, segundo dados do IBGE (*on line*) no ano 2007, a população total é de 24.398 habitantes.

Quanto à distribuição da população por sexo, observa-se a predominância do sexo feminino, com 11.463 mulheres e 11.067 homens, um acréscimo da população feminina de 396 mulheres. O detalhamento da população por faixa etária encontra-se na Tabela 6.3.1-1.

Tabela 6.3.1-1 – População por faixa etária do Município de Areia Branca – 2000.

Sexo	Faixa etária									
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	+70
Masculino	1.058	1.068	1.144	1.252	1.965	1.767	1.035	751	531	496
Feminino	1.047	975	1.139	1.190	1.950	1.871	1.144	897	653	597
Total	2.105	2.043	2.283	2.442	3.915	3.638	2.179	1.648	1.184	1.093

Fonte: IDEMA (2005).

Infra-estrutura

No ano 2000, segundo dados do IBGE (2000 apud IDEMA, 2005), o município de Areia Branca registrava 5.628 domicílios, destes 4.446 localizados na área urbana e 1.182 na rural.

No ano 2000, segundo IDEMA (2005), cerca de 80%, era atendida pelo sistema de abastecimento de água da rede geral (4.507 domicílios), 4,5% abastecida por poço ou nascentes (257 domicílios) e 15% por outras fontes (864 domicílios).

Um dos graves problemas das cidades brasileiras, em geral, é a baixa cobertura da rede de esgoto. Em Areia Branca apenas 0,6% dos domicílios estão ligados à rede geral de esgotos, 84% utilizam fossas, 4,4% valas e 10% outro tipo de sistema de esgotamento sanitário.

A coleta de lixo é realizada 84,3% através de coleta pública, 8,1% queimado em terreno particular, 1,7% enterrado e 5,6% jogado a céu aberto (DATASUS, *on line*).

O Sistema Rodoviário Municipal existente é composto por serviços de transporte coletivo, contando com uma estação rodoviária e um porto. A frota de transporte terrestre é composta por 2.040 veículos, sendo: 770 automóveis; 796 motocicletas, 27 ônibus; 40 caminhonetes; 82 caminhões e outros 325 veículos (DETRAN, 2001 apud IDEMA, 2005).

O serviço de transporte é realizado no âmbito municipal a partir de moto-táxi e vans (IBGE, 2005).

O sistema de comunicação do município é composto por instalações telefônicas (2.616 terminais instalados e 2.315 em serviço); constam nos registros do IDEMA (2005) uma emissora de radiodifusão AM e uma FM (local); um jornal em circulação e um sinal de recepção de TV; uma agência de correio e um outro posto de serviços e provedor de internet (IBGE, *on line*).

A energia elétrica é basicamente fornecida pela Companhia de Energia Elétrica do Rio Grande do Norte – COSERN, com uma cobertura de 99% da população municipal.

A segurança pública municipal é constituída pela polícia civil e militar, totalizando 22 pessoas ocupadas no setor.

Educação

A educação, nos últimos anos, vem apresentando crescimento nos dados de escolarização. No ano 2000 a taxa de analfabetismo no Brasil (pessoas na faixa etária de 15 anos ou mais) ficou em 13,3% e a taxa de escolarização de 95,7%. A região Nordeste registrou 26,6% de analfabetismo e 94,1% de escolarização (IBGE, 2000).

Os dados para o município de Areia Branca quanto a escolarização das pessoas acima de 10 anos de idade são: 2.305 sem instrução, 4.342 de um a três anos de estudo, 6.508 de quatro a sete anos, 2.359, de oito a 10 anos, 2.362 de 11 a 14 anos e, apenas 323 acima de 15 anos de estudo. A taxa de alfabetização (acima de 10 anos de idade) para o ano 2000 é de 80,30% (IBGE, on line).

O município dispõe de 44 estabelecimentos de ensino, assim distribuídos nas instâncias administrativas: oito na esfera estadual, 32 na esfera municipal e quatro na particular. Os estabelecimentos da esfera estadual atendem o Ensino Fundamental e Médio, a municipal o Ensino Infantil e Fundamental e a particular o Ensino Infantil e Fundamental.

A rede municipal atende 1.062 alunos no Ensino Infantil e 2.434 no Ensino Fundamental, a estadual 1.668 alunos no Ensino Fundamental e 1.119 no Ensino Médio, a particular 404 no Ensino Infantil, 764 no Ensino Fundamental e 188 no Ensino Médio, totalizando 7.639 alunos matriculados no ano 2003, segundo dados do IDEMA (2005).

