



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO – SEMURB

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

1.1. Execução do Projeto de Reposição Florestal (PRF), do Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção e do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) advindos da Estrada da Produção I e II, município de São Gonçalo do Amarante/RN.

2. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

2.1. Execução do PROJETO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL, do PROGRAMA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, e do PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD) DE UMA APP.

3. DOS PROJETOS A SEREM EXECUTADOS

3.1. PROJETO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL, referente a reposição da matéria-prima oriunda da atividade de supressão vegetal da implantação da Estrada da Produção I e II. A reposição florestal será realizada através do plantio de 10.317 mudas de espécies nativas que fazem parte do ecossistema natural local em uma área de 6,19 hectare, conforme ANEXO I;

2.2. PROGRAMA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO (PMMEAE), que visa a diminuição e mitigação dos impactos ocasionados pela obra de implantação da estrada da produção I e II, objetivando a recuperação da população local da espécie *Apuleia leiocarpa*, realizando o plantio de 2.040 mudas, sendo 510 da espécie *Apuleia leiocarpa* em uma área superficial de 1,22ha, conforme ANEXO II; e

2.3. PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD), que visa recuperar uma área de 0,76 hectares de uma Área de Preservação Permanente (APP), através do plantio de 1.266 mudas de espécies nativas que fazem parte do ecossistema natural local, conforme ANEXO III.





ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO – SEMURB

4. DO VALOR ESTIMADO

4.1. O valor será realizado com base no mercado local e ou regional, estabelecendo valor unitário por hora, unidade e valor global para a quantidade de horas de cada tipo de serviço descrito nos anexos.

4.2. Ao final somar-se-á os valores globais de cada tipo de serviço descrito nos anexos e obter-se-á o valor máximo aceito pelo município para o serviço total.

5. DA JUSTIFICATIVA

5.1. A execução desses projetos visa atender as Condicionantes 2.3, 2.5 e 2.6 da Autorização de Exploração - Autorização de Supressão de Vegetação - ASV nº 2024.9.2020.30495 (SINAFLO 22400584), emitida pelo Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA, com período de vigência 23/09/2021.

6. DA CONTRATUALIZAÇÃO

6.1. A contratação dos serviços dar-se-á por demanda através de contratos específicos, restritos a quantidade de horas de serviços registrados em ata.

6.2. Nos termos do art. 65, § 1.º da Lei Federal n.º 8.666/93, os contratos poderão ser alterados por meio de termos aditivos devidamente justificados pela autoridade competente.

7. DA ADJUDICAÇÃO

7.1. Nos termos do art. 9.º, inciso V do Decreto Federal n.º 3.555/2000, a adjudicação dar-se-á por item pelo Pregoeiro à empresa responsável para apresentação de menor preço após do encerramento das negociações verbais.

8. DA CLASSIFICAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

8.1. De com o § 2.º do art. 7.º do Decreto Federal n.º 7.892/2013, o detalhamento orçamentário será apresentado pela Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento Participativo, em despacho específico, a ser inserido no instrumento





ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO – SEMURB

contratual para viabilizar o empenhamento das despesas, liquidação e pagamento.

9. LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

9.1. A execução do PROJETO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL será realizada na Fazenda Arvoredo, dentro dos vértices apresentados na Tabela 1 do ANEXO I;

9.2. A execução do PROGRAMA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO será realizada no distrito de Poço de Pedra, dentro dos vértices apresentados na Tabela 1 do ANEXO II;

9.3. A execução do PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD), será realizada na APP afetada pela implantação da via de produção, dentro dos vértices apresentados na Tabela 1 do ANEXO III.

10. DA RESPONSABILIDADE PELO TERMO DE REFERÊNCIA

10.1. O responsável pelas informações constantes neste Termo de Referência é o Secretário Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, conjuntamente com a equipa técnica do setor de meio ambiente da Secretaria, inclusive pela pesquisa mercadológica, realizada sob sua supervisão.

São Gonçalo do Amarante/RN, 16 de outubro de 2020.

PAULO DE TARSO DANTAS LIMA

Secretário Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo
SEMURB/SGA





ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO – SEMURB

ANEXO I



PREFEITURA DE
SÃO GONÇALO
DO AMARANTE - RN

Avenida Engº Roberto Bezerra Freire nº 1.000 – Santo Antônio do Potengi
São Gonçalo do Amarante – RN - CEP 59.290-000 Tel: (84) 3278-3682
website: www.saogoncalo.rn.gov.br | semurb@saogoncalo.rn.gov.br

Projeto de Reposição Florestal – PRF

ESTRADA DA PRODUÇÃO I e II

Elaborado para:



São Gonçalo do Amarante – RN
Fevereiro / 2020

SUMÁRIO

1.1.	REQUERENTE	2
1.2.	RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO	2
1.3.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2
1.4.	DADOS RELACIONADOS A PROPRIEDADE DO PRAD	3
1	APRESENTAÇÃO	3
2	INTRODUÇÃO	3
3	LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO IMÓVEL	4
4	OBJETIVO	5
5	AMPARO LEGAL	5
6	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	6
6.1	MEIO FÍSICO.....	6
6.2	VEGETAÇÃO	23
7	METODOLOGIA	24
7.1	ETAPAS DO PROJETO	24
7.1.1	ÁREA ESCOLHIDA	24
7.1.2	LIMPEZA	25
7.1.3	COMBATE À FORMIGA.....	26
7.1.4	ROÇADA PRÉ-PLANTIO.....	27
7.1.5	ESPAÇAMENTOS E ABERTURA DE COVAS OU SULCOS.....	27
7.1.6	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DO ENTORNO DA ÁREA	28
7.1.7	COROAMENTO.....	29
7.1.8	ADUBAÇÃO.....	29
7.1.9	ÉPOCA DE PLANTIO.....	29
7.1.10	METODOLOGIA PROPOSTA DE PLANTIO	30
7.1.11	VIVEIRO	31
7.1.12	PLANTIO DAS MUDAS.....	32
7.1.13	IRRIGAÇÃO	33
7.1.14	REPLANTIO	33
7.1.15	MANUTENÇÃO	33
7.1.16	MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE	34
7.1.17	EQUIPE DE TRABALHO	34
7.1.18	EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.....	34
7.1.19	RELATÓRIOS	35
8	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	36
9	CONCLUSÃO	37
10.	BIBLIOGRAFIA	38

INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Requerente

- **Razão Social:** DER Departamento Estadual de Estradas e Rodagem RN
- **CNPJ:** 08.282.865/0001-08
- **Representantes Legais:** Manoel Marques Dantas
- Departamento de Estradas e Rodagem – RN. Telefone(s): (84) 3232-2310 / 2350 / 2365 / 2345 - Fax: (84) 3232-2370;

1.2. Responsável pela Elaboração do Projeto

- Nome: Espedito Lima de Carvalho Segundo.
CRBIO: 67.501/05-D.
Contato: espeditocarvalho@biologo.bio.br.
Telefone: (84) 99915-0821.
Formação:
 - Graduação em Ciências Biológicas.
 - Especialização em Gestão e Perícia Ambiental – FARN (2008).
 - Especialização em Gestão Ambiental – IFRN (2011).
 - Especialização em Geoprocessamento e Cartografia Digital – UFRN (2016).
- Nome: Pedro Henrique Godeiro de Lima.
CREA: 2116769078/RN.
Contato: pedrolima194@gmail.com.
Telefone: (84) 9913-6797.
Formação:
 - Graduação em Geografia/Bacharelado.
- Nome: Luiz Fernando Clemente Barros
Contato: luizufersa@gmail.com
Telefone: (84) 99913-5580
Formação:
 - Graduação em Ecologia
 - Mestrado em Ciência Animal

1.3. Identificação do empreendimento

- Estrada da Produção I - Entroncamento do Acesso Sul do Aeroporto / Entroncamento da RN 312 Serrinha e Estrada da Produção II - Entroncamento Estrada da Produção I / Boa Vista;
Entroncamento do Acesso Sul do Aeroporto / Entroncamento da RN 312 e Entroncamento Estrada da Produção I / Boa Vista respectivamente.

1.4. Dados Relacionados a Propriedade do PRAD

- **Denominação:** Fazenda Arvoredo
- **Tamanho total da área:** 7,00 ha
- **Extensão do Projeto de reposição:** 6,19 ha

1 APRESENTAÇÃO

O presente Projeto de Reposição Florestal – PRF tem por objetivo propor medidas mitigatórias e compensatórias de modo a compensar os impactos a serem realizados no local pela implantação da Via de Produção I e II, obra sobre a responsabilidade do Departamento Estadual de Estradas e Rodagem RN – DER, o qual apresentamos ao Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA. A supressão vegetal correspondente a 5,11 hectares distribuídos nos Estágios Inicial, Médio e Avançado de Regeneração, totalizando 616,83m³, onde optamos por realizar a reposição florestal em uma área de 7 ha localizado na Fazenda Arvoredo, com área de dimensões equivalentes a desmatada, localizado no município de São Gonçalo do Amarante, estado do Rio Grande do Norte.

2 INTRODUÇÃO

Define-se a reposição florestal como a compensação do volume de matéria-prima que foi retirado da vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal, e é um instrumento importante para a conservação da vegetação nativa, desde que seja praticada de acordo a legislação específica e as recomendações do órgão ambiental (MMA, 2002; LEMOS, 2013; FREIRE, 2012).

O projeto visa repor a área que será suprimida para dar origem a Estrada da Produção I e II, localizada no Município de São Gonçalo do Amarante, e a região em que a formação vegetal se encontra pertencente ao Bioma Mata Atlântica, de porte arbustivo/arbóreo, e também com grandes áreas de pasto sujo.

A escolha das espécies florestais, sejam nativas ou exóticas, sempre será um passo decisivo para o sucesso de qualquer projeto de reposição florestal. Escolher espécies nativas, adaptadas ao tipo de local do plantio, na densidade adequada, tende a acarretar maiores taxas de sobrevivência e sucesso nos plantios florestais.

Estimular a reposição florestal e a recuperação de área degradada é de suma importância, pois oferecem benefícios para a qualidade de vida dos ambientes locais e o do Planeta como um todo (MILARÉ, 2014).

3 LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO IMÓVEL

Para ter acesso à área destinada a reposição florestal a qual está localizada na Fazenda Arvoredo, se faz necessário um ponto de partida, assim situando como referência o centro do município de São Gonçalo do Amarante/RN, onde através do acesso realizado pelo rotatório do acesso sul do aeroporto, percorrendo a distância de 2,4 km até chegar à entrada da estrada carroçável ao lado do aeroporto (futura Estrada da Produção). Partindo desse ponto, segue-se por até 4,8km até a entrada da Fazenda Arvoredo. Desse ponto até a área de reposição, percorre aproximadamente 3,2km de distância pela estrada carroçável da propriedade.



Figura 1 - Localização da área a ser recuperada, presente na estrada da produção I e II.

Fonte: Google Earth (2019).

4 OBJETIVO

O objetivo principal do presente projeto é repor a matéria-prima oriunda da atividade de supressão vegetal para implantação da Estrada da Produção I e II. A área que será desmatada tem 5,11ha, e a reposição florestal será realizada através do plantio de espécies nativas que fazem parte do ecossistema natural local com área igual à área desmatada. Dessa maneira, buscando promover a sustentabilidade, no que diz respeito a oferta de estoque de lenha, no equilíbrio com relação a fixação de carbono e estabilidade de microclima local, além de atender às exigências do IDEMA.

Neste trabalho será apresentado a lista das espécies a serem utilizadas e respectivas quantidades, local proposto para plantio (georreferenciado), metodologia de plantio, tratamentos silviculturais a serem adotados, orçamento geral para execução das atividades e cronograma de execução, contemplando o envio de relatórios técnicos anuais de execução da reposição florestal obrigatória por no mínimo 3 anos.

5 AMPARO LEGAL

Para elaboração desse Projeto de Reposição Florestal, realizou-se, em primeiro lugar, um estudo da legislação sobre uso e ocupação do solo, no sentido de conhecer os dispositivos referentes à proteção ambiental.

A legislação que contempla direta ou indiretamente a área em questão pode ser de nível Federal, Estadual e Municipal, de modo que a primeira pode ser complementada pelas demais. A nível federal, os principais instrumentos legais são:

- Lei Complementar nº 380/2008;
- Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro);
- Lei nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente);
- Resolução CONAMA nº 303/2002 (Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente);

- Lei n 11.428/2006 (Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.);
- Instrução Normativa MMA nº 01/96.

6 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Neste item apresentamos o estudo referente ao meio físico da área que será implantado a reposição florestal, em uma área da Fazenda Arvoredo, zona rural do Município de São Gonçalo do Amarante/RN.

Sobre a metodologia utilizada para a elaboração deste capítulo, inicialmente foram determinadas informações obtidas através de pesquisas pré-campo e dados secundários, para reconhecimento prévio dos aspectos do local de reposição. Em seguida, foram realizados mapeamentos da área de estudo com o objetivo de descrever, *in loco*, dados referentes aos aspectos geológicos, geomorfológicos, hídricos, pedológicos, dentre outros, além de confirmar as informações obtidas previamente. Os dados coletados nessas etapas foram então compilados e utilizados na elaboração de texto descritivo e de mapas específicos, os quais seguem citados e mostrados no decorrer no capítulo, juntamente com informações obtidas em pesquisa bibliográfica disponível. A seguir, apresentamos com mais detalhe a caracterização do meio.

6.1 Meio Físico

- **GEOLOGIA**

A localização tectônica do estado está inserida na Província Borborema, onde pode ser visualizada na figura **Figura 2**. Assim como a compartimentação tecnoestrutural desta província. Nessa figura está localizado o estado de maneira simplificada, em escala de mapeamento mais abrangente, com menor detalhamento ou diferenciação litoestratigráfica (escala pequena). A identificação dos principais domínios tectonoestruturais dentro da compartimentação da Província, com escala de mapeamento do estado em si, pode ser descrita a partir também da figura a seguir.

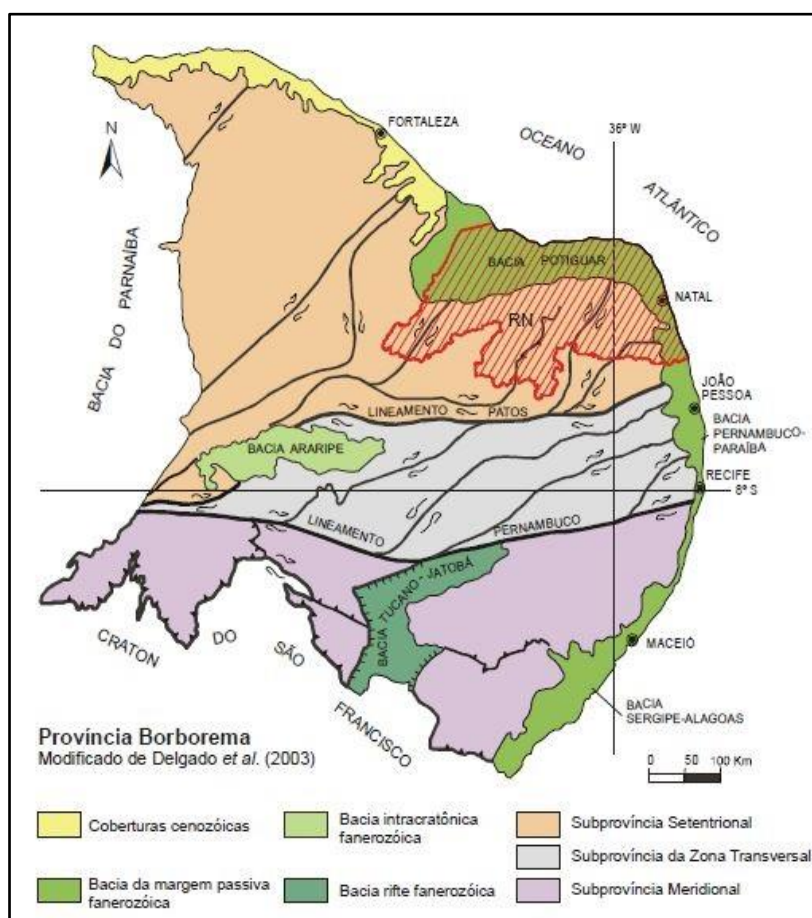


Figura 2 - Província Borborema localizando o Rio Grande do Norte.
Fonte: Modificado de Delgado *et al.* (2003), in CPRM/FAPERN (2006).

Conforme o mapa tectônico regional foi possível identificar o arcabouço tecnoestrutural do Rio Grande do Norte, a partir do qual, pode-se perceber a distinção entre a zona de estruturas sedimentares (Bacia da margem passiva fanerozóica) na porção setentrional e oriental do estado, e a zona de estruturas do complexo cristalino na porção central do mapa. Onde destacam-se os principais grupos litoestruturais dispostos do mais recente para o mais antigo, destacam-se: coberturas Continentais Cenozóicas; Bacias Sedimentares Mesozóicas; Magmatismo Brasileiro; Domínio Jaguaribeano; Domínio Rio Piranhas – Seridó (FSE - Faixa Seridó, ERP - Embasamento Rio Piranhas); e Domínio São José Do Campestre (CP - Complexos Paleoproterozóicos, NBJ - Núcleo Arqueano Bom Jesus - Presidente Juscelino).

Dentro desse contexto tectônico e estrutural estão as unidades geológicas, presentes no Mapa geológico do Rio Grande do Norte, realizado em trabalho conjunto entre CPRM – Serviço Geológico do Brasil – e Governo do

Estado, com mapeamento em escala 1: 500.000. As informações contidas no mapa são consideradas como a fonte mais confiável e de maior detalhamento para informações geológicas do estado. Neste trabalho, utilizou-se a bacia potiguar como base para a análise pretendida, portanto o Mapa Geológico do RN está representado na figura a seguir apenas para ilustrar a configuração litológica do estado.

O mapa retrata a realidade supracitada, com diferenciação litológica por cores, seguindo convenções cartográficas que definem cores claras (frias) para rochas sedimentares e cores escuras (quentes) para rochas do complexo cristalino (ígneas e metamórficas).

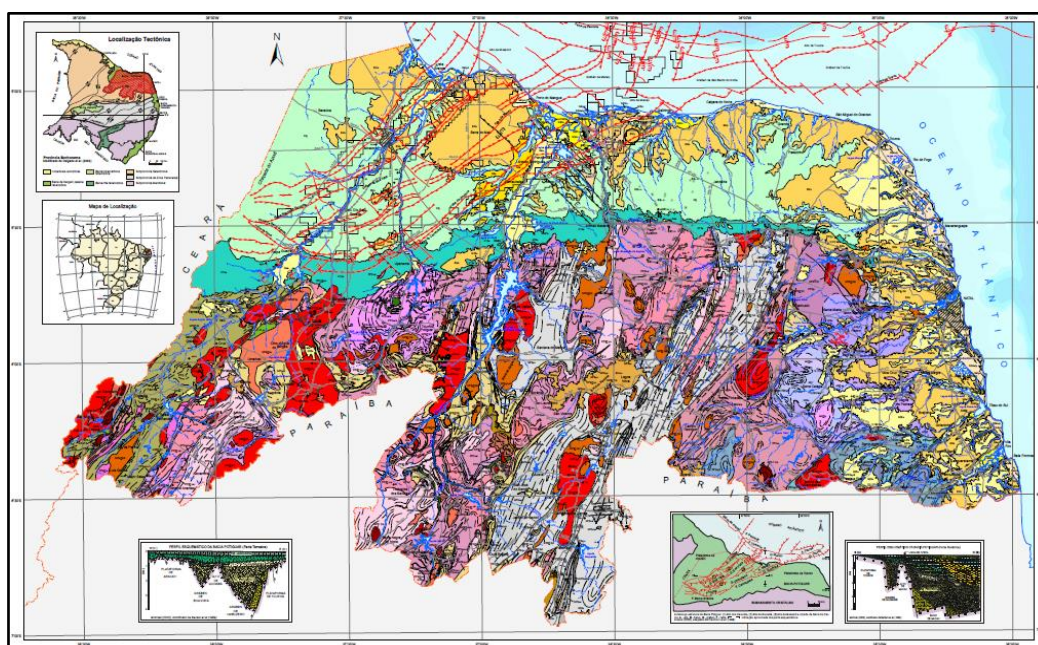


Figura 3 - Representação ilustrativa do Mapa Geológico do Rio Grande do Norte.
Fonte: CPRM (2006).

Na **Figura 4** tem-se a coluna litoestratigráfica de Araripe & Feijó (1994). Conforme observado, a disposição geocronológica para esta Bacia Potiguar vai do período Cretáceo ao Quaternário, tal como suas litologias de maior destaque são (da base para o topo): Formação Açu, Formação Jandaíra e Formação Barreiras.