O corpo docente, em 2003, segundo IDEMA (2005) é constituído por 335 profissionais sendo 71 no Ensino Infantil (54 na esfera municipal e 17 na particular), 223 no Ensino Fundamental (76 na esfera estadual, 109 na municipal e 38 na particular) e 41 no Ensino Médio (30 na esfera estadual e 11 na particular).

Saúde

O município dispõe de 15 prestadores de serviços de saúde (IDEMA, 2005) assim distribuídos: quatro postos de saúde, três centros de saúde, uma unidade mista, dois hospitais e cinco outros prestadores de serviços, totalizando 48 leitos disponíveis.

Com relação às condições de saúde populacional, registrou-se em 2003, segundo IDEMA (2005) 325 nascidos vivos e 80 óbitos, com uma taxa de natalidade de 18,5 e 20,5 de mortalidade, para o ano 2005 (DATASUS, *on line*).

Ao todo existem 147 profissionais de saúde, com o seguinte quadro: 50 agentes de saúde, 30 assistentes sociais, 30 auxiliares de enfermagem, três bioquímicos, quatro dentistas, oito enfermeiros, dois fisioterapeutas, 19 médicos e um nutricionista.

Dados do DATASUS (*on line*), no ano 2006, apontam 10.326 pessoas atendidas com o Programa de Agentes Comunitários de Saúde e 12.405 através do Programa Saúde da Família, totalizando 22.731 pessoas atendidas, representando 93% da população municipal.

Secretarias Administrativas municipais

As secretarias existentes segundo dados do IDEMA (2005) referente ao ano 2003 são as seguintes: Secretaria de Educação, Secretaria de Ação Social, Secretaria de Administração, Secretaria de Comunicação, Secretaria de Cultura, Secretaria de Esportes, Secretaria de Finanças, Secretaria de Obras, Secretaria de Saúde, Secretaria de Segurança, Secretaria de Tributação, Secretaria de Turismo, Secretaria de Urbanismo e Secretaria do Chefe de Gabinete.

Contando com os seguintes instrumentos legais para a administração municipal: Lei Orgânica Municipal (s/n de 22/05/90); Regimento Interno nº 001 de 15/01/77); IPTU (nº 5172 de 25/10/66); Código de Postura (nº 803 de 16/11/90); Lei de Zoneamento (nº 681 de 31/01/80); Lei de Perímetro Urbano (nº 478 de 07/11/69); Estatuto do Funcionário Público (nº 849 de 12/12/96); Lei de Criação do Quadro de Pessoal (nº 866 de 28/07/97); Lei de Tributos Municipais (nº 816 de 20/12/93); Código de Obras (nº 786 de 29/12/88); e, Lei Orgânica Complementar (nº 008/96).

Estrutura Produtiva

Um dos indicadores da economia do município refere-se ao seu Produto Interno Bruto – PIB, em torno de R\$ 337.592.506,00, em 2001 (IBGE, *on line*), com crescimento pouco expressivo diante das necessidades de investimentos que requerem os vários setores da economia local.

O município de Areia Branca tem como principais atividades econômicas à agropecuária pesca, extração de petróleo, gás natural, indústria de transformação, comércio e serviços (IDEMA, 2005).

- A atividade econômica ligada à agropecuária tem como destaque: algodão herbáceo, milho, castanha de caju, coco-da-baía, feijão e mandioca; os rebanhos bovinos, suínos, eqüinos, asininos, muares, ovinos, caprinos; produtos de origem Moradia provisória;
- Centro de geração de trabalho e renda/profissionalizante;
- Centro de atendimento à criança e adolescente;
- Construção de unidades; e
- Oferta de material de construção.

Secretarias Administrativas municipais

As secretarias existentes segundo dados do IDEMA (2005) referente ao ano 2003 são as seguintes: Secretaria de Educação, Secretaria de Ação Social, Secretaria de Administração, Secretaria de Comunicação, Secretaria de Cultura, Secretaria de Esportes, Secretaria de Finanças, Secretaria de Obras, Secretaria de Saúde, Secretaria de Segurança, Secretaria de Tributação, Secretaria de Turismo, Secretaria de Urbanismo e Secretaria do Chefe de Gabinete.

Contando com os seguintes instrumentos legais para a administração municipal: Lei Orgânica Municipal (s/n de 22/05/90); Regimento Interno nº 001 de 15/01/77); IPTU (nº 5172 de 25/10/66); Código de Postura (nº 803 de 16/11/90); Lei de Zoneamento (nº 681 de 31/01/80); Lei de Perímetro Urbano (nº 478 de 07/11/69); Estatuto do Funcionário Público (nº 849 de 12/12/96); Lei de Criação do Quadro de Pessoal (nº 866 de 28/07/97); Lei de Tributos Municipais (nº 816 de 20/12/93); Código de Obras (nº 786 de 29/12/88); e, Lei Orgânica Complementar (nº 008/96).

Estrutura Produtiva

Um dos indicadores da economia do município refere-se ao seu Produto Interno Bruto – PIB, em torno de R\$ 337.592.506,00, em 2001 (IBGE, *on line*), com crescimento pouco expressivo diante das necessidades de investimentos que requerem os vários setores da economia local.

O município de Areia Branca tem como principais atividades econômicas à agropecuária pesca, extração de petróleo, gás natural, indústria de transformação, comércio e serviços (IDEMA, 2005).

A atividade econômica ligada à agropecuária tem como destaque: algodão herbáceo, milho, castanha de caju, coco-da-baía, feijão e mandioca; os rebanhos bovinos, suínos, eqüinos, asininos, muares, ovinos, caprinos; produtos de origem

Cultura e Lazer

Como equipamentos culturais, o município ainda é bastante carente, dispondo de apenas uma biblioteca pública, um clube social, um centro cultural, um campo de futebol e nove quadras de esportes.

Para atender aos aspectos culturais o município instituiu a política municipal de cultura, que tem como objetivos principais tornar a cultura um dos componentes básicos para a qualidade de vida da população, dinamizar as atividades culturais do município e garantir a sobrevivência das tradições culturais locais, tendo como principais ações: promoção de atividades culturais voltadas para públicos variados, manutenção de oficinas e cursos na área artístico-cultural, promoção de eventos sem periodicidade definida e manutenção de calendário de festas tradicionais populares” (IBGE, *on line*).

Dentre as atividades promovidas têm-se: cursos (para responsáveis por projetos ou programas culturais; pessoal envolvido em atividades específicas realizadas em equipamentos culturais; escola, oficina ou curso regular de formação em atividades típicas da cultura em artes plásticas, dança e música); grupos artísticos (musical, banda, coral, capoeira e bloco carnavalesco); atividades artesanais (bordado, madeira e conchas) (IBGE, *on line*).

As atividades culturais principais são festas de cunho religioso dentre outras atividades festivas sociais que são: Festa de São Francisco, em janeiro, Carnaval, Festa de São José, em março, Semana do Meio Ambiente e Festa de São Pedro,

em junho, Festa de Nossa Senhora dos Navegantes, São Cristóvão e São Sebastião, em agosto; Festa da Emancipação Política, em outubro, Festa de Nossa Senhora da Conceição, Noite Classe “A” e Show Pirotécnico da passagem de ano, em dezembro (IDEMA, 2005).

Um outro atrativo é o turismo que sendo já considerado um dos pilares de crescimento econômico em muitas cidades brasileiras, vem abrindo espaço em Areia Branca partindo-se de visitas às Praias de Upanema, do Meio, Baixa Grande, Morro Pintado, Entrada, Redonda, São Cristóvão e Ponta do Mel; as salinas, ao Porto da Ilha, às dunas e falésias, ao Farol de Ponta do Mel e de Upanema, Casa dos Faroleiros, Igreja de Nossa Senhora da Conceição e outros atrativos naturais/ecológicos (IDEMA, 2005).

6.3.2 – Característica socioeconômica da área de influência direta e indireta

A caracterização socioeconômica da área de influência do empreendimento, considerando informações sobre dinâmica populacional, saúde, educação, segurança, lazer, cultura, organização social, infra-estrutura (urbana, de saneamento, via, de transporte e comunicação), deixa de ser apresentada devido à inexistência da presença de sítios ou comunidade em raio de mais 1 km da área prevista para as instalações do Aterro.

6.3.3 – Uso e ocupação do solo

O procedimento metodológico adotado para a identificação das classes de uso e ocupação do solo foi ECOPLAM (1994), IBGE (2005), elaboração do mapa de Uso com base em imagem (GOOGLE EARTH, 2010) e correção do referido mapa em campo. Constataram-se as seguintes classes de uso na Área de Influência Direta e Indireta do Aterro Classe I: vegetação natural densa, vegetação natural aberta, área antropizada com atividade petrolífera e sistema viário e (Figura 6.3.3-1). Observou-se também atividade de pecuária extensiva, principalmente caprinos e bovinos.

A região da Área de Influência do Aterro, inserida na zona rural de Areia Branca, conforme o mapa de cobertura vegetal e uso e ocupação do solo (Figura 6.3.3-2), foi classificada nas seguintes categorias (Tabela 6.3.3-1).