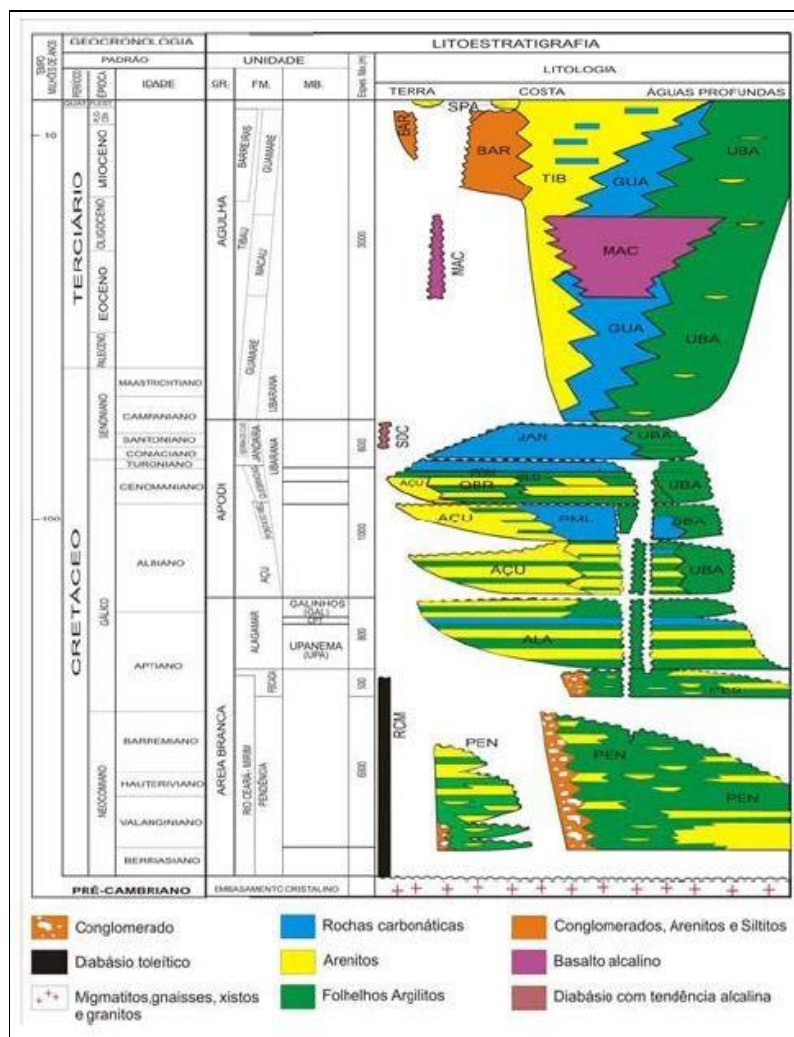


Figura 4 - Coluna crono-estratigráfica da Bacia Potiguar.
Fonte: Araripe & Feijó (1994), in CHAVES (2005).

Neste estudo, buscou-se caracterizar as formações inerentes à área diretamente afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento. Portanto, sempre que possível, haverá a localização do substrato geológico em relação às essas duas áreas de influência definidas.

• **Geologia Local**

A área de estudo, está inserida na Bacia Potiguar, que abrange a porção setentrional do estado, em que está localizado o município de São Gonçalo do Amarante, onde será implantado o Plano de Reposição Florestal.

Portanto, neste estudo buscou-se caracterizar as unidades geológicas inerentes na área.

Projeto de Reposição Florestal - PRF

Na área identificou-se que se encontra inserida na Formação Barreiras. Com base no banco de dados da CPRM (2010) e visita de campo, foi elaborado o mapa geológico (**Figura 5**), ilustrando a localização e o limite da unidade geológica ocorrente na área.

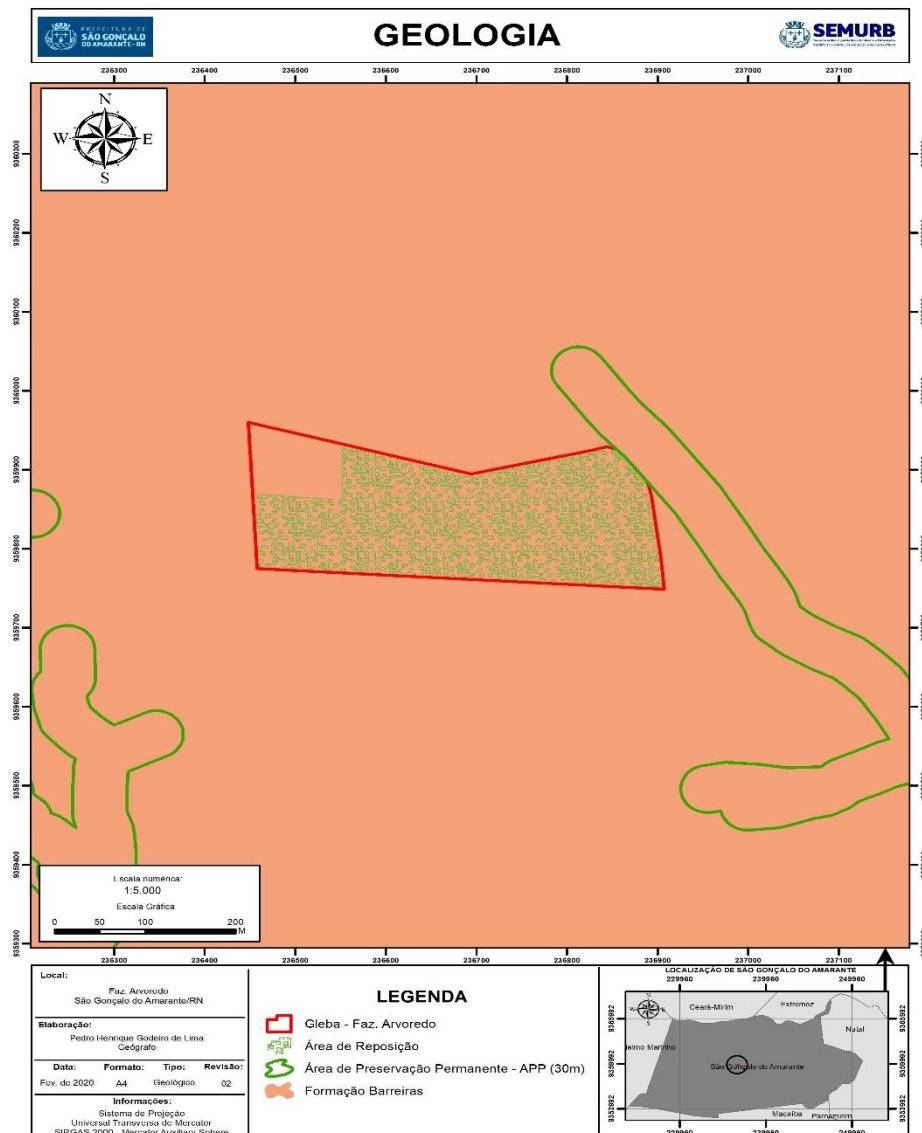


Figura 5 - Mapa geológico da área.
Fonte: CPRM (2010). Elaboração: SEMURB/SGA (2020).

A seguir a unidade geológica a qual a área está inserida será descrita abaixo:

Formação Barreiras

A formação geológica Barreiras tem ocorrência sobre a maior parte do litoral brasileiro, em faixa desde o estado Rio de Janeiro até o Amapá. Seu correspondente geomorfológico são falésias ou tabuleiros costeiros, marcantes em toda a costa na região citada.

Esta formação é constituída predominantemente por arenitos, arenitos argilosos, arenitos conglomeráticos, conglomerados, siltitos, argilitos, arenitos caulínicos, mal consolidados e mal selecionados. É de classe sedimentar pertencente ao Domínio dos sedimentos cenozóicos pouco a moderadamente consolidados associados a tabuleiros (CPRM, 2010). Alternância irregular entre camadas de sedimentos de composição diversa (arenito, silito, argilito e cascalho). Estrutura não dobrada, estratificada, com coerência branda, porosidade alta (>30%) e permeabilidade de média a baixa. Amplitude topográfica de 20 a 50 metros. Podem ser encontrados afloramentos dessa formação na interface praia-continente, correspondendo às falésias e geralmente está correlacionada aos latossolos.

- **GEOMORFOLOGIA**

A subdivisão das unidades geomorfológicas baseou-se na semelhança entre as formas de relevo e na sua gênese em relação aos fatores litológicos, estruturais e climáticos. O estado do Rio Grande do Norte apresenta uma grande variedade de formas de relevo, esculpidas em sedimentos da Bacia sedimentar Potiguar e terrenos mais antigos do embasamento cristalino. De maneira mais ampla, as formas de relevo que ganham destaque são as planícies costeiras, planícies fluviais, tabuleiros costeiros, depressão sertaneja, planaltos e chapadas (**Figura 6**).

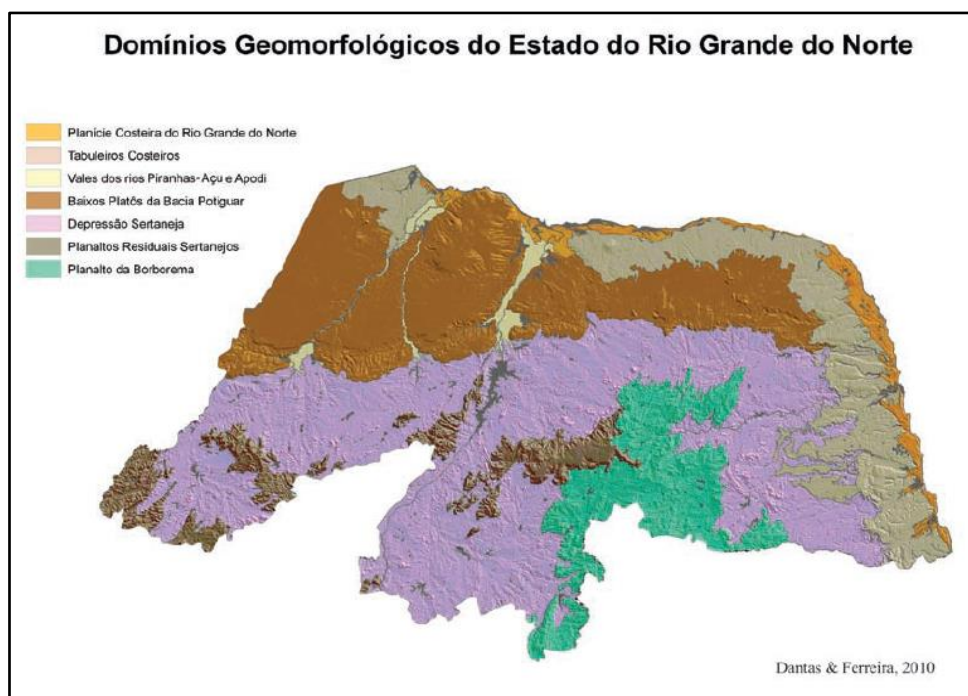


Figura 6 - Domínios Geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte.
Fonte: Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte (CPRM, 2010).

Conforme a classificação dos domínios morfoclimáticos do Brasil (AB'SABER, 1969), o relevo do Rio Grande do Norte está inserido em dois domínios e uma faixa de transição:

- Domínio de Mares de Morros: Corresponde aos Tabuleiros Costeiros do Nordeste Oriental;
- Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas: Constituído por quatro padrões morfológicos principais: Superfícies de Aplainamento da Depressão Sertaneja; Chapadas Sustentadas por Rochas Sedimentares; Serras Isoladas; Planalto da Borborema.

Intercalando esses domínios, existe uma importante faixa de transição morfoclimática, do litoral úmido para o sertão semiárido, denominada Agreste Potiguar. (**Figura 7**).

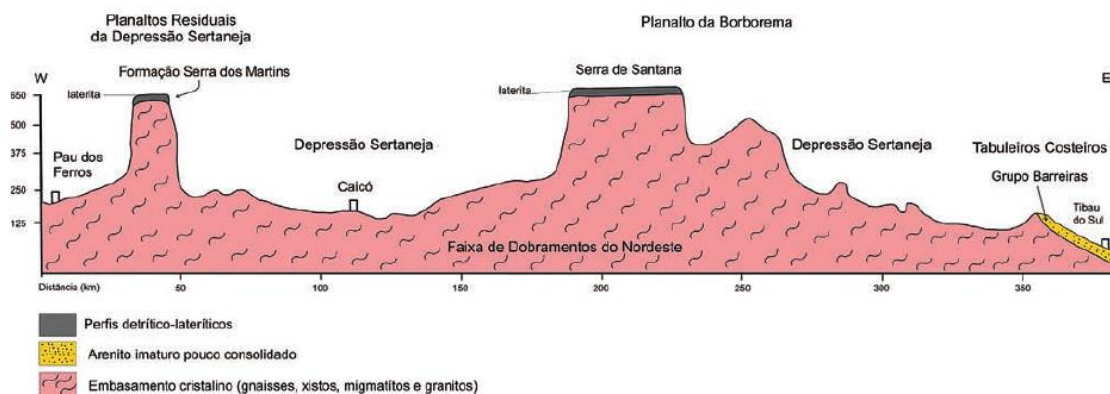


Figura 7 - Perfil geológico-geomorfológico esquemático do transecto Tibau do Sul-Pau dos Ferros/RN. Fonte: Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte, CPRM, 2010.

- **Geomorfologia local**

Neste estudo buscou-se caracterizar as unidades geomorfológicas inerentes na área onde será implantada a compensação ambiental.

Na área em estudo, encontra-se sobre tabuleiro costeiro e planície de inundação. A **Figura 8** abaixo pode ser observado o mapa das unidades geomorfológicas da área do empreendimento:

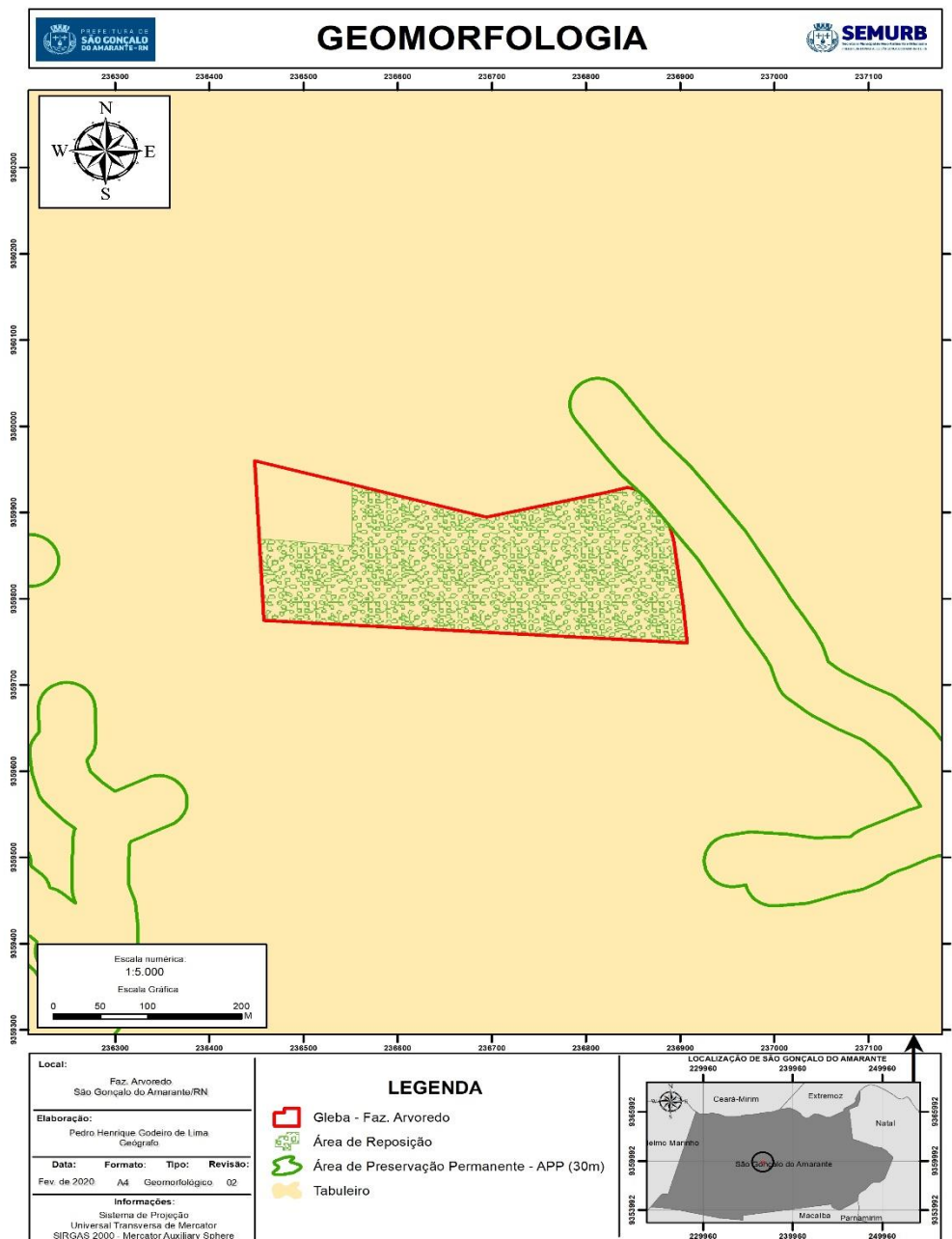


Figura 8 - Mapa geomorfológico da área.
Fonte: CPRM (2010). Elaboração: SEMURB/SGA (2020).

Tabuleiros Costeiros

Este tipo de feição é inerente à formação geológica ou grupo Barreiras, no concernente à região de planície litorânea do Brasil. Essa morfologia representa forma de relevo tabular esculpido em rochas sedimentares, em geral, pouco litificadas, de idade terciária e dissecadas por uma rede de canais com baixa a moderada densidade de drenagem e padrão dendrítico, com predomínio

de processos de pedogênese com formação de solos espessos e bem drenados, com baixa suscetibilidade à erosão. Os Tabuleiros Costeiros são individualizados em duas seções principais: uma porção voltada para o litoral leste, de clima úmido a semiúmido em zona de Mata Atlântica transicional para o agreste, que é o caso da região do empreendimento; e uma porção voltada para o litoral norte, de clima semiárido em zona de Caatinga.

Conforme visualizado na área há uma declividade baixa nesta formação, sendo de 0 a 3 apenas. Com amplitude topográfica de 20 a 50 metros geralmente, porém para a área de influência não ultrapassa 30 metros de altitude.

Os sedimentos destes tabuleiros representam depósitos correlativos de fases de pediplanação ocorridos durante o Mioceno no escudo brasileiro. O material resultante desta pediplanação foi transportado durante o terciário para áreas mais rebaixadas da paisagem através de corridas e fluxos de lama, sendo depositados em discordância sobre os terrenos do embasamento cristalino, formando um típico Glacís de acumulação que se estende por 70,0 km do interior para o litoral. Esses sedimentos são representados por argilas variegadas e arenitos avermelhados com níveis caulíníticos, conglomerados grosseiros com matriz arenosa avermelhada, reunidos por cimento ferruginoso.

- **Relevo**

Quanto a topografia da área, tem um padrão de relevo plano, com caimento para o sentido Sul, o qual é referente a planície de inundação do Rio Potengi.

No que diz respeito à erosão, é importante observar que as características edafoclimáticas da região de análise propiciam a essa uma fragilidade incipiente a processos erosivos de ordem pluviais. Com isso, é importante que se utilize em toda a área do parque procedimentos para uma correta gestão do uso do solo, a partir de medidas de prevenção e mitigação.

No que concerne aos alagamentos, não foi identificado estas áreas no local. É válido atentar-se que as faixas marginais de cursos e corpos d'água

são consideradas, conforme o Código Florestal Brasileiro, como Áreas de Preservação Permanente detentoras da função de proteger porções do território consideradas frágeis que fazem parte do contexto paisagístico local. Tais restrições são importantes no tocante à manutenção do equilíbrio dinâmico do ambiente. Na área, não existe nenhuma restrição do tipo.

- **PEDOLOGIA**

Conforme CPRM (2002), os solos identificados no Rio Grande do Norte são classificados como: Luvisolos, latossolos, cambissolos, chernossolos, planossolos, gleissolos, neossolos, organossolos, plintossolos, espodossolos e vertissolos (**Figura 9**).