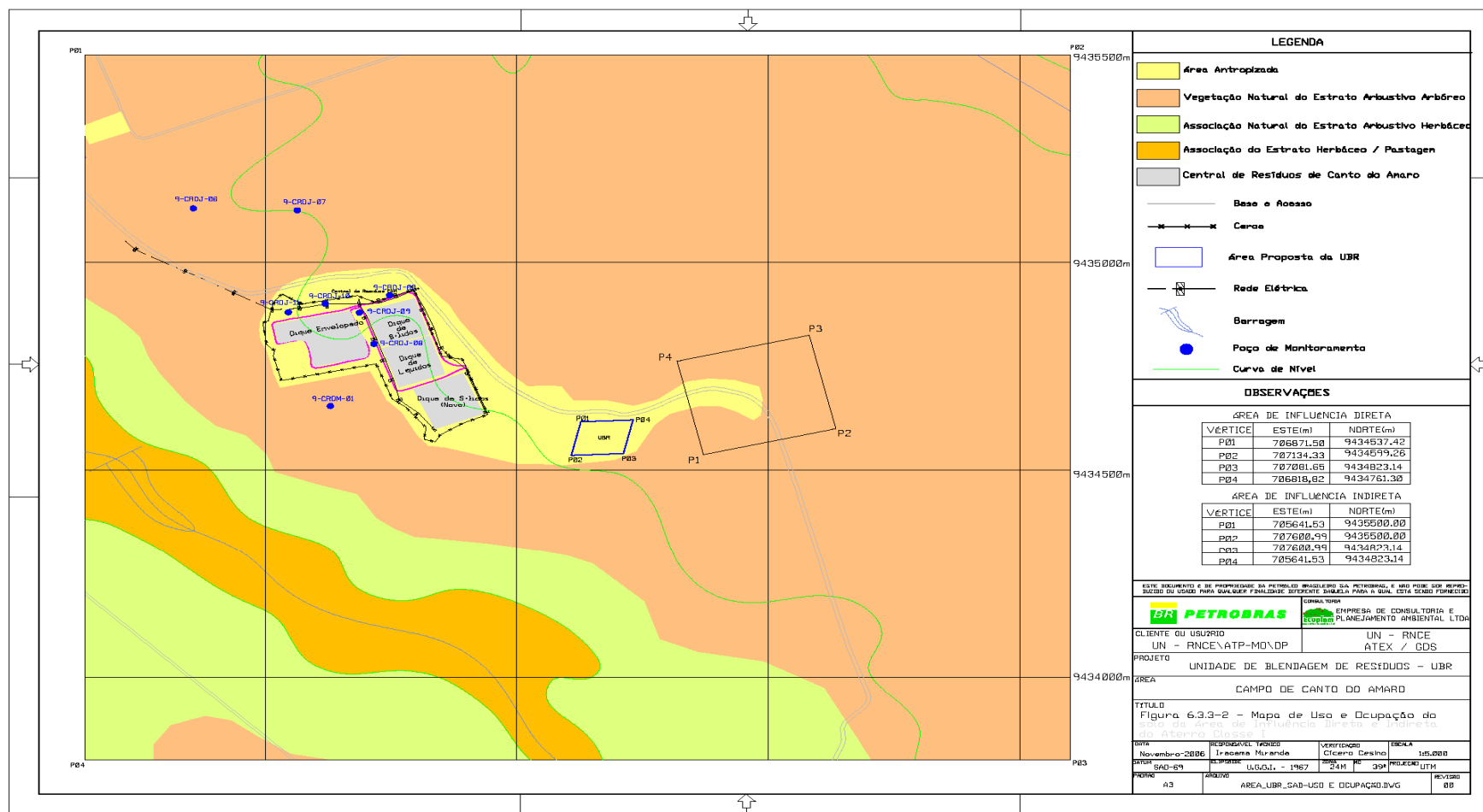


Figura 6.3.3-1 – Mapa de Uso e Ocupação do solo da Área de Influência Direta e Indireta do Aterro Industrial Classe I.

Tabela 6.3.3-1 - Discriminação da área do empreendimento, mostrando a Área de Influência Direta do Aterro de Resíduos Industriais Classe I.

Ocupação (ha)	Área de Influência Direta		Total
	Acesso (ha)	Área do Aterro (ha)	
Dimensão do Empreendimento	0,00	6,22	6,22
Área Antropizada:	0,00	1,30	1,30
Acesso existente	0,00	0,20	0,20
Área Construída	0,00	0,36	0,36
Vegetação Nativa:			
Vegetação do Estrato Arbustivo Arbóreo Denso	0,00	4,36	4,36
Vegetação do Estrato Arbustivo Arbóreo Aberto	0,00	0,00	0,00
Vegetação do Estrato Herbáceo	0,00	1,30	1,30

Fonte: Levantamento de Campo (ECOPLAM/2010).

Vegetação natural

A cobertura vegetal das Áreas de Influência Direta e Indireta do Aterro foi caracterizada no item meio biológico, sendo a vegetação de Caatinga arbórea arbustiva, arbustiva arbórea e arbustiva com processo de antropização (Figura 6.3.3-2).

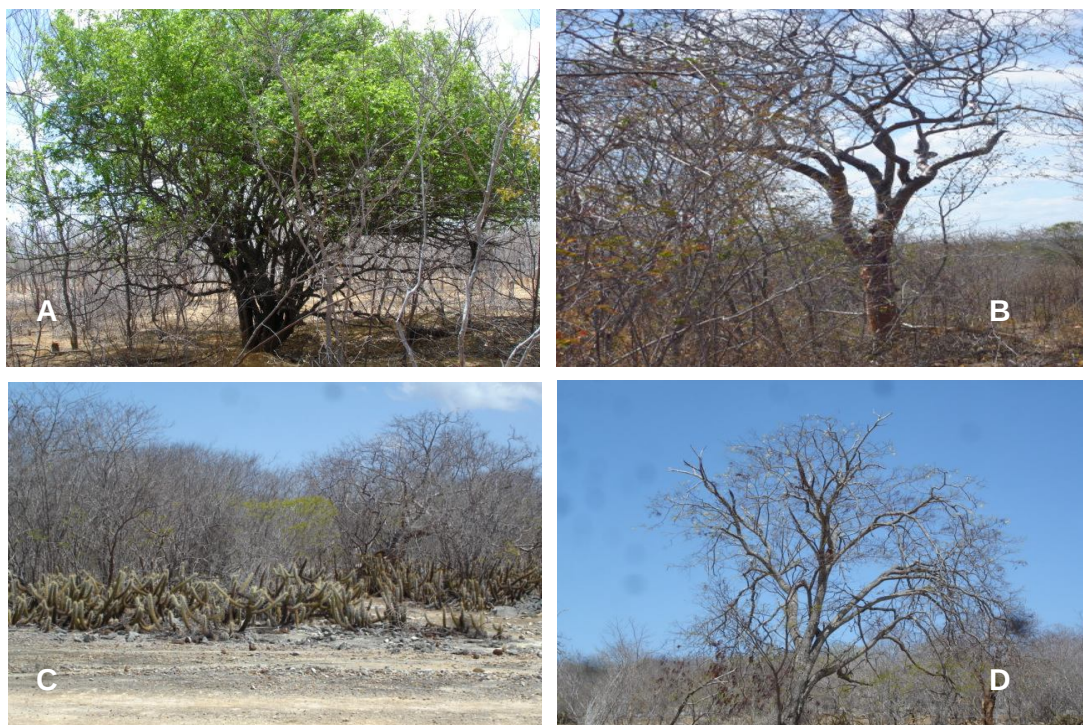


Figura 6.3.3-3 – (A e B) vegetação arbustiva; (C e D) cobertura vegetal com processo de antropização (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Iracema - Outubro/2010).



Figura 6.3.3-4 – Aspectos de antropização, na Área de Influência Direta representada por atividade petrolífera e desmatamento (Banco de Imagens da ECOPLAM – Fotos: Iracema - Outubro/2010).

Áreas antropizada

Esta categoria representa área desmatada para fins atividade de mineração (exploração de cascalho) ou atividade petrolífera (Figuras 6.3.3-5 a 6.3.3-8).

A atividade petrolífera no local se remonta às instalações da Central de Resíduos de Canto do Amaro – CAM; Central para Gerenciamento de Resíduos – CGR; a Usina de Blendagem – UBR e o Incinerador.

A Central de Resíduos de Canto do Amaro – CAM se mostra como a unidade mais antiga da UO-RNCE, sendo composta de dois dique de envelopados, um dique de sólidos e um dique de líquidos.

A Central para Gerenciamento de Resíduos – CGR constitui um dos componentes do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, documento integrante do sistema de gestão ambiental, baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à minimização na geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transportes interno e externo, armazenamento temporário, tratamento e disposição final. No PGRS da UO-RNCE, a CGR está prevista no item “8.4 Locais de Estocagem Temporária”, como uma central de armazenamento de Resíduos Sólidos produzidos por atividade petrolífera com “*Procedimento Específico de Operacionalização*”, próprio. Nessas condições, a CGR foi concebida como uma unidade autônoma de serviços, sendo-lhe reservado um espaço de 2.500m², dentro das instalações da Central do Canto do Amaro, na zona rural do município de Mossoró.