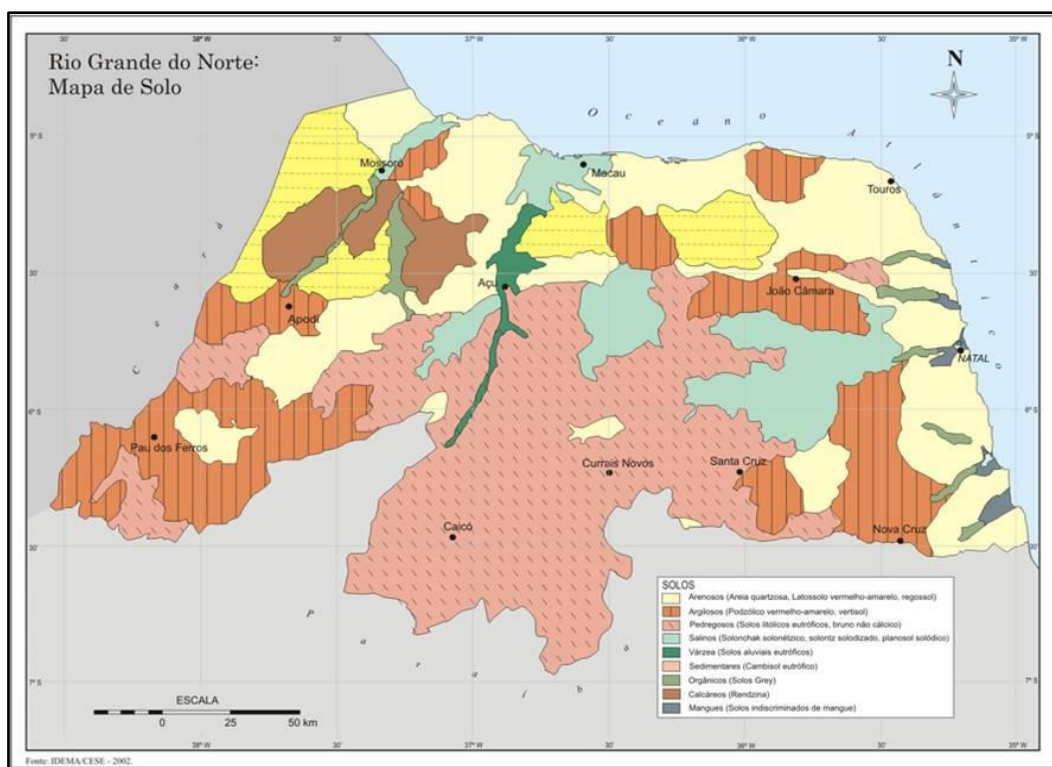


Figura 9 - Mapa de solos do Rio Grande do Norte.
Fonte: IDEMA (2002).

No Rio Grande do Norte são encontrados solos de clima chuvoso, na porção litorânea, onde a interação de ventos e sedimentos costeiros provenientes do mar transportam/depositam areias de antigas praias e dunas, formando os Neossolos Quartzarênicos (antes denominados Areias Quartzosas

Marinhas). Eles comumente estão cobertos por uma vegetação litorânea pouco densa.

Considerando o estudo de solo da região litorânea central de Natal apresentado no estudo da ANA (2012) (Figura 25), são diferenciados: latossolos amarelos; sedimentos eólicos das dunas e paleodunas; argissolo vermelho; planossolo, e; gleissolo, este último restrito à uma área entre Extremoz e São Gonçalo do Amarante. Esses solos se enquadram em três classes de acordo com o coeficiente de esocamento superficial: arenosos (latossolos, neossolo quartizarênico); argilosos (argissolo, gleissolo, planossolo); dunas e paleodunas (ANA, 2012).

- ***Pedologia local***

Nesta seção serão indicados os tipos de solos presentes na área de implantação da compensação ambiental.

No caso de toda a área estudada, foi identificado apenas 1 (um) tipo de solo, o Argissolo Vermelho Amarelo, conforme o mapa pedológico da área de estudo (**Figura 10**).

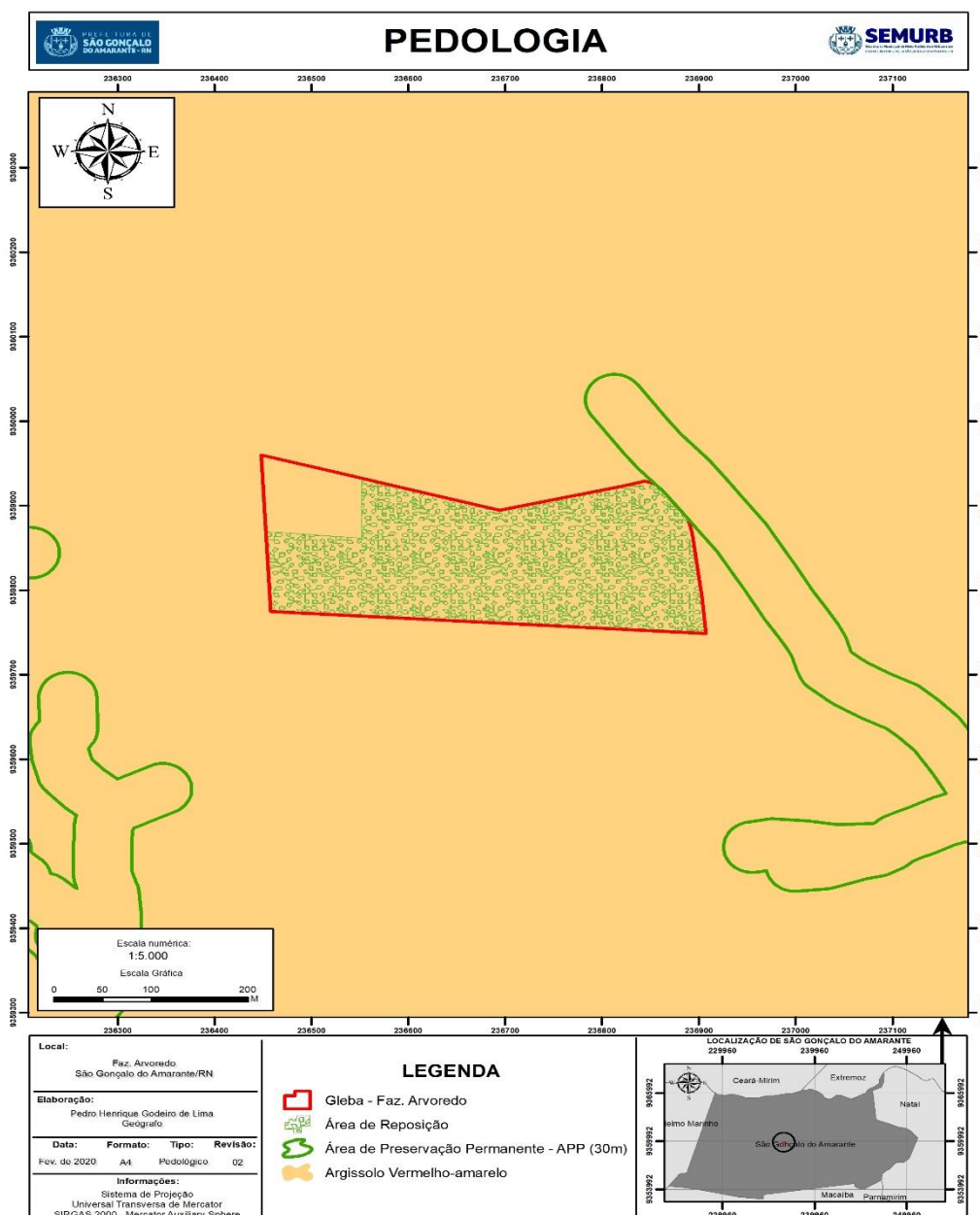


Figura 10 - Mapa pedológico da área.
Fonte: EMBRAPA (2006). Elaboração: SEMURB/SGA (2020).

Argissolo Vermelho-amarelo

Compreende solos de cores vermelho-amareladas e amarelo-avermelhadas, constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico (SiBCS, 2009).

São solos também desenvolvidos do Grupo Barreiras de rochas cristalinas ou sob influência destas. Apresentam também baixa a muito baixa fertilidade natural, com reação fortemente ácida e argilas de atividade baixa.

Quanto ao uso destes solos, são predominantemente usados com a cultura da cana-de-açúcar, fruticultura (jaca, manga, banana, sapoti, citros, coco, acerola), alguma pastagem plantada (capins braquiária, pangola e elefante), cultura da mandioca e algumas culturas de maracujá e inhame. Para o seu aproveitamento racional necessitam de adubação e calagem, por serem solos de fertilidade natural baixa, nas áreas de domínio de rochas cristalinas sob floresta subcaducifólia o uso destes solos é mais diversificado, como manga, coco, pastagens, entre outras. São solos com muito baixa a média fertilidade natural, apresentando como principal restrição aqueles que ocorrem em ambientes com relevos movimentados, relacionados aos ambientes de rochas cristalinas. Nos Tabuleiros Costeiros, estes solos necessitam de corretivos e fertilizantes, para se obter uma boa produtividade das culturas, necessitando do uso de matéria orgânica no horizonte superficial, principalmente nos solos de textura arenosa.

- **RECURSOS HÍDRICOS**

Quanto ao cenário hidrográfico da região destaca-se a predominância de cursos d'água perene e intermitentes, tal fato pode ser atribuído, principalmente, ao clima e as condições geológicas do terreno encontrado nesta região.

Assim, entende-se que as águas superficiais, incluindo os rios, riachos, lagos e lagoas, dependem de um conjunto de fatores naturais que os condicionam, tais como, clima, geologia, pedologia e os aspectos geomorfológicos. São esses elementos que irão definir a qualidade do recurso, bem como seu regime hidrológico.

- ***Águas superficiais***

A área de implantação da compensação ambiental na Fazenda Arvoredo encontra-se localizada totalmente na Bacia Hidrográfica do Rio Potengi (SEMARH, 2010). O padrão da drenagem observado é o dendrítico com cursos d'água perene. Na área, não existe cursos ou corpo hídrico, como pode ser observado no mapa a seguir, que diz respeito aos recursos hídricos da área de reposição forestal (**Figura 11**).

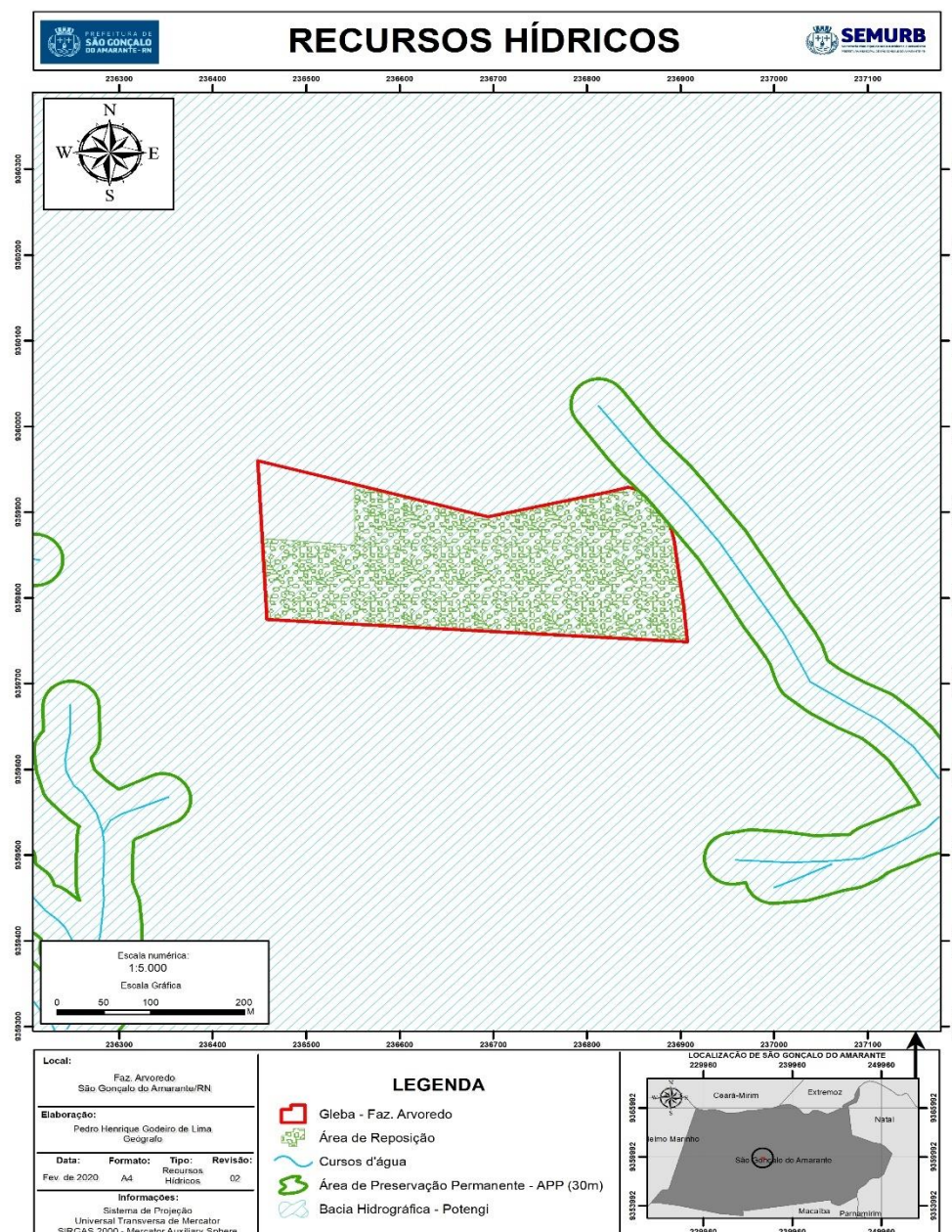


Figura 11 - Mapa de recursos hídricos da área.

Fonte: SIARGAS (2017); SEMARH (2010) e SEMURB (2018). Elaboração: SEMURB/SGA (2020).

- **Hidrogeologia (Recursos Hídricos Subterrâneos)**

Segundo o relatório final dos Estudos Hidrogeológicos para a Orientação do Manejo das Águas Subterrâneas da Região Metropolitana de Natal (ANA, 2012) as unidades aquíferas existentes nessa região são constituídas pelas unidades litoestratigráficas (Embasamento Cristalino, Fm. Açú, Fm. Jandaíra, Rochas Cretáceas da Sub-bacia Paraíba, Fm. Barreiras, Depósitos Quaternários, Depósitos eólicos – dunas e paleodunas e Aluviões) ocorrendo no domínio da área de estudo o aquífero Cristalino, aquífero Açú, aquífero Jandaíra, aquífero das rochas Carbonáticas, aquífero Barreiras, aquífero Dunas e aquífero Aluvial.

O município de São Gonçalo do Amarante está quase em toda sua totalidade sobre as rochas da Fm. Barreiras, que se caracteriza pela presença de arenitos de granulometria fina a grossa, com intercalações de siltitos e argilitos, em estratos praticamente horizontais, com espessuras variadas. São geralmente pouco consolidados com coloração predominantemente creme amarelada a avermelhada. As condições deposicionais devem ter variado amplamente, o que é demonstrado pela variação faciológica lateral e vertical no conjunto litológico (CPRM, 2006). Essa unidade geológica também corresponde a unidade aquífera da porção central do município.

O aquífero Barreiras é a unidade aquífera mais importante, devido a sua elevada potencialidade hídrica, facilidades de captação e a excelente qualidade das águas em sua condição natural (MELO *et. al.*, 2009). Essas particularidades atribuem ao aquífero Barreiras a condição de principal fonte de suprimento hídrico com água potável no abastecimento de cidades, distritos e comunidades rurais em geral. A área de estudo se encontra sobre as rochas dessa unidade aquífera, por tanto, esse será o aquífero avaliado.

Hidrogeologicamente os aluviões no município de São Gonçalo do Amarante fazem parte do Sistema Aquífero Barreiras, que com área de 229 km² e 418 poços, apresenta uma disponibilidade de 10,3x10⁶ m³/a. As rochas carbonáticas não afloram na área, havendo referência no cadastro 29 poços operando que produzem o total de 0,4x10⁶ m³/a. Não há registro de produção de poços no cristalino, o qual ocorre numa área muito pequena correspondendo

a 5% da área do município (ANA, 2012). Na **Figura 12** é apresentado um panorama dos sistemas hidrogeológicos do estado do Rio Grande do Norte.

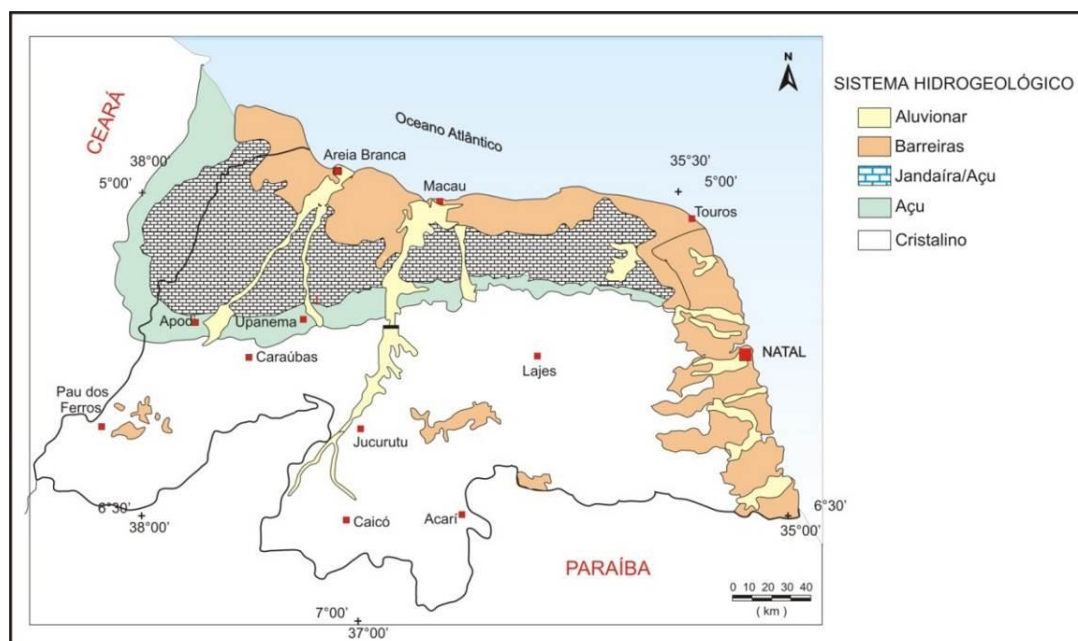


Figura 12 - Mapa de unidades aquíferas do Rio Grande do Norte.

Fonte: Com modificações de Rebouças (1967).

Ressalva-se que, a área não possui cursos d'água com caráter perene de importância para a população da região. Como se faz importante considerar o Novo Código Florestal respeitando as Áreas de Preservação Permanente (APP), como é o caso das margens dos rios e lagoas. Durante o mapeamento dos cursos e corpos d'água foi adotada uma APP de 30 metros apenas para cursos d'água que estão ao redor da área de reposição, para uma melhor preservação das áreas.

No que se refere às águas subterrâneas, a área de reposição florestal está sobre o aquífera barreiras, que existem uma grande quantidade de poços, que fornece água de qualidade favorecendo o consumo humana.

• CLIMA E PRECIPITAÇÃO

O clima da região, segundo a classificação climática de KÖPPEN-EIGER (1936), é do tipo quente e úmido, com chuvas de outono-inverno e verão seco, influenciado pelas massas de ar oriundas do Oceano Atlântico, constituída pelos

Projeto de Reposição Florestal - PRF

ventos alísios de Sudeste para Noroeste, responsáveis pelas condições climáticas amenas. O período chuvoso compreende os meses de fevereiro a junho, sendo que as máximas estão entre março e maio, registrando chuvas torrenciais e esparsas (VASCONCELOS, 2010).