A Unidade de Blendagem de Resíduos da UO-RNCE – UBR foi construída e montada com objetivo de compor também atividade integrante dos procedimentos para a implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. Neste programa está previsto que os resíduos destinados ao co-processamento passarão por uma unidade de “blendagem” localizada no Estado do Rio Grande do Norte, onde serão preparados para o transporte. A Unidade de Blendagem de Resíduos, com a função de receber, segregar e blendar os resíduos sólidos provenientes das atividades de exploração e produção de petróleo no Estado do Rio Grande do Norte, com a finalidade de adequá-los a

tratamento térmico (co-processamento), será construída no Campo de produção de Canto do Amaro, ao lado da Central de Resíduos de Canto do Amaro

A unidade de Incineração de Resíduos juntamente com a CGR e UBR respondem pelo cumprimento do Termo de Compromisso celebrado entre a PETROBRAS (UO-RNCE) e o órgão ambiental do Estado do Rio Grande do Norte (IDEMA), e como parte da implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

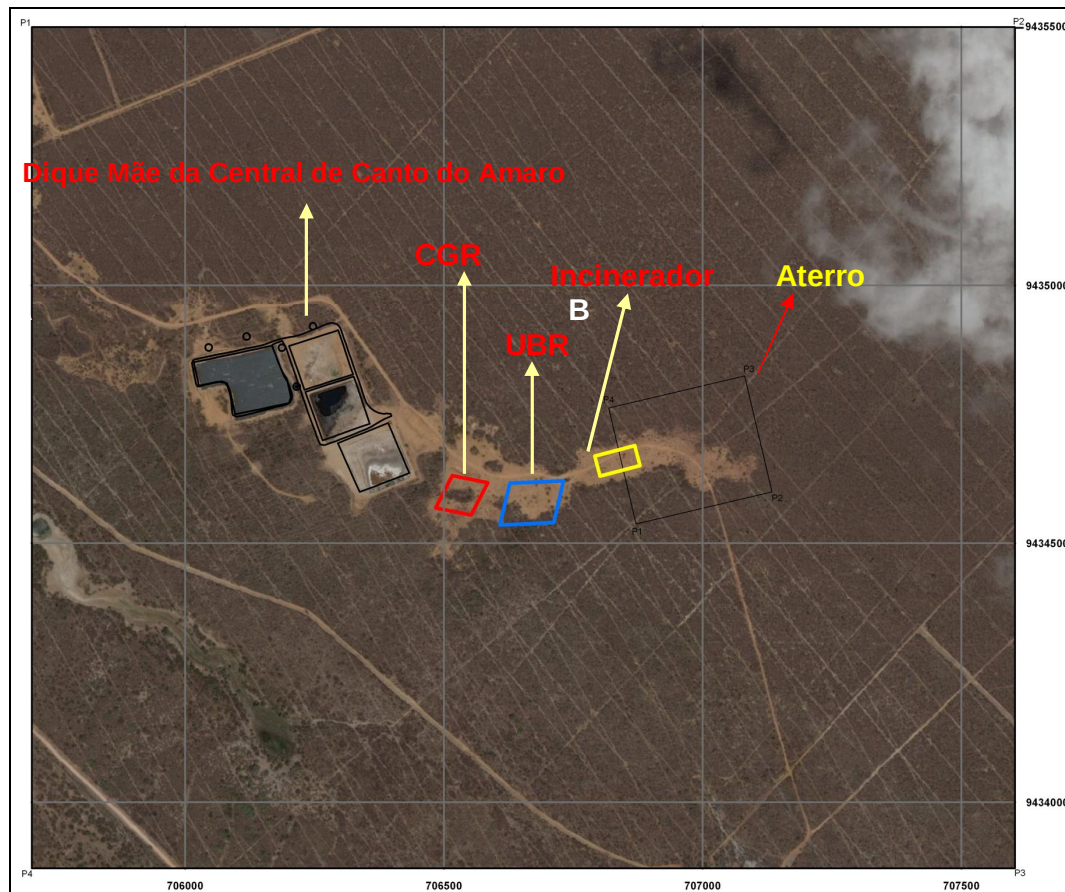


Figura 6.3-3-5 – Aspecto geral do uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta e Indireta do Aterro Classe I. Fonte: Imagem Google/2010.



Figura 6.3-3-6 – A imagem (A) mostra a Central de Gerenciamento de Resíduos – CGR; (B) Usina de Blendagem – UBR e (C e D) Incinerador todos localizados na Área de Influência Indireta do Aterro (Banco de Imagens ECOPLAM. Fotos: Iracema - Outubro/2010).



Figura 6.3-3-7 – A imagem A, indica cruzamento da Br 110 e a B, o acesso principal a do Aterro (Banco de Imagens ECOPLAM. Fotos: Iracema - Outubro/2010).



Figura 6.3-3-8 – A imagem **A**, indica cruzamento da BR 110 e a **B**, o acesso principal a do Aterro (Banco de Imagens ECOPLAM. Fotos: Iracema - Outubro/2010).

6.4 – Caracterização da Qualidade Ambiental Futura da Área do Empreendimento

O Diagnóstico Ambiental ao caracterizar as Áreas de Influência Direta e Indireta possibilita o delineamento de uma análise integrada que permite uma visualização aproximada dos cenários ambientais alternativos que tenderão a se formar no local com ou sem a intervenção proposta. Esses cenários são espaços biogeofísicos em dinâmica e relações interagentes, são, portanto, produtos da interação dos componentes ambientais dos meios Físico, Biológico e Socioeconômico, em que se considera o suporte ambiental e a resposta de cada variável susceptível aos efeitos das obras de instalação e operação do Aterro, da tomada ou não de medidas mitigadoras ou simplesmente da não realização do empreendimento, podendo ser levantados enquanto (a) cenário atual; (b) cenário tendencial ou cenário futuro sem o empreendimento; (c) cenário de sucessão ou cenário com o empreendimento.

Cenário atual

O cenário atual da Área de Influência Direta - AID com relação ao Meio Físico apresenta uma área antropizada com alguns resquícios das condições naturais iniciais (vegetação nativa, solos etc.). Nessa área são desenvolvidas atividades de recepção, tratamento e acondicionamento de resíduos gerados no Campo Petrolífero de Canto do Amaro, operando em instalações assentadas no compartimento geomorfológico de superfície aplainada da Bacia Potiguar forma

alterada, pontualmente, pelas atividades de extração de material de empréstimo e escavações de diques de recebimento de resíduos sólidos e oleosos.

A não aplicação das devidas técnicas de proteção ao meio, principalmente no que tange a variável ambiental solo, resultou na produção de passivo ambiental a ser compensado. A cobertura vegetal removida, sem qualquer medida mitigadora permanece inalterada sem perspectiva de retorno as condições iniciais. As áreas de empréstimos estão expostas as intempéries, sem quaisquer medidas de correção dos efeitos erosivos. O tipo de exploração econômica da área é exclusivamente a pecuária extensiva, contudo não observado no entorno imediato da AID. As edificações e instalações da Central de Resíduos, Central de Gerenciamento de Resíduos - CGR, Unidade de Blendagem de Resíduos - UBR e Incinerador de Resíduos são as únicas num raio de 1.000,00m do terreno do Aterro.

Cenário tendencial ou cenário futuro - sem o empreendimento

A possibilidade de não realização do Aterro pressupõe a manutenção do quadro atual. A AID se mantém como está, sendo suscetível a processos erosivos e com risco de colapso nas instalações por falta de um destino final dos resíduos dentro do Campo Petrolífero de Canto do Amaro. A busca por outro local adequado, preenchendo todas as limitações do uso - aterro industrial acarretaria em mais estudos além de concorrer na depreciação do valor do imóvel escolhido e da circunvizinhança. A não implementação do Aterro prorrogará a disposição inadequada dos resíduos com risco de acrescer a contaminação dos solos aumentando o passivo ambiental pelas instalações existentes.

A falta de incentivos à pecuária local, devido o clima e a infra-estrutura presente, não permite que se vislumbre crescimento dessa iniciativa econômica. Contudo pelo Atlas do Potencial Eólico Brasileiro existe a possibilidade de se introduzir usinas energéticas cuja exploração por aerogeradores consente a continuidade dos usos existentes como a pecuária extensiva e das unidades da PETROBRAS que manuseiam resíduos industriais.

Cenário de sucessão ou cenário com o empreendimento

A garantia da disposição adequada dos resíduos gerados no Campo Petrolífero de Canto do Amaro no próprio local de origem, evitando o transporte para outras localidades constitui em impacto positivo por si só.

Os diques da Central de Resíduos e os resíduos não recicláveis da Central de Gerenciamento de Resíduos, as cinzas do Incinerador em face de contar com um aterro em suas proximidades imediatas, se permitirão melhor planejar suas capacidades de armazenamento evitando-se arranjos e improvisos em face de incidentes com o transporte, chuvas, precariedade de vias e outros transtornos.

Assim o quadro que se entrevê é o da excelência ambiental numa empresa petrolífera que trata com responsabilidade os resíduos produzidos. Este gerenciamento de resíduos pode servir de exemplo a ser exposto aos cursos técnicos das universidades e escolas preparatórias de profissionais da área. Para o meio ambiente, o ganho é inestimável quando se anula os riscos de aumento de solos contaminados ou criação de locais fora do Campo Petrolífero de Canto do Amaro.

Em síntese a qualidade ambiental da Área de Influência Direta do empreendimento, previamente à sua implantação, tomou-se como base a geomorfologia como fator de análise e integração dos condicionantes levantados nos estudos dos condicionantes físicos, biológicos, antrópicos e legais (Tabela 6.4-1). A área de estudo encontra-se inserida no compartimento geomorfológico de superfície aplainada da Bacia Potiguar, em zona rural de Areia Branca/RN.