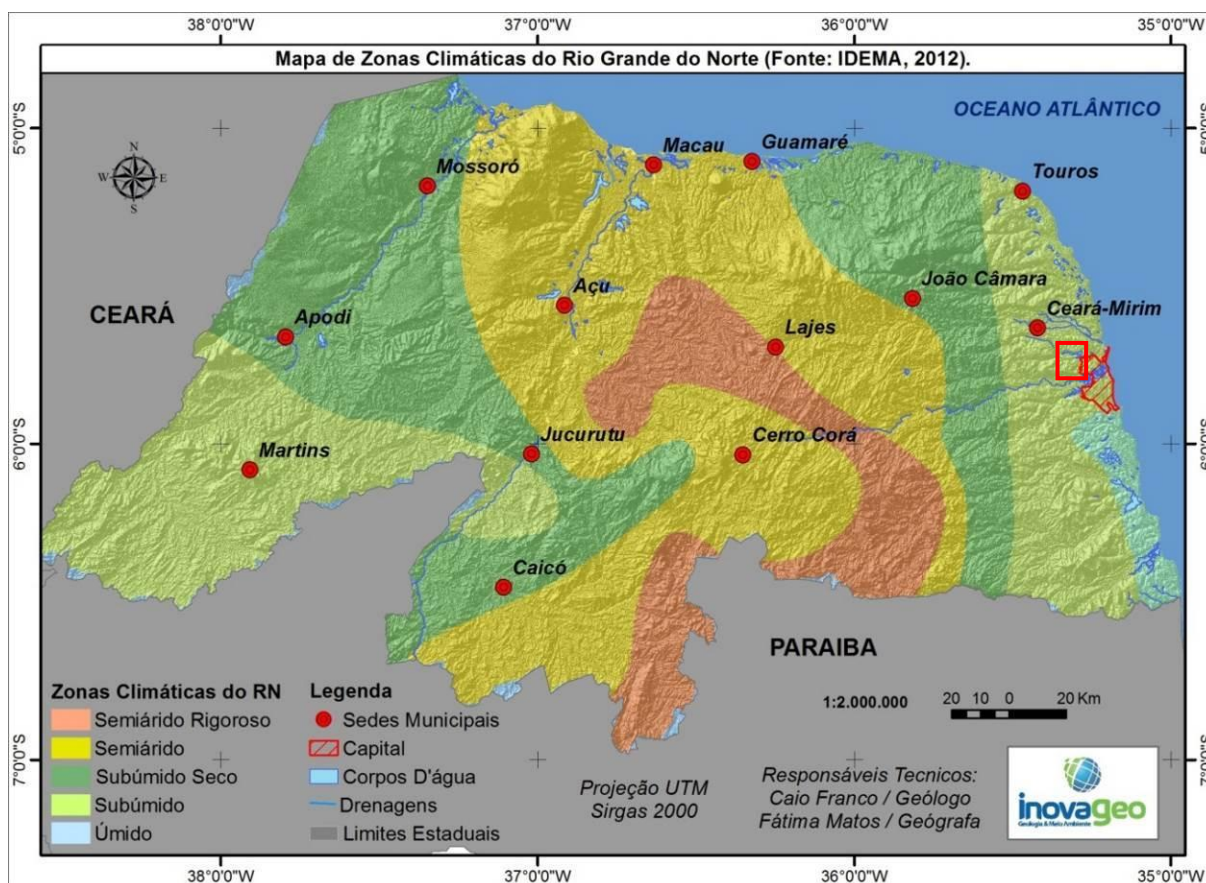


Figura 13 - Zonas Climáticas do Rio Grande do Norte, em vermelho, área aproximada do empreendimento (Fonte: IDEMA, 2015).

Com temperatura média anual de 25,6 °C e pluviosidade média é de 1.261 milímetros (mm) por ano, concentrados entre os meses de março e julho, sendo abril o mês de maior precipitação (212 mm). O tempo médio de insolação é de aproximadamente 2.700 horas anuais, com umidade relativa do ar de 79%. (Idema, 2013).

6.2 Vegetação

A cobertura vegetal característica da área está situada no Domínio da Mata Atlântica (DMA) é um dos mais ameaçados do Brasil e do mundo. A área de domínio desta floresta abrange do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do

Sul, envolvendo aproximadamente 45% da população brasileira, e uma superfície que corresponde a 11% do território nacional.

O DMA no Rio Grande Norte ocupa uma área total de 3.298 Km² e está localizado no litoral leste do Estado, ocupando total ou parcialmente 27 municípios, abrangendo os ecossistemas de mata, restinga e manguezal.

A área de reposição florestal possui vegetação totalmente descaracterizada, o qual é utilizada para uso de atividades agrícolas, como plantação de Cana-de-açúcar.

7 METODOLOGIA

7.1 Etapas do Projeto

7.1.1 Área escolhida

A área escolhida para o projeto de reposição florestal está localizada na propriedade privada da Fazenda Arvoredo, que a área será averbada com a finalidade de reposição florestal referente a Autorização de Exploração - Autorização de Supressão de Vegetação - ASV nº 2024.9.2020.30495 (SINAFLO 22400584), emitida pelo IDEMA/RN. Esta área será doada para Departamento Estradas e Rodagens do Rio Grande do Norte (DER/RN). Onde será proposto o método de enriquecimento numa fazenda na qual se encontra com vegetação raleada devido a intemperes e adversidades relatadas anteriormente neste relatório. A seguir temos o mapa da área escolhida para execução do trabalho de reposição florestal, bem como a identificação das áreas as quais serão realizadas a reposição.

Projeto de Reposição Florestal - PRF

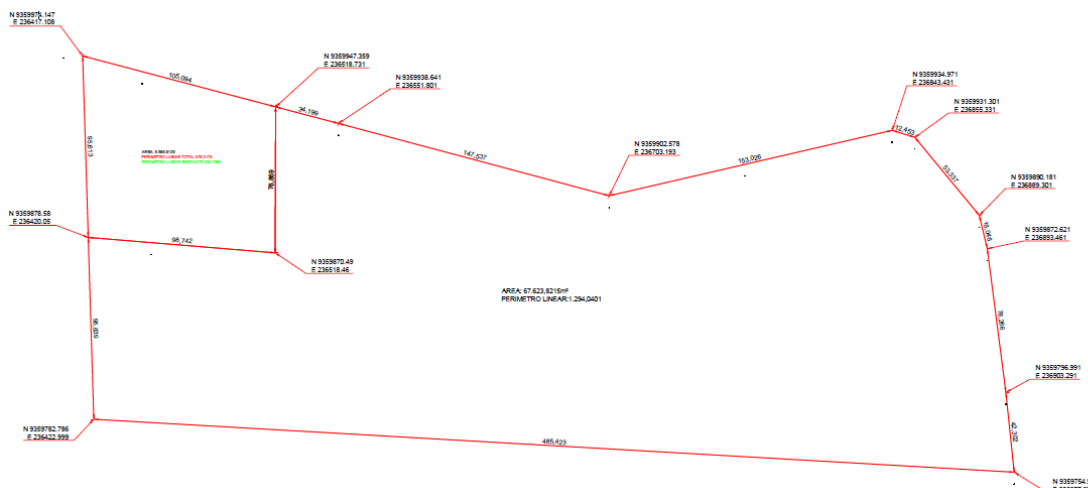


Figura 14 - Projeto de reposição florestal, Fazenda Arvoredo.
Fonte: SEMURB, 2020.

Tabela 1 – Vértices da área onde deverá ser executado o PLANO EMERGENCIAL DO PROJETO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL – PRF DA ESTRADA DA PRODUÇÃO I E II.

Vértices	UTM	UTM E
V1	9359974147	236417108
V2	9359947359	236518731
V3	9359938641	236551801
V4	9359902578	236703193
V5	9359934971	236843431
V6	9359931301	236855331
V7	9359890181	236889301
V8	9359872621	236893461
V9	9359796991	236903291
V10	9359754911	236907621
V11	9359782786	236422999
V12	935987858	23642005

7.1.2 Limpeza

As espécies existentes no local não devem causar problemas de competição com as mudas plantadas, deste modo o preparo do terreno será feito através, de coroamento manual e regularização da topografia apenas nos locais onde serão inseridas as mudas no solo, com objetivo de ocorrer uma maior obtenção e absorção de água, elevando a possibilidade das mudas inseridas não sofrerem um alto estresse hídrico, assim beneficiando para um melhor

desenvolvimento de pegamento das mudas , aconselha-se a não utilização de equipamentos e implementos pesados devido à compactação.

As espécies que se encontra na área da reposição deverão ser preservadas de modo manter a estrutura do solo, devendo as espécies de porte maiores serem apenas podadas para evitar sombreamento das novas mudas.

7.1.3 Combate à formiga

Para o combate as formigas denominadas como cortadeiras, recomenda-se utilizar iscas biológicas a base de extrato natural de *Tephrosia candida* e extrato oleoso de folhas de *Psychotria marcgravii*. O referido produto tem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, sob nº 04712, com a seguinte composição:

Tephrosia candida (parte aérea) - 335 g/Kg (33,5% m/m); Teor do Princípio Ativo (*Flavonas saponicas* do tipo rotenóide) - 4,5 g/Kg (0,45% m/m); Outros Ingredientes - 660,5 g/Kg (66,05% m/m); Extrato oleoso (30% folhas de *Psychotria marcgravii*) - 10 ml/Kg (1% m/m).

As formigas cortadeiras do gênero *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), são as mais importantes em cultivos florestais. O ataque realizado por essas formigas pode ocasionar danos em qualquer fase do crescimento ou desenvolvimento da planta, em decorrência de cortes em folhas, flores, brotos e ramos finos (Silva & Pazzini, 2012).

O combate deverá ser feito com pelo menos um mês antes do início do plantio das mudas no campo e a metodologia será executada conforme procedimento orientado pelo responsável técnico do fabricante do produto:

- a) A isca será colocada no interior do olheiro de alimentação (sempre);
- b) A quantidade de isca irá variar de acordo com o tamanho do olheiro e da espécie de formiga (saúva ou quenquém);
- c) Nos olheiros maiores, a isca será despejada no orifício até a superfície do mesmo. O produto será oferecido em garrafa “pet”, visando proteger o produto de umidade;
- d) A aplicação será realizada diariamente, e sempre no final da tarde;
- e) Ao final de cada dia, será efetuada a avaliação do consumo, e fornecia-se mais material sempre que necessário. A recomendação é não deixar faltar isca

no olheiro para evitar que a formiga “corte a folha”, ou seja, havendo disponibilidade do produto, a formiga não “se alimentará” do material vegetal.

7.1.4 Roçada pré-plantio

A roçada deverá ser efetuada nas áreas onde houver forte competição, caso haja e deve estar concentrada na faixa por onde passa as mudas.

7.1.5 Espaçamentos e abertura de covas ou sulcos

O espaçamento a ser adotado pode ser um fator aditivo no sucesso da nossa ação de restauração em se tratando do bioma de mata atlântica. Adotaremos espaçamentos mais adensados no intuito de criar um microclima mais favorável entre as mudas plantadas. A marcação das covas será feita de forma quadrada de no mínimo 40 x 40 x 40 cm, com o auxílio da cavadeira articulada ou enxadão. Em espaçamento de 3 m entre linhas por 2 m entre plantas para espécies nativas pioneiras e secundárias iniciais.

O cálculo da quantidade de mudas está descrito a seguir.

$$\text{Nº de plantas} = S / L \times L$$

Onde

S = área a ser plantada

L = Lado do quadrado

Área a ser plantada: 6,19 ha (espaçamento de 3x2)

$$\text{Nº de plantas} = 61.900\text{m}^2 / 6\text{m}^2 = 10.316 \text{ plantas para } 6,19 \text{ ha}$$

Tabela 3 – Cálculo da quantidade de mudas para recomposição.

Espaçamento	Área/muda	Área mínima do plantio	Quant. Mudas
3x2	6m ²	6,19 ha	10.316
Total de mudas		Replanteio - 10%	TOTAL GERAL
10.316		1031	11.347

A partir do cálculo referente ao quantitativo de mudas, deveriam ser plantadas 10.316 mudas para uma área de 6,19 ha (área total de supressão vegetal) acrescentando ainda aproximadamente 10% de possíveis perdas, totalizando **11.347** mudas. Estando de acordo com o proposto pelo IDEMA nas condicionantes de nº 2.2 e 2.6 da autorização de supressão vegetal e uso alternativo do solo nº 2024.5.2019.14531, solicita que sejam plantadas **9.808** mudas, onde iremos compensar o quantitativo no programa de medidas mitigadoras para espécies ameaçadas de extinção, que contará com o plantio de mais **510** indivíduos da espécie *Apuleia leiocarpa*, totalizando 10.316 indivíduos plantados.

7.1.6 Identificação e caracterização da vegetação do entorno da área

A cobertura vegetal existente na área onde será implantada a reposição florestal se encontra descaracterizada devido a antropização da área, estando destinada para a o cultivo de cana-de-açúcar. O local escolhido para recomposição florestal está situado na região que abrange o Bioma de Mata Atlântica, onde em seu entorno foram identificadas as seguintes espécies do estrato arbóreo e arbustivo: Embaúba (*Cecropia pachystachya*), catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*), amoroso (*Helicostylis tomentosa*), cumixá (*Erythroxylum citrifolium*), João-mole (*Guapira cf. laxa*) e pau-ferro (*Chamaecrista ensiformis*).

Algumas das espécies escolhidas não foram registradas no levantamento florestal da área, mas foram selecionadas por terem registro de ocorrência no ecossistema de mata atlântica da região, e também pela facilidade de aquisição em viveiros comerciais. A lista florística está relacionada na tabela a seguir, seguida pela classificação sucessional (PI) pioneira, (SI) Secundária inicial, (ST) Secundária tardia.

Tabela 1 – Relação das Espécies Florestais a serem utilizadas no plantio de reposição florestal na Fazenda Arvoredo. Fonte: SEMURB/SGA, 2020.

Nome Científico	Família	Nome Vulgar	Classificação Sucessional
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	CAJUEIRO	ST
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr	Fabaceae	JITAÍ	ST
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Apocynaceae	PEREIRO	PI
<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss.	Malpighiaceae	MURICI	SI
<i>Campomanesia dichotoma</i>	Myrtaceae	GUABIRABA-DE-PAU	SI
<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae	EMBAÚBA	PI
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	MULUNGU	SI
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	Bignoniaceae	IPÊ-ROXO	ST
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Fabaceae	SABIÁ	PI
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koernhe	Lythraceae	MIRINDIBA	ST
<i>Lecythis marcgraaviana</i> Miers	Lecythidaceae	SAPUCAIA	SI
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz	Fabaceae	PAU-FERRO	ST
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Leguminosae	CATANDUVA	SI
<i>Psidium oligospermum</i>	Myrtaceae	ARAÇÁ	SI
<i>Zizyphus joazeiro</i>	Rhamnaceae	JUAZEIRO	SI

7.1.7 Coroamento

O coroamento precisa ser feito após a marcação das covas, sendo efetuado com a enxada e/ou enxadão, dependendo das condições do terreno, num raio de 0,80m a partir do centro da cova.

7.1.8 Adubação

A adubação de fundação será feita com mistura de esterco e terra, na proporção 3:1, colocando entre 1,5-2,0 kg por cova. A utilização de NPK, na formulação 10:20:10 é sempre recomendada na proporção de 80 gramas por muda, devendo ser evitado contato do adubo com as raízes, pois pode injúrias ao sistema radicular (Rocha Júnior, 2014).

7.1.9 Época de plantio

O plantio deve ser efetuado com aproximadamente 10 (dez) dias de antecedência a época de períodos chuvosos para melhor adaptação das espécies.

7.1.10 Metodologia proposta de plantio

Por se tratar de uma reposição florestal de método de enriquecimento, é proposto que seja realizado um plantio adaptado ao local sugerido, onde as espécies indicadas sejam plantadas estrategicamente em locais de melhor adaptação, no qual serão implantadas através da sua sucessão ecológica harmonizando com as espécies do meio para obter uma melhor resiliência.

As espécies serão divididas, quanto ao estágio de sucessão, em dois grupos:

- Pioneiras e secundárias iniciais: Espécies com características heliofítas, taxa de crescimento rápido, possuem sementes de grande viabilidade e têm mecanismo de dispersão muito eficiente e ciclo de vida rápido.
- Secundárias iniciais e tardias: espécies com características umbrofítas, espécies de crescimentos lentos, desenvolvimento de crescimento lento e ciclo de vida longo.

De acordo com as características de sucessão ecológica supracitadas o método de distribuição de mudas levará em consideração o habitat encontrado na área da implantação. Seguindo este método as espécies pioneiras e secundárias iniciais deveram ser plantadas em áreas de clareiras e áreas de vegetação de pequeno porte (herbáceas – arbustivas).

As espécies de sucessão ecológica secundárias tardias deveram ser harmonizadas com as espécies de porte arbóreo já encontradas na área de implantação, seguindo as características de sua sucessão. O plantio destas, levará em consideração o sombreamento das espécies de maior porte oferecendo um desenvolvimento ideal para espécies classificadas nesta sucessão ecológica.

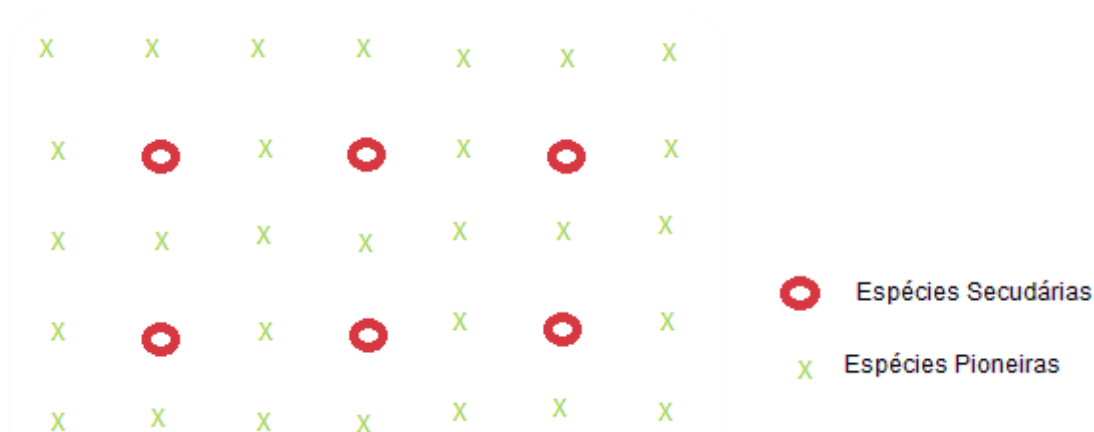


Figura 15 - Representação a ser adotado quando na realização do plantio em áreas de clareiras.

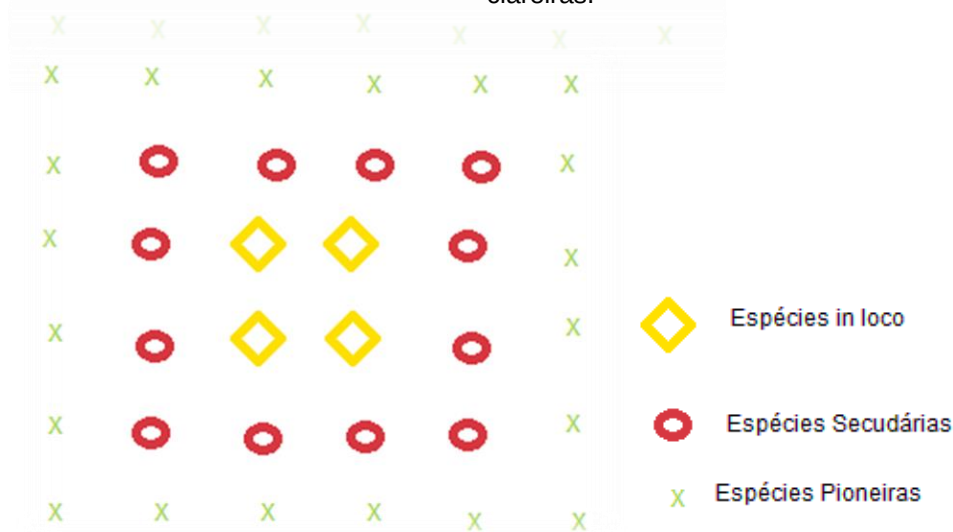


Figura 16 - Representação a ser adotado quando na realização o plantio em áreas com presença de árvores *in loco*.

7.1.11 Viveiro

O viveiro de produção de mudas é uma área ou superfície de terreno que se destina à produção, ao manejo e a proteção das mudas até que elas tenham idade e tamanho suficientes para serem plantadas no local definitivo. Os viveiros podem ser classificados como: permanente, temporário e de espera.

Neste projeto de reposição propõe-se a construção de um viveiro de mudas de espera. Estes viveiros são de planejamento e instalações simples (baixo custo), geralmente rústicos, instalados próximos da área de plantio definitivo. Estas estruturas visam a redução de custos de transporte das mudas e melhor adaptação das mesmas às condições de solo e clima do local antes de planta-los. Sabe-se que um viveiro é uma instalação física destinada a produção

de mudas até que apresentem condições suficientes para serem encaminhadas aos locais definitivos de plantio (EMBRAPA, 2011).

Recomenda-se alguns cuidados na implantação de viveiro florestal:

- Acesso fácil a algum recurso hídrico (superficial; subterrâneo ou caixa d'água);
- Construção de estrutura temporária; casa de vegetação, sendo parte coberta com tela sombrite;
- Espaço isolado e suspenso para armazenar defensivos e adubos, mas recomenda-se utilizar produtos naturais, (esterco de animais, bioprotetor nim, bokashi, caldas nutritivas, etc), as medidas visam evitar intoxicação ao homem e animais, bem como proteger e prevenir a contaminação do lençol freático ou outras fontes hídricas;
- Recipientes como tubetes ou sacos plásticos; bandejas;
- Ferramentas diversas (pá, enxada, tesoura de poda, podão, redes de coleta, Regadores entre outros;
- Barbantes e tutores de madeira, entre outros (EMBRAPA, 2011).

O transporte das mudas até o local de plantio deve ser realizado em veículos que assegurem a integridade física das mudas e em veículo aberto ou carrocerias, é fundamental que sejam cobertas com lonas leves ou sombrites, porém, como o viveiro de espera será dentro da área, não haverá problemas, o transporte será curto e feito a pé.

7.1.12 Plantio das mudas

As mudas serão colocadas nas covas junto com os torrões que protegem as raízes. Ao retirar os saquinhos, deverão ser preservados os torrões. Colocada a muda na cova, a terra ao redor deve ser apertada, de modo que ela fique firme e na posição vertical. Não deverá ser coberta demasiadamente a muda. O caule deve ficar todo fora da terra.

Após o plantio, deverá ser inserido cobertura morta ao redor da muda, onde essas serão irrigadas manualmente duas vezes ao dia, para assegurar sua pega.

As mudas plantadas devem ter um tamanho médio de 0,5 a 1,5m, devendo ser presas por tutor (vara), com tamanho adequado ao porte do exemplar para garantir o crescimento reto e evitar o tombamento pelo vento e chuvas, minimizando os riscos de insucesso na sua adaptação ao local e deverão ser distribuídas no terreno.

7.1.13 Irrigação

Para a irrigação será proposto um sistema com caixas de água estrategicamente localizadas de acordo com as elevações do terreno para que por gravidade ocorra a distribuição de água para as mudas plantadas através de tubulações e mangueiras com aspersores reguláveis. Desta maneira evitaria o desperdício de água e torna a aplicação da água diretamente na base da muda plantada. As caixas de água serão abastecidas por carro pipa autorizado e a demanda será de acordo com a frequência e o volume de água que será aplicado a cada muda.

7.1.14 Replântio

O plantio será vistoriado 10 dias após a implantação, para verificação do índice de pegamento. Nas covas onde não ocorrer pega, o plantio será refeito, executando-se a adubação, conforme cronograma. As mudas substituídas serão da mesma espécie e deverão ter o mesmo porte e qualidade da muda anterior. Para tal finalidade, será mantido em viveiro de espera um quantitativo de mudas equivalente a 10% do número de mudas.

7.1.15 Manutenção

Essa fase compreenderá o período em que o plantio será cuidado de maneira que a vegetação cresça e se desenvolva satisfatoriamente, possuindo um prazo máximo de dois anos.

A atividade compreende praticamente as mesmas realizadas na fase de implantação, à exceção do coroamento das plantas, que consiste em fazer a

capina, com auxílio de enxada, em um pequeno círculo em volta da muda plantada, em torno de 0,08m², e controle de formigas cortadeiras, que serão combatidas de forma isolada e pontual através de formicida biológico. Essas ações serão realizadas de forma constante até o pleno desenvolvimento das mudas.

7.1.16 Medidas de monitoramento e controle

Será realizado o monitoramento semanal durante o primeiro mês após o plantio, sendo feito mensalmente após esse período. O monitoramento visa identificar qualquer alteração nas condições de equilíbrio do plantio.

7.1.17 Equipe de trabalho

A equipe de pessoal deverá atender as especificidades de cada atividade, a partir da avaliação do projeto deverá ser especificado o número de profissionais contratados por especialidade. Tais como:

- Coordenar a frente de trabalho: Engenheiro florestal ou Agrônomo;
- Acompanhar o preparo de mudas, plantio e recuperação de áreas: Técnico agrícola;
- Executar o plantio de mudas, manutenção e monitoramento: Técnicos de apoio de campo.

A coordenação geral das atividades deverá ser feita por um Engenheiro, Florestal, Engenheiro Agrônomo ou Biólogo com experiência comprovada na área. O dimensionamento desta equipe deverá variar de acordo com o tamanho da área a ser intervencionada, acessibilidade a mesma e considerando o andamento do cronograma.

7.1.18 Equipamentos Necessários

As máquinas e equipamentos previstos para serem utilizados nas operações da recuperação da área são:

- GPS e câmera fotográfica digital;
- Viveiro de espera para aclimação e estocagem de mudas
- Mudas e placas de gramíneas;
- Adubo e fertilizante;
- Produtos químicos para proteção contra pragas;
- Equipamentos e veículos (ex. caminhonete, roçadeira manual, motocoveadora);
- Ferramentas (ex. enxada, ancinho, boca-de-lobo, foice);
- Trena com 50 metros de comprimento;
- Corda com 50 metros de comprimento;
- Pulverizador costal
- Balde plástico;
- Conjunto de Equipamento de Proteção Individual (EPI);
- Jogo de mangueira para transporte de água.

7.1.19 Relatórios

Uma vez iniciada a execução do Projeto de Reposição Florestal, deverá ser elaborado relatórios de monitoramento e avaliação visando informar sobre a execução das medidas propostas, justificar as medidas propostas não realizadas, informar os sucessos e insucessos da recuperação, com base nos parâmetros monitorados, apontar e propor correções para possíveis falhas do processo de recuperação da área. Através do relatório de monitoramento e avaliação, será permitido avaliar se a área se encontra satisfatoriamente recuperada, onde possivelmente deverá solicitar autorização para o encerramento da execução do P.R.F.

8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Atividade	Ano 1												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Aquisição de mudas	■																							
Limpeza do terreno	■																							
Combate a formiga (isca biológica)	■	■	■	■	■	■																		
Roçada pré-plantio	■	■	■	■																				
Abertura das covas	■	■	■	■	■	■																		
Plantio de mudas	■	■	■	■	■	■																		
Adubação		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Irrigação		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Replantio de mudas		■	■	■			■	■	■															
Manutenção							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboração de relatório			■			■			■			■			■			■			■			■

Fonte: SEMURB/SGA, 2020.

9 CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, espera-se que o presente projeto de reposição florestal contemple os subsídios para análise do órgão ambiental. Após sua aprovação, o projeto será iniciado, contemplando o objetivo de repor a área de matéria-prima florestal que será suprimido. Informamos que levamos em consideração o tamanho da área a qual será suprimida para o dimensionamento da área de reposição florestal, o que dará uma área maior do que se tivéssemos levado em consideração o rendimento lenhoso.

10. BIBLIOGRAFIA

BITAR, Omar Yazbek. Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 1997.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Currais Novos, estado do Rio Grande do Norte / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005

FREIRE, Roberto Gonçalves. Reposição florestal: mecanismo econômico para a conservação do bioma cerrado?. 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE - IDEMA. Perfil do seu Município. Currais Novos. Natal, 2008. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br>

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. 9 ed. rev., atual. Revista dos Tribunais. São Paulo, 2014.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Brasília: MMA, 2002.

Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007. Desenvolvimento Florestal Integrado do Nordeste do Brasil – Plano de Manejo Florestal para a Região do Seridó do Rio Grande do Norte. Volume I Levantamentos Básicos. Ministério do Meio Ambiente – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Documento de Campo nº 8. Natal/RN, 1992.

Riegelhaupt, E. - Dendroenergia. Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA/82/007. 1985

ROCHA JUNIOR, J. Projeto de Reposição Florestal - Residencial Vida Ecocil Ecopark. Natal, 2014.

SILVA, A. de Paula; RESENDE, A. S.; CARPEGGIANI, B. P. et al. – *Recomendações Básicas para Implantação de Viveiros de Produção de Muda de Essências Florestais para a Caatinga*. Seropédica: EMBRAPA essências florestais, 2011

SILVA, F. F. & PAZINI, J. B. Combatendo as formigas cortadeiras em cultivos florestais. Revista Campo & Negócios: Florestas, n. 1, p.30-32, jun. 2012.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO – SEMURB

ANEXO II



PREFEITURA DE
SÃO GONÇALO
DO AMARANTE - RN

Avenida Engº Roberto Bezerra Freire nº 1.000 – Santo Antônio do Potengi
São Gonçalo do Amarante – RN - CEP 59.290-000 Tel: (84) 3278-3682
website: www.saogoncalo.rn.gov.br | semurb@saogoncalo.rn.gov.br

An aerial photograph showing a light-colored, winding river or stream cutting through a dark, dense forest. The river flows from the top left towards the bottom left, curving along the way.

Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção

ESTADA DA PRODUÇÃO I e II

São Gonçalo do Amarante – RN
Fevereiro/2020

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	2
2.	OBJETIVO	3
3.	LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO IMÓVEL	4
4.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	5
5.	METODOLOGIA	8
5.2.	ETAPAS DO PROJETO	8
5.2.1.	ÁREA ESCOLHIDA	8
5.2.2.	LIMPEZA	9
5.2.3.	COMBATE À FORMIGA.....	9
5.2.4.	ROÇADA PRÉ-PLANTIO.....	10
5.2.5.	ESPAÇAMENTOS E ABERTURA DE COVAS OU SULCOS.....	11
5.2.6.	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DO ENTORNO DA ÁREA	12
5.2.7.	COROAMENTO.....	13
5.2.8.	ADUBAÇÃO.....	13
5.2.9.	ÉPOCA DE PLANTIO.....	14
5.2.10.	METODOLOGIA PROPOSTA DE PLANTIO.....	14
5.2.11.	PLANTIO DAS MUDAS.....	15
5.2.12.	IRRIGAÇÃO	16
5.2.13.	REPLANTIO	16
5.2.14.	MANUTENÇÃO	16
5.2.15.	MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE	17
5.2.16.	EQUIPE DE TRABALHO	17
5.2.17.	EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.....	18
5.2.18.	RELATÓRIOS	18
6.	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	19
7.	CONCLUSÃO	20
8.	EQUIPE TÉCNICA	20
9.	BIBLIOGRAFIA	21

1. INTRODUÇÃO

Este programa visa o cumprimento da condicionante de nº 2.6 contida na Autorização de Exploração - Autorização de Supressão de Vegetação - ASV nº 2024.9.2020.30495 (SINAFLO 22400584), a qual solicita a entrega do Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção, contemplando poligonal da área de implantação das plântulas e mudas da espécie *Apuleia leiocarpa*, no interior de um imóvel rural próximo ao fragmento que sofrerá interferência, onde está sendo autorizada a supressão vegetal de 2,99 ha de Mata Atlântica em Estágio Médio e Avançado de Regeneração, que contemple um mínimo de 510 mudas de *Apuleia leiocarpa* em espaçamento mínimo de 3 metros x 2 metros entre mudas e plântulas.

De acordo com a Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente, a partir da avaliação do risco de extinção das espécies conduzido pelo Centro Nacional de Conservação no Brasil 2.113 espécies ameaçadas, sendo 1.999 angiospermas (482 vulneráveis, 1082 em risco de extinção e 435 criticamente em perigo de extinção), 3 gimnospermas (1 vulnerável, 1 em risco de extinção e 1 criticamente em perigo de extinção), samambaias e licófitas (15 vulneráveis, 50 em risco de extinção e 20 criticamente em perigo de extinção) e 20 briófitas (3 vulneráveis, 15 em risco de extinção e 2 criticamente em perigo de extinção).

Dentre as espécies presentes na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, se encontra a *Apuleia leiocarpa* (Vogel Macbr). conhecida popularmente como Jitaí, essa espécie pertence a família Fabaceae e subfamília Caesalpinioideae. Em relação a ecologia desta espécie, apresenta síndrome de dispersão anemocórica, folhas caducifólias e crescimento moderado (até 1,22m/ano), com densidade de copa média e floração entre agosto e outubro. Esta espécie apresenta importância madeireira e medicinal, além de possuir ampla distribuição em todo o território nacional, estando presente nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

Durante o Relatório de Atividades Florestais foi identificada para a Área de Influência da Estrada da Produção I e II a espécie *Apuleia leiocarpa*, na qual se encontra ameaçada de extinção, sendo categorizada como “Vulnerável”, sendo

enquadrada no status de conservação através da Portaria nº 443 de 2014 do Ministério do Meio Ambiente - MMA. O que justifica a necessidade de execução de Medidas Mitigadoras para conservação da espécie ameaçada de extinção. Durante o levantamento florístico realizado para área da Estrada da Produção I e II, a *Apuleia leiocarpa* apresentou uma densidade absoluta de 17 (dezessete) indivíduos/ha referentes a supressão vegetal de 2,99 ha (nos Estágios Médio e Avançado) onde a essa espécie foi identificada.

Visando atender as exigências apresentadas pelo IDEMA, o presente Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção tem como um de seus objetivos o plantio de 510 mudas de *Apuleia leiocarpa*, onde no início de execução das atividades serão apresentados os relatórios de forma semestral e acompanhamento de produção de mudas por um período mínimo de 02 anos. Antes do início das atividades da implantação da Estrada da Produção I e II, foi realizada a coleta de sementes dos indivíduos da espécie *Apuleia leiocarpa* identificadas ao longo do trecho onde ocorrerá a supressão vegetal do empreendimento.

Sendo assim, serão plantadas 2.040 mudas, sendo obrigatoriamente 510 mudas da espécie *Apuleia leiocarpa* em associação com 1.530 mudas de espécies nativas que deverão ser plantadas para este Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção, com espaçamento mínimo de 3 metros x 2 metros entre as mudas visando também o cumprimento da condicionante 2.2, com o objetivo de complementar o quantitativo de mudas solicitadas na reposição florestal.

2. OBJETIVO

O objetivo principal deste programa é a diminuição e mitigação dos impactos ocasionados pela obra de implantação do empreendimento, objetivando a recuperação da população local da espécie *Apuleia leiocarpa*, através da reposição destas espécies em área próxima do empreendimento.

Os objetivos específicos deste Programa são os seguintes:

- Compensar os impactos à flora da região afetada pelo empreendimento, através do monitoramento dos ambientes afetados, da coleta, armazenamento

e reprodução de germoplasma das espécies relevantes da flora nativa, em específico a *Apuleia leiocarpa*;

- Realizar o plantio de 510 mudas da espécie *Apuleia leiocarpa* em uma área superficial de 1,22ha, associado ao plantio de 1.530 indivíduos de espécies nativas de mata atlântica, em uma área pública localizada no Distrito de Poço de Pedra, Município de São Gonçalo do Amarante;
- Identificar durante a supressão vegetal possíveis novas espécies ameaçadas de extinção, não identificadas na área diretamente afetada do empreendimento, e
- Contribuir para o aumento do conhecimento científico sobre as espécies da flora.

3. LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO IMÓVEL

Para ter acesso à área destinada ao Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção, se faz necessário um ponto de partida, assim situando como referência o centro do município de São Gonçalo do Amarante/RN, onde através do acesso realizado pelo rotatória do acesso sul do aeroporto, percorrendo a distância de 2,2 km até chegar a entrada da estrada carroçável ao lado do aeroporto (futura Estrada da Produção I e II). Partindo desse ponto, segue-se até a comunidade de Poço de Pedra, onde está localizada a área onde será executado o Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção, aproximadamente 13km de distância do centro do município de São Gonçalo do Amarante/RN.

Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção
 Autorização para Supressão Vegetal e Uso Alternativo do Solo
 Estrada da Produção I e II

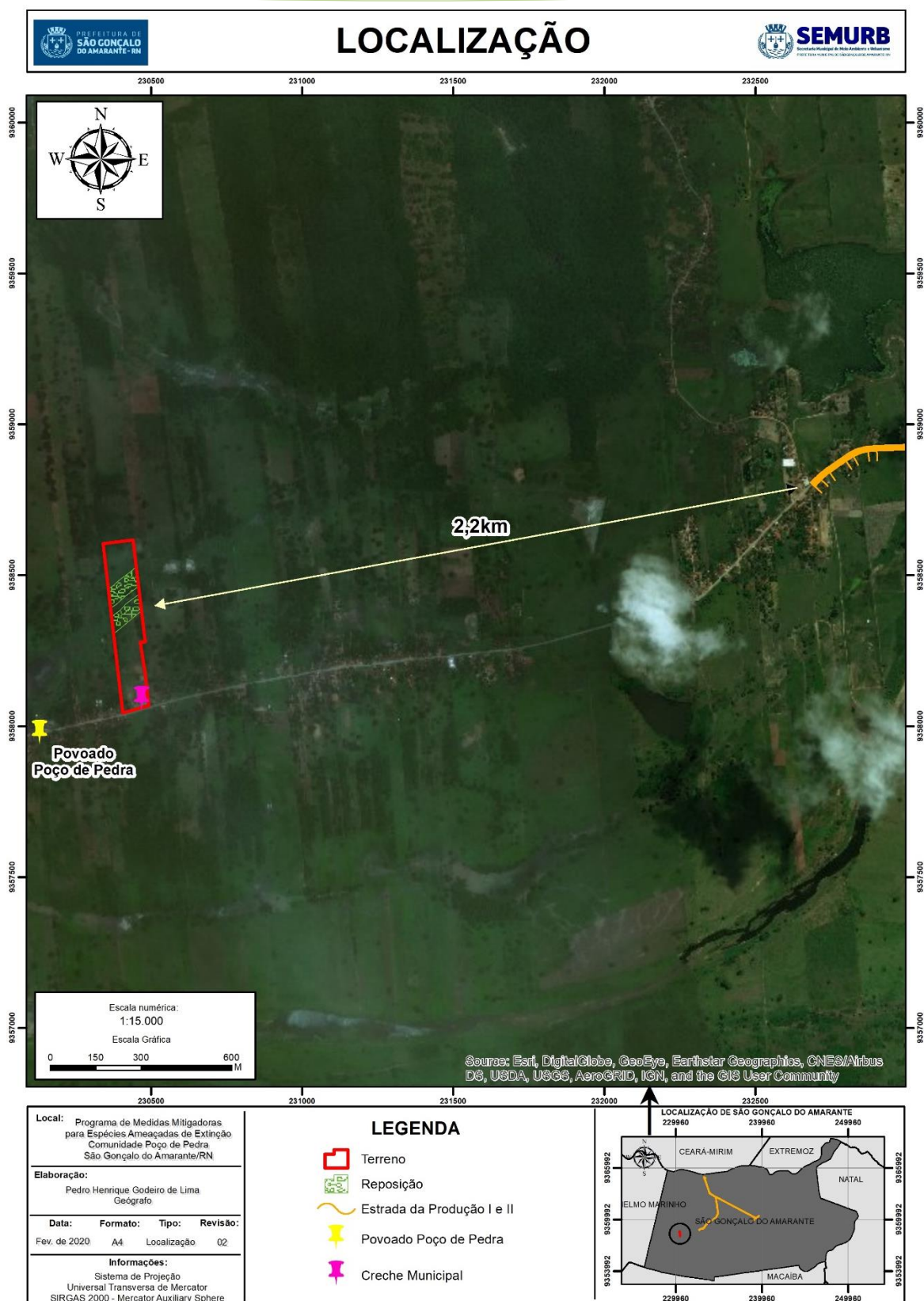


Figura 1 – Localização da área do Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção. Fonte: SEMURB/SGA, Janeiro de 2020.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A cobertura vegetal característica da área se encontra situada no Domínio da Mata Atlântica (DMA), o qual é um dos biomas mais ameaçados do Brasil e do mundo. A área de domínio desta floresta abrange do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, envolvendo aproximadamente 45% da população brasileira, e uma superfície que corresponde a 11% do território nacional.

O DMA no Rio Grande Norte ocupa uma área total de 3.298 Km² e está localizado no litoral leste do Estado, ocupando total ou parcialmente 27 municípios, abrangendo os ecossistemas de mata, restinga e manguezal.

A área onde será realizado o plantio das 510 mudas de jiti e também reposto de forma complementar 1.530 indivíduos de espécies nativas, se caracteriza como uma Floresta Estacional Semidecidual antropizada com alguns fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração. Apresenta uma fisionomia herbáceo-arbustiva, em sua grande parte aberta, com arbustos e árvores ocasionais, hora arbustiva fechada. Parte da área se encontra totalmente descaracterizada, com solo exposto e presença de espécies exóticas, predominância de pioneiras (Foto 1).



Foto 1 – Vegetação com predominância do estrato herbáceo-arbustivo da área onde será executado o Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção. Fonte: SEMURB/SGA, Janeiro de 2020.

O local apresenta-se em estado de degradação, onde parte da vegetação natural foi em parte erradicada devido as atividades de caprinocultura e bovinocultura presentes na área (Foto 2).



Foto 2 – Registro da atividade de caprinocultura e bovinocultura presentes na área. Fonte: SEMURB/SGA, Janeiro de 2020.

A serapilheira é quase inexistente, formando pequenas camadas sob as moitas. O capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) é a espécie predominante na maior parte desta fisionomia sendo localizada nas áreas alagadiças, mas pioneiras comuns como a Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*), Catanduva (*Piptadenia moniliformis*) e Embaúba (*Cecropia pachystachya*) foram observadas.

Em um trecho próximo ao riacho, é possível notar indivíduos arbóreos isolados representados principalmente por Cajueiro (*Anacardium occidentale*), mangueira (*Mangifera indica*), coqueiro (*Cocus nucifera*).



Foto 3 – Predominância da espécie capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) e espécies arbóreas isoladas. Fonte: SEMURB/SGA, 2020.

5. METODOLOGIA

5.2. Etapas do Projeto

5.2.1. Área escolhida

A área escolhida para o Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção em área rural, pertencente a Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante. Onde será proposto o método de enriquecimento de uma área rural na qual se encontra com vegetação herbácea-arbustiva, com presença de espécies arbóreas isoladas. A seguir temos o mapa da área escolhida para execução do Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção da *Apuleia leiocarpa*, bem como a identificação das áreas as quais serão realizadas a plantação das mudas.