A qualidade ambiental na área de influência direta do empreendimento proposto vai de encontro com o sucesso esperado para o empreendimento, tendo em vista que o mesmo foi projetado conforme a legislação que disciplina o uso e ocupação do solo municipal, atende também as condições de adequabilidade ambiental do uso proposto quando apresenta projetos de aterro classe I, projeto de drenagem das águas pluviais precipitadas sobre a área; sistema de esgotamento sanitário de acordo com as normas técnicas brasileiras.

Diante do exposto, a qualidade ambiental dada AID do empreendimento não apresenta restrição a sua implantação e operação. Reflete, portanto, em um melhor aproveitamento do solo, introduzindo uso similar com vizinhos imediatos, segue com a vocação da localidade em se fazer eminentemente industrial. Resulta, portanto, em valor agregado ao Município de Areia Branca, contribuindo ainda como medida mitigadora das atividades desenvolvidas no Campo Petrolífero de Canto do Amaro.

Tabela 6.4.-1 - Qualidade ambiental da Área de Influência Direta do Aterro Classe - sintetize das limitações e suporte da capacidade de uso, analisada a partir da superfície aplainada da Bacia Potiguar, unidade ambiental que melhor representa as características e as inter-relações dos fatores ambientais físicos, biológicos e socioeconômico

	RELEVO, GEOLOGIA, RECURSOS HÍDRICOS	PEDOLOGIA E COBERTURA VEGETAL	DINÂMICA AMBIENTAL	ATIVIDADE ANTRÓPICA	PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DE USO
SUPERFÍCIE DE APLAINADA BACIA POTIGUAR	- Relevo Corresponde a Superfície plana e suavemente ondulada com cotas altimétricas entre 65,00m e 55,00m, com declividade inferior a 5% em direção ao Norte. - Geologia Constata-se cobertura arenosa de espalhamento sobre as seqüências sedimentares Barreiras de arenitos vermelhos a arenitos argilosos de cores variegadas, seguindo-se a Formação Tibau e a Jandaíra. -Recursos hídricos a) Águas superficiais O município de Areia Branca possui 62% do seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró e 38% na Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso. b) Águas subterrâneas Aquífero - livre ausente. Aquífero confinado – Na Área de Influência Direta os poços presente observou-se a presença de água em profundidade superior a 31,00m	- Solos Na área do empreendimento os solos são Associação Latossol Vermelho Amarelo Distrófico com Cambissolos, que constituem solos muito profundos, muito porosos, friáveis ou muito friáveis, pouco susceptíveis à erosão, podendo ocorrer o tipo laminar ligeira; bem drenado a acentuadamente drenado; muito porosos e bem permeáveis - Cobertura vegetal Vegetação de Caatinga arbórea arbustiva, arbustiva arbórea e arbustiva com processo de antropização.	- Fragilidade A área mostra-se pouco frágil, em razão da ausência de remodelagem da paisagem natural. Entretanto, no caso de uso ou ocupação deve-se observar o controle das águas pluviais, vez que a fraca cobertura arenosa presente torna a superfície susceptível a processos erosivos por agentes hídricos. - Estabilidade A litologia presente na área e o relevo plano e suave ondulado com declividade muito fraca evidenciam uma elevada estabilidade geotécnica, com substrato mostrando-se com boa capacidade de suporte para o aterro projetado em vista da disposição dos diamictitos e paraconglomerado da Formação Barreiras sobre calcários maciços da Formação Jandaíra e ausência de solos instáveis e de superfícies de escorregamento. Não havendo risco de ocorrer subsidência proveniente de material fofo ou argila orgânica ou turfa. Em termos de fragilidade e estabilidade da área a dinâmica ambiental não interfere no potencial de uso de aterro industrial classe I.	- Uso e Ocupação do solo Destacam-se, na gleba do empreendimento duas classes de uso e ocupação do solo: área construída representada pelas instalações integrantes do Sistema de Gerenciamento de Resíduos de Canto do Amaro e área desmatada para fins atividade de mineração (exploração de cascalho) - Infra-estrutura A área é beneficiada energia elétrica; sistema viário interno e BR 110.	Sem restrições de uso e ocupação, desde que o projeto proposto contemple adequações ambientais no que concerne à drenagem, ao tráfego gerado, ao sistema de esgotamento sanitário e ao acondicionamento de resíduos sólidos. E na área alterada pelas atividades de retirada de materiais de empréstimo necessário se faz antes de qualquer ocupação proceder na correção da superfície junto com a introdução de sistema de drenagem para orientação do escoamento