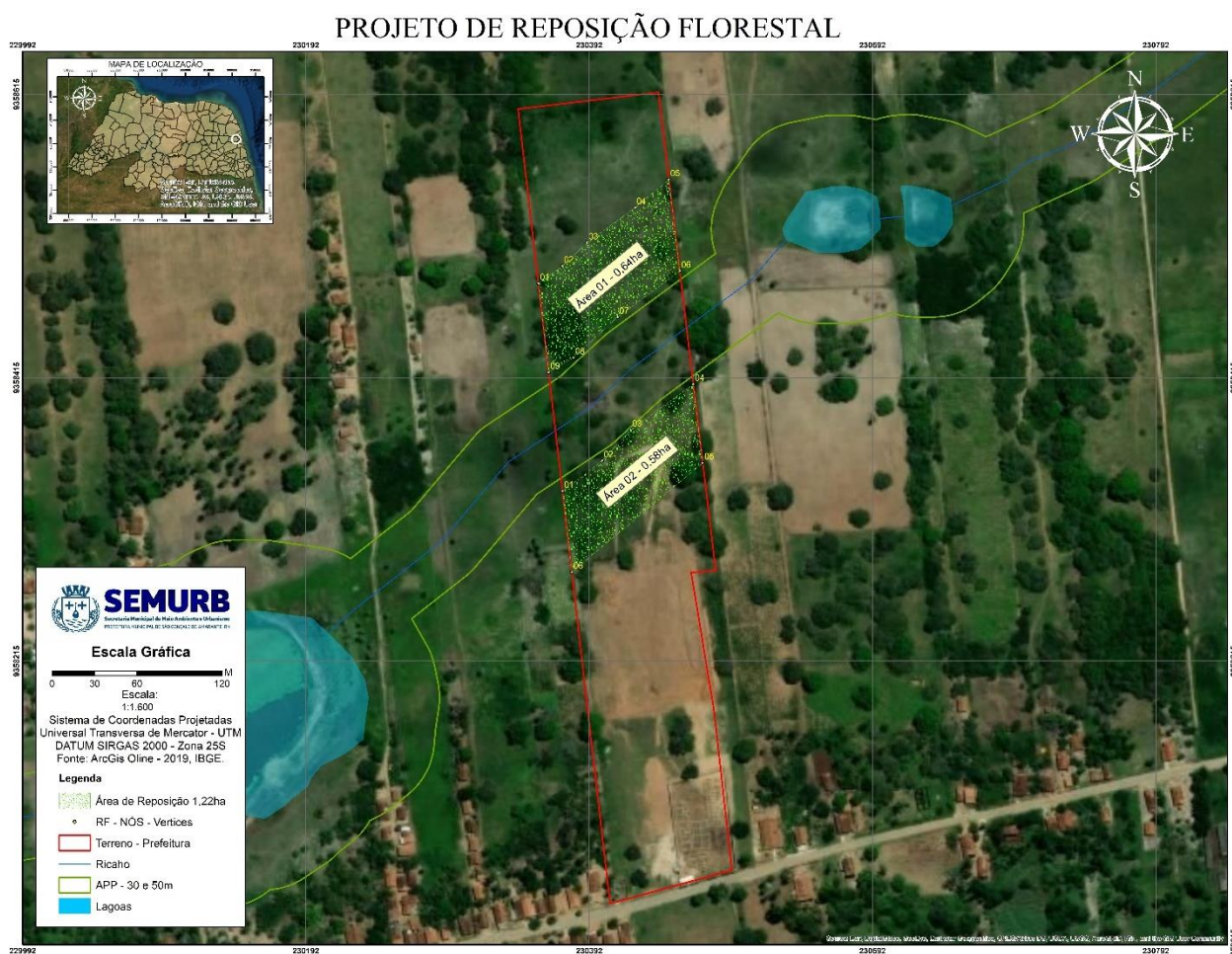


Figura 2 – Área onde será executado o Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção.

Fonte: SEMURB/SGA, 2020.

Tabela 1 - Vértices da área onde será executado o programa.

AREA 1 (Norte)

Vertices	UTM N	UTM E
V1	9358531,319	230352,006
V2	9358543,679	230368,906
V3	9358560,079	230386,366
V4	9358572,509	230403,306
V5	9358584,949	230420,236
V6	9358604,669	230444,196
V7	9358540,149	230451,926
V8	9358507,689	230408,066
V9	9358479,119	230376,846
V10	9358468,639	230359,256
AREA 2 (Sul)		
Vertices	UTM N	UTM E
V1	9358531,319	230352,0063
V2	9358439,929	230362,5863
V3	9358455,519	230383,1963
V4	9358461,339	230390,6063
V5	9358483,029	230410,7063
V6	9358515,279	230454,8963
V7	9358459,749	230461,5563
V8	9358382,839	230369,1963
V9	9358439,929	230362,5863

5.2.2. Limpeza

As espécies existentes no local não devem causar problemas de competição com as mudas plantadas, deste modo o preparo do terreno será feito através, de coroamento manual e regularização da topografia apenas nos locais onde serão inseridas as mudas no solo, com objetivo de ocorrer uma maior obtenção e absorção de água, elevando a possibilidade das mudas inseridas não sofrerem um alto estresse hídrico, assim beneficiando para um melhor desenvolvimento de pegamento das mudas, aconselha-se a não utilização de equipamentos e implementos pesados devido à compactação.

As espécies que se encontra na área do Programa deverão ser preservadas de modo manter a estrutura do solo, devendo as espécies de porte maiores serem apenas podadas para evitar sombreamento das novas mudas.

5.2.3. Combate à formiga

Para o combate as formigas denominadas como cortadeiras, recomenda-se utilizar iscas biológicas a base de extrato natural de *Tephrosia candida* e extrato oleoso de folhas de *Psychotria marcgravii*. O referido produto tem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, sob nº 04712, com a seguinte composição:

Tephrosia candida (parte aérea) - 335 g/Kg (33,5% m/m); Teor do Princípio Ativo (*Flavonas saponicas* do tipo rotenóide) - 4,5 g/Kg (0,45% m/m); Outros Ingredientes - 660,5 g/Kg (66,05% m/m); Extrato oleoso (30% folhas de *Psychotria marcgravii*) - 10 ml/Kg (1% m/m).

As formigas cortadeiras do gênero *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), são as mais importantes em cultivos florestais. O ataque realizado por essas formigas pode ocasionar danos em qualquer fase do crescimento ou desenvolvimento da planta, em decorrência de cortes em folhas, flores, brotos e ramos finos (Silva & Pazzini, 2012).

O combate deverá ser feito como pelo menos um mês antes do início do plantio das mudas no campo e a metodologia será executada conforme procedimento orientado pelo responsável técnico do fabricante do produto:

- a) A isca será colocada no interior do olheiro de alimentação (sempre);
- b) A quantidade de isca irá variar de acordo com o tamanho do olheiro e da espécie de formiga (saúva ou quenquém);
- c) Nos olheiros maiores, a isca será despejada no orifício até a superfície do mesmo. O produto será oferecido em garrafa “pet”, visando proteger o produto de umidade;
- d) A aplicação será realizada diariamente, e sempre no final da tarde;
- e) Ao final de cada dia, será efetuada a avaliação do consumo, e fornecia-se mais material sempre que necessário. A recomendação é não deixar faltar isca no olheiro para evitar que a formiga “corte a folha”, ou seja, havendo disponibilidade do produto, a formiga não “se alimentará” do material vegetal.

5.2.4. Roçada pré-plantio

A roçada deverá ser efetuada nas áreas onde houver forte competição, caso haja e deve estar concentrada na faixa por onde passa as mudas.

5.2.5. Espaçamentos e abertura de covas ou sulcos

O espaçamento a ser adotado pode ser um fator aditivo no sucesso da nossa ação de restauração em se tratando de um ecótono de bioma de mata atlântica com Caatinga. Adotaremos espaçamentos mais adensados no intuito de criar um microclima mais favorável entre as mudas plantadas. A marcação das covas será feita de forma quadrada de no mínimo 40 x 40 x 40 cm, com o auxílio da cavadeira articulada ou enxadão. Em espaçamento de 3 m entre linhas por 2 m entre plantas para espécies nativas pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. A partir do cálculo para a quantidade de mudas, deve ser plantadas 510 mudas da espécie *Apuleia leiocarpa* em associação com outras 1.530 mudas, totalizando 2.040 mudas para uma área de 1,22 ha acrescentando ainda aproximadamente 10% de possíveis perdas, totalizando **2.244** mudas.

O cálculo da quantidade de mudas está descrito a seguir.

Nº de plantas = $S / L \times L$

Onde

S = área a ser plantada

L = Lado do quadrado

Área a ser plantada: 1,22 ha (espaçamento de 3x2)

Nº de plantas = $12.240\text{m}^2 / 6\text{m}^2 = 2.040$ plantas para 1,22 ha

Tabela 2 - Cálculo da quantidade de mudas para recomposição.

Espaçamento	Área/muda	Área mínima do plantio	Quant. Mudas
3x2	6m ²	1,22 ha	2.040
Total de mudas		Replântio - 10%	TOTAL GERAL
2.040		204	2.244

5.2.6. Identificação e caracterização da vegetação do entorno da área

A cobertura vegetal existente na área de influência direta onde será implantada o Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção é representada pela associação dos três estratos, onde o estrato arbóreo e arbustivo apresenta-se como o menos significativo devido a antropização da área, enquanto o estrato herbáceo apresenta-se em quase toda a extensão da área.

O local escolhido para a implantação das mudas está situado na região que abrange o Bioma de Mata Atlântica, sendo a área bastante descaracterizada onde foram identificadas na área de influência, as seguintes espécies: Cajueiro (*Anacardium occidentale*), Mangueira (*Mangifera indica*), coqueiro (*Cocos nucifera*), catanduva (*Pityrocarpa moniliformis*), Jurema-preta (*Mimosa hostilis*), capim-gengibre (*Paspalum maritimum*), Velame (*Croton heliotropiifolius*), urtiga (*Cnidoscolus urens*), mamona (*Ricinus communis*), pinhão-bravo (*Jatropha molissima*), salsa-da-praia (*Ipomoea asarifolia*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), carnaúba (*Copernicia prunifera*), dendenezeiro (*Elaeis guineensis*), Eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), a seguir foto registro realizado.



Foto 4 -Registro das espécies mais presentes da área onde será executado o Programa de

Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção. Fonte: SEMURB/SGA, 2020.

Para a identificação da composição vegetal, foi realizado um levantamento florístico rápido em alguns fragmentos da área, no qual foram identificadas as espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas. Algumas das espécies escolhidas não foram registradas no levantamento florestal da área, mas foram selecionadas por terem registro de ocorrência no ecossistema de mata atlântica da região, e também pela facilidade de aquisição em viveiros comerciais. A lista florística está relacionada na tabela a seguir, seguida pela classificação sucessional (PI) pioneira, (SI) Secundária inicial, (ST) Secundária tardia.

Tabela 3– Relação das Espécies Florestais a serem utilizadas no plantio do Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção em Área Rural. Fonte: SEMURB, janeiro de 2020.

Nome Científico	Família	Nome Vulgar	Classificação Sucessional
<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	CAJUEIRO	ST
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae	JITAÍ	ST
<i>Byrsonima gardneriana</i>	Malpighiaceae	MURICI	SI
<i>Campomanesia dichotoma</i>	Myrtaceae	GUABIRABA-DE-PAU	SI
<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae	EMBAÚBA	PI
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae	IPÊ-ROXO	ST
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Fabaceae	JUREMA-PRETA	PI
<i>Lecythis marcgraaviana</i>	Lecythidaceae	SAPUCAIA	SI
<i>Bauhinia forficada</i>	Fabaceae	MORORÓ	PI
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Leguminosae	CATANDUVA	SI
<i>Zizyphus joazeiro</i>	Rhamnaceae	JUAZEIRO	SI

5.2.7. Coroamento

O coroamento precisa ser feito após a marcação das covas, sendo efetuado com a enxada e/ou enxadão, dependendo das condições do terreno, num raio de 0,80m a partir do centro da cova.

5.2.8. Adubação

A adubação de fundação será feita com mistura de esterco e terra, na proporção 3:1, colocando entre 1,5-2,0 kg por cova. A utilização de NPK, na formulação 10:20:10 é sempre recomendada na proporção de 80 gramas por muda, devendo ser evitado contato do adubo com as raízes, pois pode injúrias ao sistema radicular (Rocha Júnior, 2014).

5.2.9. Época de plantio

O plantio deve ser efetuado com aproximadamente 10 (dez) dias de antecedência a época de períodos chuvosos para melhor adaptação dos espécimes.

5.2.10. Metodologia proposta de plantio

Por se tratar de uma Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção de método de enriquecimento, é proposto que seja realizado um plantio adaptado ao local sugerido, onde as espécies indicadas sejam plantadas estrategicamente em locais de melhor adaptação, no qual serão implantadas através da sua sucessão ecológica harmonizando com as espécies do meio para obter uma melhor resiliência.

As espécies serão divididas, quanto ao estágio de sucessão, em dois grupos:

- Pioneiras e secundárias iniciais: Espécies com características heliofítas, taxa de crescimento rápido, possuem sementes de grande viabilidade e têm mecanismo de dispersão muito eficiente e ciclo de vida rápido.
- Secundárias iniciais e tardias: espécies com características umbrofítas, espécies de crescimentos lentos, desenvolvimento de crescimento lento e ciclo de vida longo.

De acordo com as características de sucessão ecológica supracitadas o método de distribuição de mudas levará em consideração o habitat encontrado na área da implantação. Seguindo este método as espécies pioneiras e secundárias iniciais deveram ser plantadas em áreas de clareiras e áreas de vegetação de pequeno porte (herbáceas – arbustivas).

As espécies de sucessão ecológica secundárias tardias deveram ser harmonizadas com as espécies de porte arbóreo já encontradas na área de implantação, seguindo as características de sua sucessão. O plantio destas, levará em consideração o sombreamento das espécies de maior porte oferecendo um desenvolvimento ideal para espécies classificadas nesta sucessão ecológica.

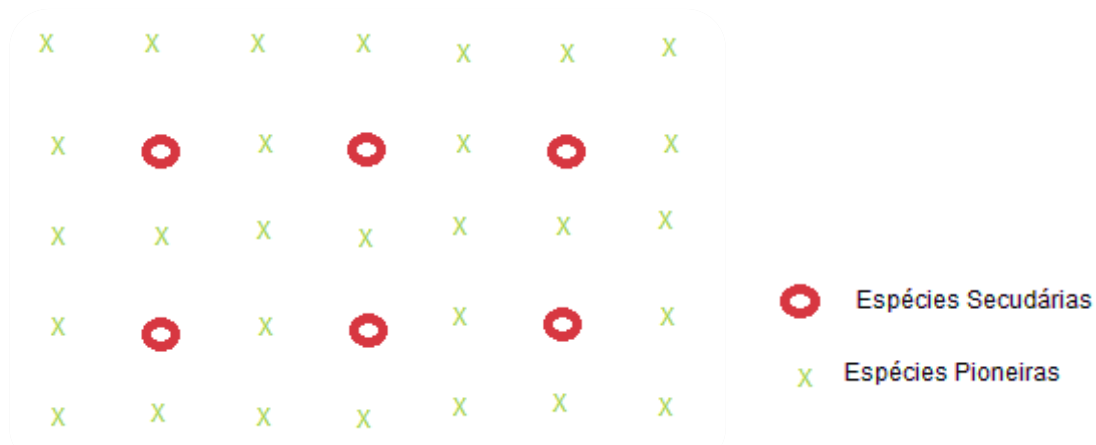


Figura 3 - Representação a ser adotado quando na realização do plantio em áreas de clareiras.

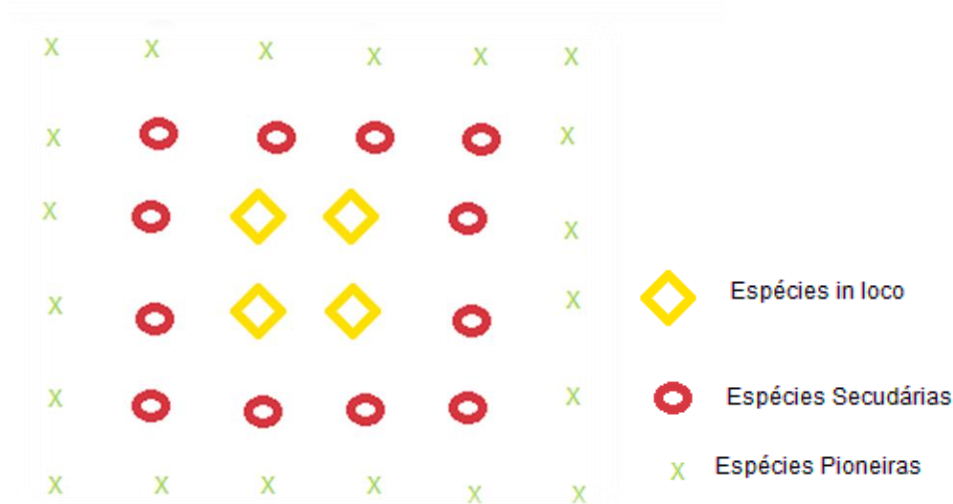


Figura 4 - Representação a ser adotado quando na realização o plantio em áreas com presença de árvores *in loco*.

5.2.11. Plantio das mudas

As mudas serão colocadas nas covas junto com os torrões que protegem as raízes. Ao retirar os saquinhos, deverão ser preservados os torrões. Colocada a muda

na cova, a terra ao redor deve ser apertada, de modo que ela fique firme e na posição vertical. Não deverá ser coberta demasiadamente a muda. O caule deve ficar todo fora da terra.

Após o plantio, deverá ser inserido cobertura morta ao redor da muda, onde essas serão irrigadas manualmente duas vezes ao dia, para assegurar sua pega.

As mudas plantadas devem ter um tamanho médio de 0,5 a 1,5m, devendo ser presas por tutor (vara), com tamanho adequado ao porte do exemplar para garantir o crescimento reto e evitar o tombamento pelo vento e chuvas, minimizando os riscos de insucesso na sua adaptação ao local e deverão ser distribuídas no terreno.

5.2.12. Irrigação

Para a irrigação será proposto um sistema com caixas de água estrategicamente localizadas de acordo com as elevações do terreno para que por gravidade ocorra a distribuição de água para as mudas plantadas através de tubulações e mangueiras com aspersores reguláveis. Desta maneira evitaria o desperdício de água e torna a aplicação da água diretamente na base da muda plantada. As caixas de água serão abastecidas por carro pipa autorizado e a demanda será de acordo com a frequência e o volume de água que será aplicado a cada muda.

5.2.13. Replântio

O plantio será vistoriado 10 dias após a implantação, para verificação do índice de pegamento. Nas covas onde não ocorrer pega, o plantio será refeito, executando-se a adubação, conforme cronograma. As mudas substituídas serão da mesma espécie e deverão ter o mesmo porte e qualidade da muda anterior. Para tal finalidade, será mantido em viveiro de espera um quantitativo de mudas equivalente a 10% do número de mudas.

5.2.14. Manutenção

Essa fase compreenderá o período em que o plantio será cuidado de maneira que a vegetação cresça e se desenvolva satisfatoriamente, possuindo um prazo máximo de dois anos.

A atividade compreende praticamente as mesmas realizadas na fase de implantação, à exceção do coroamento das plantas, que consiste em fazer a capina, com auxílio de enxada, em um pequeno círculo em volta da muda plantada, em torno de 0,08m², e controle de formigas cortadeiras, que serão combatidas de forma isolada e pontual através de formicida. Essas ações serão realizadas de forma constante até o pleno desenvolvimento das mudas.

5.2.15. Medidas de monitoramento e controle

Será realizado o monitoramento semanal durante o primeiro mês após o plantio, sendo feito mensalmente após esse período. O monitoramento visa identificar qualquer alteração nas condições de equilíbrio do plantio.

5.2.16. Equipe de trabalho

A equipe de pessoal deverá atender as especificidades de cada atividade, a partir da avaliação do projeto deverá ser especificado o número de profissionais contratados por especialidade. Tais como:

- Coordenar a frente de trabalho: Engenheiro florestal ou Agrônomo;
- Acompanhar o preparo de mudas, plantio e recuperação de áreas: Técnico agrícola;
- Executar o plantio de mudas, manutenção e monitoramento: Técnicos de apoio de campo.

A coordenação geral das atividades deverá ser feita por um Engenheiro, Florestal, Engenheiro Agrônomo ou Biólogo com experiência comprovada na área. O dimensionamento desta equipe deverá variar de acordo com o tamanho da área a ser intervencionada, acessibilidade a mesma e considerando o andamento do cronograma.

5.2.17. Equipamentos Necessários

As máquinas e equipamentos previstos para serem utilizados nas operações da recuperação da área são:

- GPS e câmera fotográfica digital;
- Mudas e placas de gramíneas;
- Adubo e fertilizante;
- Isca biológica para proteção contra formigas;
- Equipamentos e veículos (ex. caminhonete, roçadeira manual, motocoveadora);
- Ferramentas (ex. enxada, ancinho, boca-de-lobo, foice);
- Trena com 50 metros de comprimento;
- Corda com 50 metros de comprimento;
- Pulverizador costal
- Balde plástico;
- Conjunto de Equipamento de Proteção Individual (EPI);
- Jogo de mangueira para transporte de água.

5.2.18. Relatórios

Uma vez iniciada a execução do Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção em área rural, deverá ser elaborado relatórios de monitoramento e avaliação visando informar sobre a execução das medidas propostas, justificar as medidas propostas não realizadas, informar os sucessos e insucessos da recuperação, com base nos parâmetros monitorados, apontar e propor correções para possíveis falhas do processo de recuperação da área. Através do relatório de monitoramento e avaliação, será permitido avaliar se a área se encontra satisfatoriamente recuperada, onde possivelmente deverá solicitar autorização para o encerramento da execução do Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção.

6. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Atividade	Ano 1												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Aquisição de mudas	■																							
Limpeza do terreno	■																							
Combate a formiga (isca biológica)	■	■	■	■	■	■																		
Roçada pré-plantio	■	■	■	■																				
Abertura das covas	■	■	■	■	■	■																		
Plantio de mudas	■	■	■	■	■	■																		
Adubação		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Irrigação		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Replantio de mudas		■	■	■			■	■	■															
Manutenção							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboração de relatório			■			■			■			■			■			■			■			■

7. CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, espera-se que o presente Programa de Medidas Mitigadoras para Espécies Ameaçadas de Extinção contemple os subsídios para análise do órgão ambiental. Após sua aprovação, o programa será iniciado, contemplando o objetivo de repor a área de matéria-prima florestal que será suprimido. Informamos que levamos em consideração o número de indivíduos da espécie *Apuleia leiocarpa*, a qual será suprimida para o cálculo da quantidade de mudas a serem plantadas durante o presente programa.

8. EQUIPE TÉCNICA

- Nome: Espedito Lima de Carvalho Segundo.
CRBIO: 67.501/05-D.
Contato: espeditocarvalho@biologo.bio.br.
Telefone: (84) 99915-0821.
Formação:
 - Graduação em Ciências Biológicas.
 - Especialização em Gestão e Perícia Ambiental – FARN (2008).
 - Especialização em Gestão Ambiental – IFRN (2011).
 - Especialização em Geoprocessamento e Cartografia Digital – UFRN (2016).
- Nome: Pedro Henrique Godeiro de Lima.
CREA: 2116769078/RN.
Contato: pedrolima194@gmail.com.
Telefone: (84) 9913-6797.
Formação:
 - Graduação em Geografia/Bacharelado.
- Nome: Luiz Fernando Clemente Barros
Contato: luizufersa@gmail.com
Telefone: (84) 99913-5580
Formação:
 - Graduação em Ecologia
 - Mestrado em Ciência Animal
- Nome: Luana Lee Lima da Silva.
Contato: luanaleelima@gmail.com.
Telefone: (84) 99650-5470.
Formação:
 - Graduação em Ecologia.

9. BIBLIOGRAFIA

BITAR, Omar Yazbek. Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 1997.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Currais Novos, estado do Rio Grande do Norte / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005

FREIRE, Roberto Gonçalves. Reposição florestal: mecanismo econômico para a conservação do bioma cerrado?. 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE - IDEMA. Perfil do seu Município. Currais Novos. Natal, 2008. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br>

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. 9 ed. rev., atual. Revista dos Tribunais. São Paulo, 2014.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Brasília: MMA, 2002.

Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007. Desenvolvimento Florestal Integrado do Nordeste do Brasil – Plano de Manejo Florestal para a Região do Seridó do Rio Grande do Norte. Volume I Levantamentos Básicos. Ministério do Meio Ambiente – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Documento de Campo nº 8. Natal/RN, 1992.

Riegelhaupt, E. - Dendroenergia. Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA/82/007. 1985

ROCHA JUNIOR, J. Projeto de Reposição Florestal - Residencial Vida Ecocil Ecopark. Natal, 2014.

SILVA, A. de Paula; RESENDE, A. S.; CARPEGGIANI, B. P. et al. – *Recomendações Básicas para Implantação de Viveiros de Produção de Mudras de Essências Florestais para a Caatinga*. Seropédica: EMBRAPA essências florestais, 2011

SILVA, F. F. & PAZINI, J. B. Combatendo as formigas cortadeiras em cultivos florestais. Revista Campo & Negócios: Florestas, n. 1, p.30-32, jun. 2012.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO – SEMURB

ANEXO III



Projeto de Recuperação de Área Degradada

ESTRADA DA PRODUÇÃO I e II

Elaborado para:



São Gonçalo do Amarante – RN
Outubro / 2019

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

SUMÁRIO

INFORMAÇÕES GERAIS	2
REQUERENTE	2
RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	2
IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2
APRESENTAÇÃO.....	3
INTRODUÇÃO	3
LOCALIZAÇÃO E ACESSO À ÁREA.....	3
OBJETIVO	4
AMPARO LEGAL	4
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	5
MEIO FÍSICO.....	5
VEGETAÇÃO	32
METODOLOGIA	34
ETAPAS DO PROJETO	34
ÁREA ESCOLHIDA	34
ISOLAMENTO DA ÁREA	39
LIMPEZA	39
COMBATE À FORMIGA.....	39
ROÇADA PRÉ-PLANTIO.....	40
ESPAÇAMENTOS E ABERTURA DE COVAS OU SULCOS.....	41
IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO DO ENTORNO DA ÁREA	41
COROAMENTO.....	45
ADUBAÇÃO.....	45
ÉPOCA DE PLANTIO.....	45
METODOLOGIA PROPOSTA DE PLANTIO	45
PLANTIO DAS MUDAS	47
IRRIGAÇÃO	47
REPLANTIO	48
MANUTENÇÃO.....	48
MEDIDAS DE MONITORAMENTO E CONTROLE	48
EQUIPE DE TRABALHO	49
EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS.....	49
RELATÓRIOS	50
CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	51
CONCLUSÃO.....	52

INFORMAÇÕES GERAIS

Requerente

- **Razão Social:** DER Departamento Estadual de Estradas e Rodagem RN
- **CNPJ:** 08.282.865/0001-08
- **Representantes Legais:** Manoel Marques Dantas

Responsável pela Elaboração do Projeto

- Nome: Espedito Lima de Carvalho Segundo.
CRBIO: 67.501/05-D.
Contato: espeditocarvalho@biologo.bio.br.
Telefone: (84) 99915-0821.
Formação:
 - Graduação em Ciências Biológicas.
 - Especialização em Gestão e Perícia Ambiental – FARN (2008).
 - Especialização em Gestão Ambiental – IFRN (2011).
 - Especialização em Geoprocessamento e Cartografia Digital – UFRN (2016).
- Nome: Luiz Fernando Clemente Barros.
CPF: 101.372.374-05
Contato: luizufersa@gmail.com
Telefone: (84) 99913-5580.
Formação:
 - Graduação em Ecologia.
 - Mestrado em Ciência Animal.

Identificação do empreendimento

- Estrada da Produção I - Entroncamento do Acesso Sul do Aeroporto / Entroncamento da RN 312 Serrinha e Estrada da Produção II - Entroncamento Estrada da Produção I / Boa Vista;
- Departamento de Estradas e Rodagem – RN. Telefone(s): (84) 3232-2310 / 2350 / 2365 / 2345 - Fax: (84) 3232-2370;
- Entroncamento do Acesso Sul do Aeroporto / Entroncamento da RN 312 e Entroncamento Estrada da Produção I / Boa Vista respectivamente;
- **Tamanho total da área:** 12,91 ha;
- **Extensão do Projeto de Recuperação de Área Degradada:** 0,76 ha.

APRESENTAÇÃO

O presente Projeto de Recuperação de Área Degradada referente a uma Área de Preservação Permanente tem por objetivo propor medidas mitigatórias e compensatórias de modo a compensar os impactos a serem realizados no local pela implantação da Estrada da Produção I e II, obra sobre a responsabilidade do Departamento Estadual de Estradas e Rodagem RN – DER, o qual apresentamos ao Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA, por uma área de 0,76 hectares, localizado no município de São Gonçalo do Amarante, estado do Rio Grande do Norte, pertence ao supracitado.

INTRODUÇÃO

O projeto visa recuperar parte da Área de Preservação Permanente onde será implantada a Estrada da Produção I e II, localizada no Município de São Gonçalo do Amarante, com formação vegetal pertencente ao Bioma Mata Atlântica, de porte arbustivo/arbóreo, e também com grandes áreas de pasto sujo.

A escolha das espécies florestais nativas sempre será um passo decisivo para o sucesso de qualquer projeto de recuperação de área degradada. Escolher espécies nativas, adaptadas ao tipo de local do plantio, na densidade adequada, tende a acarretar maiores taxas de sobrevivência e sucesso nos plantios florestais.

LOCALIZAÇÃO E ACESSO À ÁREA

A área a ser recuperada, presente na poligonal da Estrada da Produção I e II, encontra-se localizada na comunidade Bela Vista, no município de São Gonçalo do Amarante, estado do Rio Grande do Norte, á aproximadamente 14 km do centro da cidade. A Estrada da Produção I e II apresenta uma extensão de 12.910 metros, a obra encontra-se aos redores do Aeroporto Internacional Augusto Severo, cerca de 20 km da cidade de Natal.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD



Figura 1 – Localização da área a ser recuperada, presente na estrada da produção I e II.

Fonte: Google Earth (2019).

OBJETIVO

O objetivo principal do presente projeto é recuperar a Área de Preservação Permanente onde será implantada a via. A área que será recuperada tem **0,76 ha**, e a recuperação será realizada através do plantio de espécies nativas que fazem parte do ecossistema natural local com área superior a área de interferência da via.

Neste trabalho será apresentado a lista das espécies a serem utilizadas e respectivas quantidades, local proposto para plantio (georreferenciado), metodologia de plantio, tratamentos silviculturais a serem dotados, orçamento geral para execução das atividades e cronograma de execução, contemplando o envio de relatórios técnicos semestrais de execução da recuperação de área degradada por no mínimo 3 anos.

AMPARO LEGAL

Para elaboração desse Projeto de Recuperação de Área Degradada, realizou-se, em primeiro lugar, um estudo da legislação sobre uso e ocupação do solo, no sentido de conhecer os dispositivos referentes à proteção ambiental.

A legislação que contempla direta ou indiretamente a área em questão pode ser de nível Federal, Estadual e Municipal, de modo que a primeira pode ser complementada pelas demais. A nível federal, os principais instrumentos legais são:

- Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro);
- Lei nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente);
- Resolução CONAMA nº 303/2002 (Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente);
- Resolução CONAMA Nº 369/2006 (Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP).
- Instrução Normativa MMA nº 01/96.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Neste item apresentamos o estudo referente ao meio físico da área que será implantado a recuperação da Área de Preservação Permanente (APP), na poligonal da Estrada da Produção I e II. A área a ser recuperada está situada na comunidade Bela Vista, município de São Gonçalo do Amarante/RN.

Sobre a metodologia utilizada para a elaboração deste capítulo, inicialmente foram determinadas informações obtidas através de pesquisas pré-campo e dados secundários, para reconhecimento prévio dos aspectos do local de recuperação. Em seguida, foram realizados mapeamentos da área de estudo com o objetivo de descrever, *in loco*, dados referentes aos aspectos geológicos, geomorfológicos, hídricos, pedológicos, dentre outros, além de confirmar as informações obtidas previamente. Os dados coletados nessas etapas foram então compilados e utilizados na elaboração de texto descritivo e de mapas específicos, os quais seguem citados e mostrados no decorrer do capítulo, juntamente com informações obtidas em pesquisa bibliográfica disponível. A seguir, apresentamos com mais detalhe a caracterização do meio.

Meio Físico

A localização tectônica do estado está inserida na Província Borborema, onde pode ser visualizada na figura Figura 2 Assim como a compartimentação tecnoestrutural desta província. Nessa figura está localizado o estado de maneira simplificada, em escala de mapeamento mais abrangente, com menor detalhamento ou diferenciação litoestratigráfica (escala pequena). A identificação dos principais domínios tectonoestruturais dentro da compartimentação da Província, com escala de mapeamento do estado em si, pode ser descrita a partir também da figura a seguir.

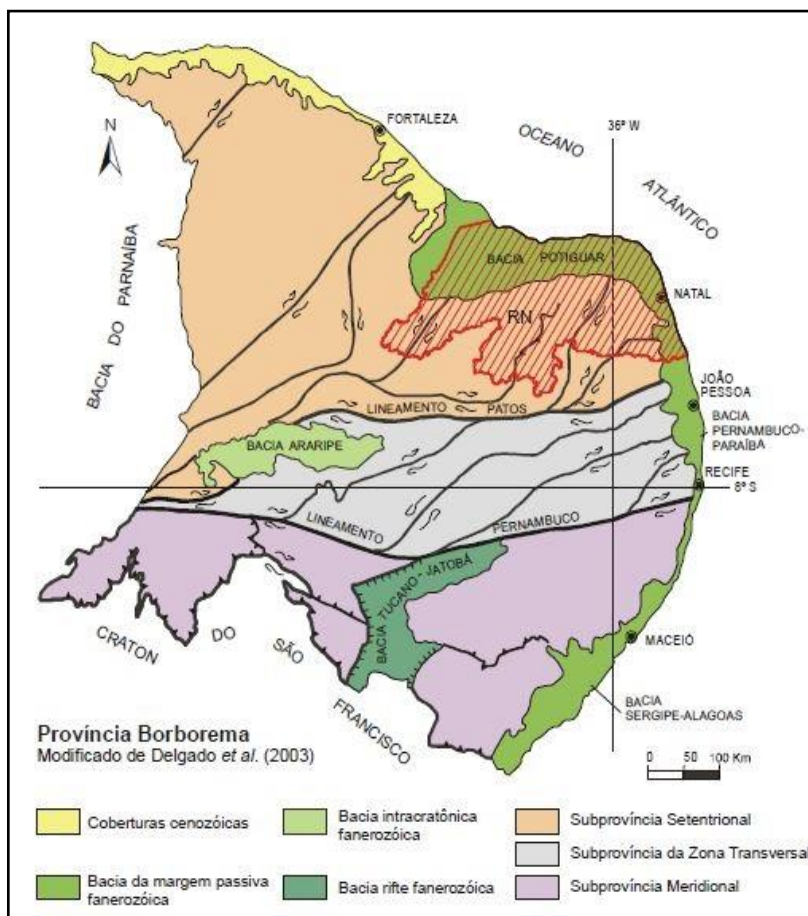


Figura 2 - Província Borborema localizando o Rio Grande do Norte.
Fonte: Modificado de Delgado et al. (2003), in CPRM/FAPERN (2006).

Conforme o mapa tectônico regional foi possível identificar o arcabouço tecnoestrutural do Rio Grande do Norte, a partir do qual, pode-se perceber a distinção entre a zona de estruturas sedimentares (Bacia da margem passiva fanerozoica) na porção setentrional e oriental do estado, e a zona de estruturas do complexo cristalino na porção central do mapa. Onde destacam-se os principais grupos litoestruturais dispostos do mais recente para o mais antigo, destacam-se: coberturas Continentais Cenozóicas; Bacias Sedimentares Mesozóicas; Magmatismo Brasileiro; Domínio

Jaguaribeano; Domínio Rio Piranhas – Seridó (FSE - Faixa Seridó, ERP - Embasamento Rio Piranhas); e Domínio São José Do Campestre (CP - Complexos Paleoproterozóicos, NBJ - Núcleo Arqueano Bom Jesus - Presidente Juscelino).

Dentro desse contexto tectônico e estrutural estão as unidades geológicas, presentes no Mapa geológico do Rio Grande do Norte, realizado em trabalho conjunto entre CPRM – Serviço Geológico do Brasil – e Governo do Estado, com mapeamento em escala 1: 500.000. As informações contidas no mapa são consideradas como a fonte mais confiável e de maior detalhamento para informações geológicas do estado. Neste trabalho, utilizou-se a bacia potiguar como base para a análise pretendida, portanto o Mapa Geológico do RN está representado na figura a seguir apenas para ilustrar a configuração litológica do estado.

O mapa retrata a realidade supracitada, com diferenciação litológica por cores, seguindo convenções cartográficas que definem cores claras (frias) para rochas sedimentares e cores escuras (quentes) para rochas do complexo cristalino (ígneas e metamórficas).

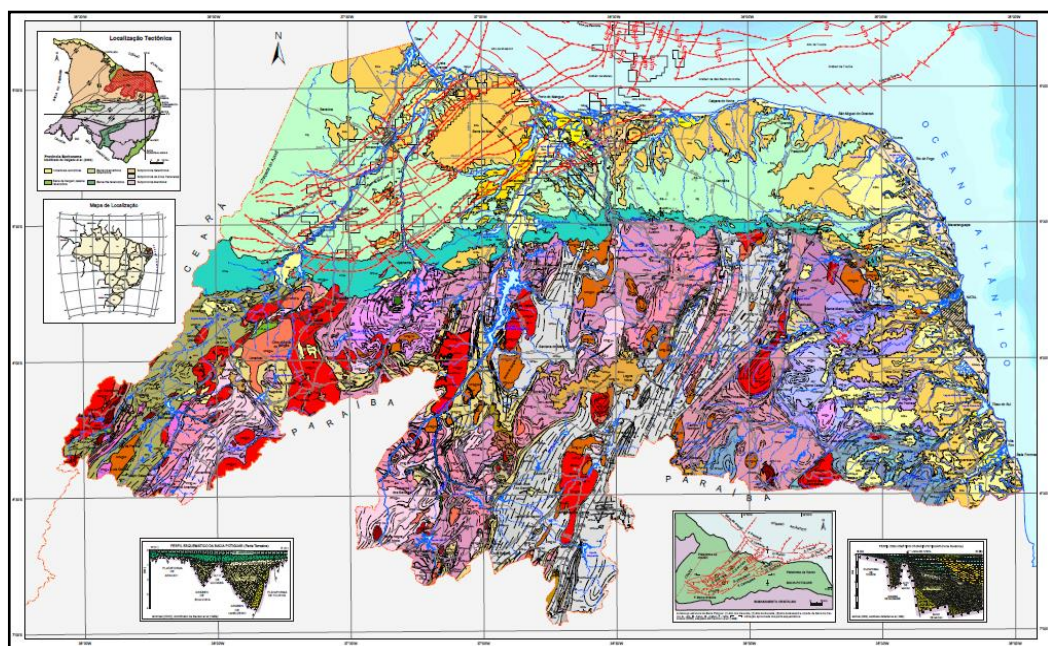


Figura 3 - Representação ilustrativa do Mapa Geológico do Rio Grande do Norte.
Fonte: CPRM (2006).

Na **Figura 4** tem-se a coluna litoestratigráfica de Araripe & Feijó (1994). Conforme observado, a disposição geocronológica para esta Bacia Potiguar vai do

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

período Cretáceo ao Quaternário, tal como suas litologias de maior destaque são (da base para o topo): Formação Açu, Formação Jandaíra e Formação Barreiras.

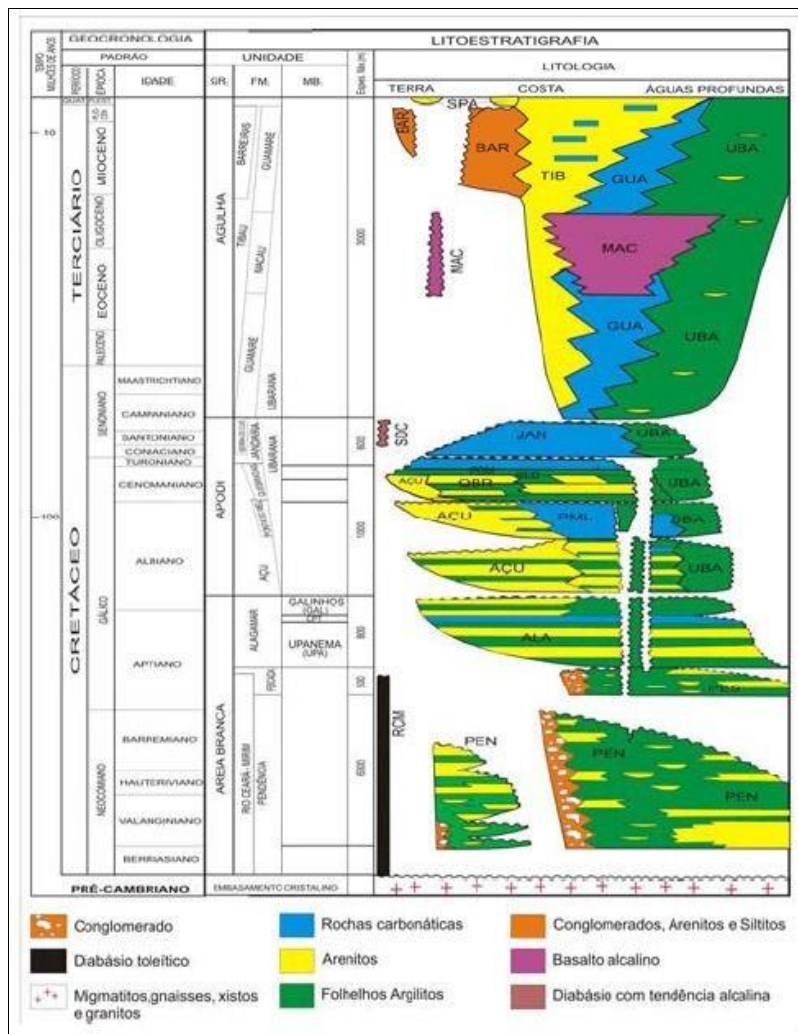


Figura 4 - Coluna crono-estratigráfica da Bacia Potiguar.

Fonte: Araripe & Feijó (1994), in CHAVES (2005).

Neste estudo, buscou-se caracterizar as formações inerentes à área diretamente afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento. Portanto, sempre que possível, haverá a localização do substrato geológico em relação às essas duas áreas de influência definidas.

Geologia Local

A área de estudo, local da implantação do empreendimento, está inserida na Bacia Potiguar, que abrange a porção oriental do estado, em que está localizado o

município de São Gonçalo do Amarante/RN, onde se pretende instalar a **Estrada da Produção I e II**.

A seguir a unidade geológica o qual a área está inserida será descrita abaixo:

A caracterização geológica das áreas de influência do empreendimento foi realizada por meio de visitas na área com auxílio de mapas de localização, GPS, câmera fotográfica e caderneta de campo para análise dos aspectos geológicos da área, além de estudos bibliográficos.

Com o trabalho de campo realizado nas áreas de estudo (ADA, AID e AII) identificou-se que a área a ser recuperada se encontra totalmente inserida em 2 unidades geológicas, são elas: Formação Barreiras, identificada por toda porção norte e oeste das áreas de influência (ADA, AID e AII) da área a ser recuperada (CPRM, 2010).

A outra formação presente na Área de Preservação Permanente na qual se pretende recuperar encontra-se inserida na formação referente aos Depósitos Aluvionares, o qual se refere a planície do Rio Potengi.

Segundo as informações supracitadas e com base no banco de dados da CPRM (2010) foi elaborado o mapa geológico (**Figura 5**), ilustrando a localização e os limites das unidades geológicas ocorrentes na área com destaque da área a ser recuperada.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

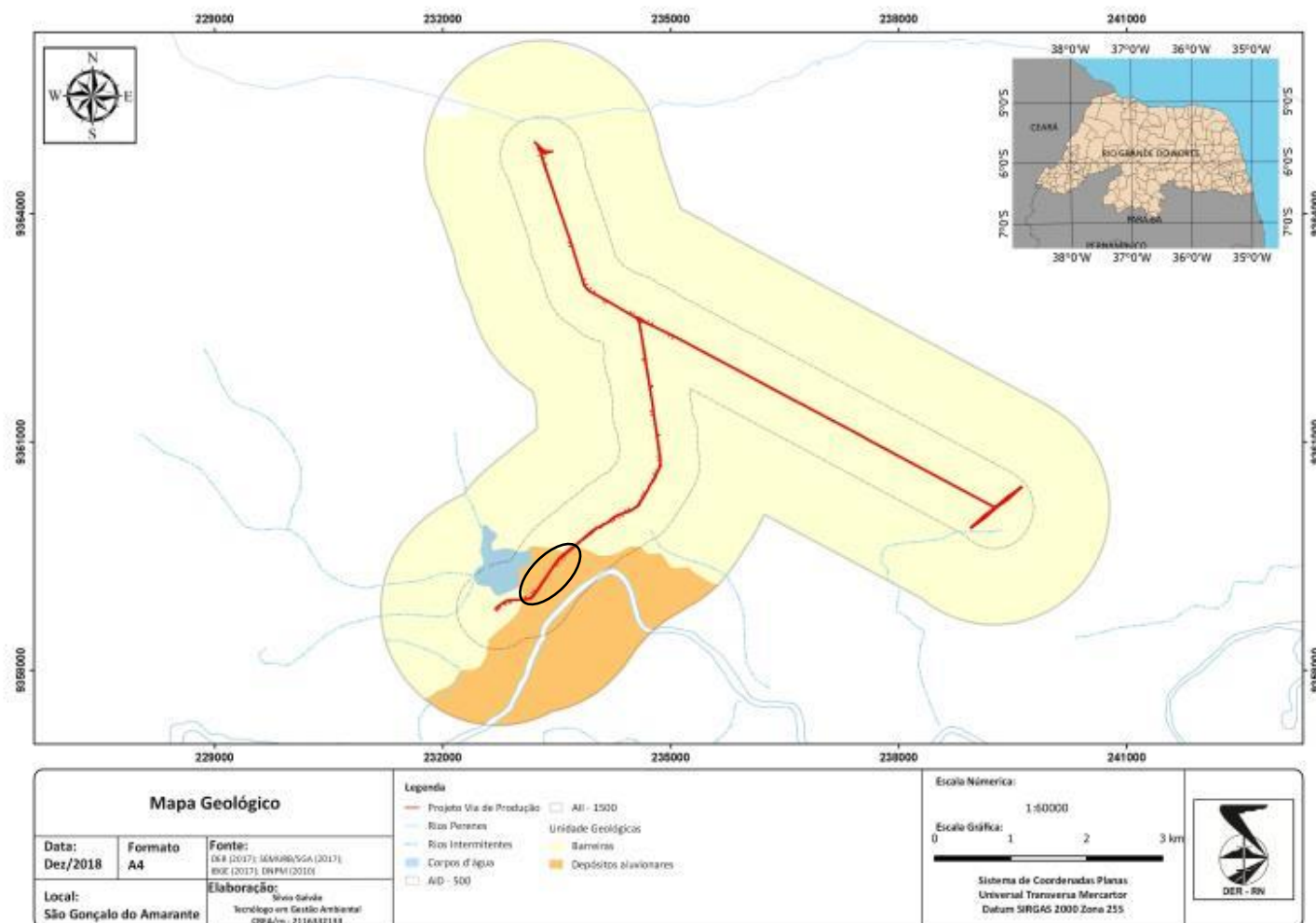


Figura 5 – Mapa das unidades geológicas das áreas de influência do empreendimento.
 Fonte: CPRM (2010). Elaboração: Da pesquisa, 2018.

- **Depósitos Aluvionares**

Os Depósitos Aluvionares ocorrem ao longo dos vales dos principais rios que drenam o estado (CPRM, 2010). São constituídos por sedimentos arenosos e argiloarenosos formando os depósitos de canal, de barras de canal e da planície de inundação dos cursos médios dos rios. Estes depósitos ocorrem na calha dos principais rios da região, sendo formados por areias finas a grossas, transportadas essencialmente pela ação fluvial e ao longo dos vales por solos do tipo argiloarenosos.

Especificamente na área de estudo, esses sedimentos arenosos ocorrem principalmente na calha e margens do Rio Potengi, localizado na AID do empreendimento. Quanto no vale deste rio, o qual corta por todo município de São Gonçalo do Amarante, podemos identificar solos argiloarenosos

- GEOMORFOLOGIA

A subdivisão das unidades geomorfológicas baseou-se na semelhança entre as formas de relevo e na sua gênese em relação aos fatores litológicos, estruturais e climáticos. O estado do Rio Grande do Norte apresenta uma grande variedade de formas de relevo, esculpidas em sedimentos da Bacia sedimentar Potiguar e terrenos mais antigos do embasamento cristalino. De maneira mais ampla, as formas de relevo que ganham destaque são as planícies costeiras, planícies fluviais, tabuleiros costeiros, depressão sertaneja, planaltos e chapadas (**Figura 6**).

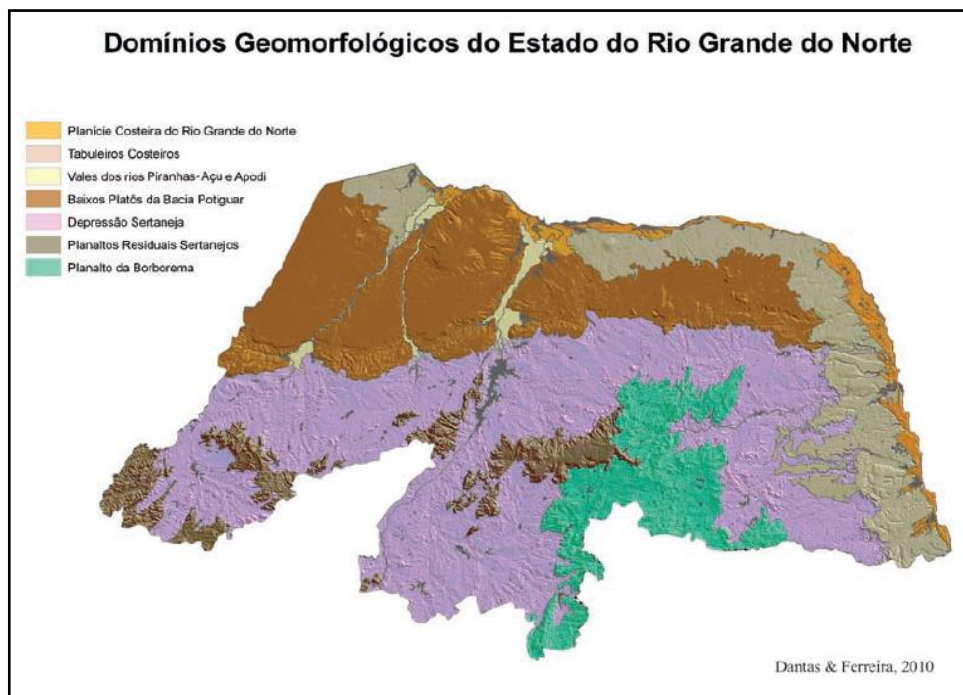


Figura 6 - Domínios Geomorfológicos do Estado do Rio Grande do Norte.
Fonte: Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte (CPRM, 2010).

Conforme a classificação dos domínios morfoclimáticos do Brasil (AB'SABER, 1969), o relevo do Rio Grande do Norte está inserido em dois domínios e uma faixa de transição:

- Domínio de Mares de Morros: Corresponde aos Tabuleiros Costeiros do Nordeste Oriental;
- Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas: Constituído por quatro padrões morfológicos principais: Superfícies de Aplainamento da Depressão Sertaneja; Chapadas Sustentadas por Rochas Sedimentares; Serras Isoladas; Planalto da Borborema.

Intercalando esses domínios, existe uma importante faixa de transição morfoclimática, do litoral úmido para o sertão semiárido, denominada Agreste Potiguar. (**Figura 7**).

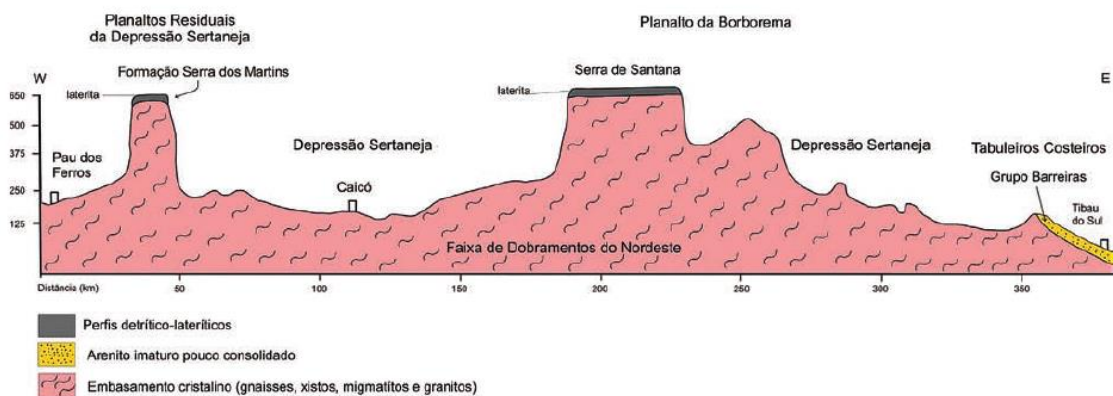


Figura 7 - Perfil geológico-geomorfológico esquemático do transect Tibau do Sul-Pau dos Ferros/RN. Fonte: Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte, CPRM, 2010.

Geomorfologia local

Com o trabalho de campo realizado na área em estudo foi identificado que a área (ADA, AID e AII) da **Estrada da Produção I e II** em questão encontra-se totalmente sobre 2 (duas) unidades geomorfológicas: Tabuleiro Costeiro, que é predominante por todo empreendimento; e Planície Fluvial, na porção sul das áreas de influência.

A geomorfologia da área de estudo é decorrente, principalmente, dos processos eólicos e ação da erosão pluvial. Quanto ao padrão de relevo predominante na ADA, AID e AII do empreendimento, identifica-se o "Tabuleiro" na porção norte, leste, oeste central das áreas de influência; "Planície de Inundação ou Fluvial", que predomina na porção sul, na Área de Preservação Permanente na qual se pretende recuperar. As feições geomorfológicas classificadas com maior detalhe pelo CPRM (2010) podem ser visualizadas no mapa geomorfológico a seguir (**Figura 8**):

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

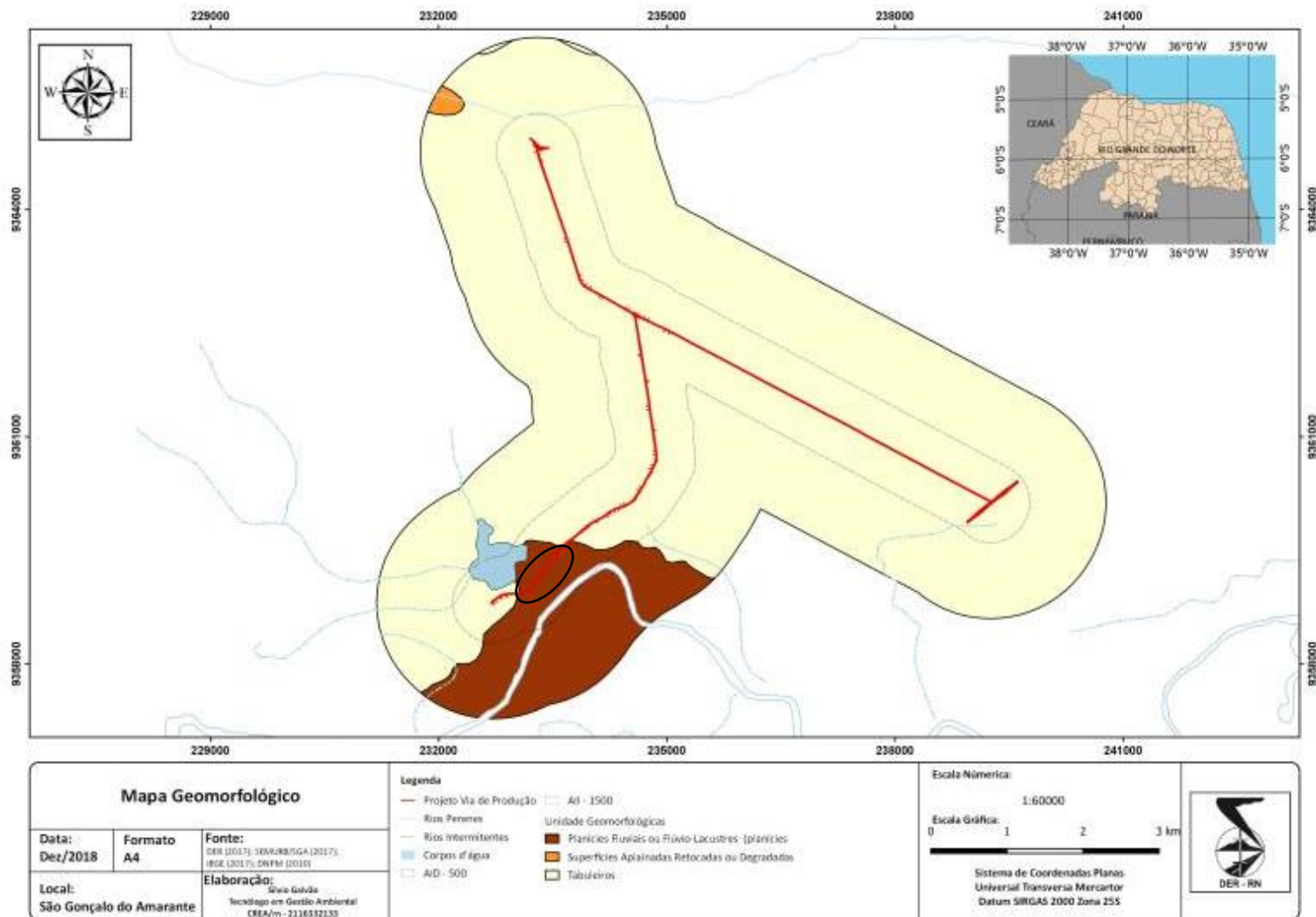


Figura 8 - Mapa das unidades geomorfológicas das áreas de influência do empreendimento.
Fonte: CPRM (2010). Elaboração: Da pesquisa, 2018.

- **Tabuleiros Costeiros**

Este tipo de feição é inerente à formação geológica ou grupo Barreiras, no concernente à região de planície litorânea do Brasil. Essa morfologia representa forma de relevo tabular esculpido em rochas sedimentares, em geral, pouco litificadas, de idade terciária e dissecadas por uma rede de canais com baixa a moderada densidade de drenagem e padrão dendrítico, com predomínio de processos de pedogênese com formação de solos espessos e bem drenados, com baixa suscetibilidade à erosão. Os Tabuleiros Costeiros são individualizados em duas seções principais: uma porção voltada para o litoral leste, de clima úmido a semiúmido em zona de Mata Atlântica transicional para o agreste, que é o caso da região do empreendimento; e uma porção voltada para o litoral norte, de clima semiárido em zona de Caatinga.

Conforme visualizado na área há uma declividade baixa nesta formação, sendo de 0 a 3 apenas. Com amplitude topográfica de 20 a 50 metros geralmente, porém para a área de influência não ultrapassa 30 metros de altitude.

Os sedimentos destes tabuleiros representam depósitos correlativos de fases de pediplanação ocorridos durante o Mioceno no escudo brasileiro. O material resultante desta pediplanação foi transportado durante o terciário para áreas mais rebaixadas da paisagem através de corridas e fluxos de lama, sendo depositados em discordância sobre os terrenos do embasamento cristalino, formando um típico Glacís de acumulação que se estende por 70,0 km do interior para o litoral. Esses sedimentos são representados por argilas variegadas e arenitos avermelhados com níveis caulíníticos, conglomerados grosseiros com matriz arenosa avermelhada, reunidos por cimento ferruginoso.

- **Planície Fluvial ou Planície de Inundação**

A Planície Fluvial se desenvolve associada aos cursos dos rios, principalmente naqueles que apresentam caráter mais perenizado, como é o caso do Rio Potengi, presente na região de estudo. A Planície é a faixa do vale fluvial composta por sedimentos aluviais, bordejando o curso d'água e periodicamente inundada pelas águas de transbordamento provenientes do rio. Tem superfícies sub-horizontais,

constituídas de depósitos arenoargilosos a argiloarenosos, apresentando gradientes extremamente suaves e convergentes em direção aos cursos d'água principais (CPRM, 2010).

Como um sistema morfológico aberto, a planície reflete o comportamento hidrológico dos cursos d'água, considerando a magnitude e frequência dos fluxos (Rerez Filho, Zancoppe, Brigueti, 2006), ou seja, são terrenos imperfeitamente drenados, sendo periodicamente inundáveis. As planícies caracterizam-se descritivamente com os bancos de areia que separam os canais de divagação. O limite da planície apresenta rampas de baixos declives, correspondendo nos maiores vales aos níveis de terraços.

Relevo

Conforme descrito nas sessões acima, a Área Diretamente Afetada, a Área de Influência Direta e a Área de Influência Indireta contêm determinadas regiões que apresentam restrições quanto a sua ocupação. Nesse sentido, é válido atentar-se algumas áreas de planície de inundação que são consideradas, conforme o Código Florestal Brasileiro (Lei Federal n 12.651, de 25 de maio de 2012), como Áreas de Preservação Permanente detentoras da função de proteger porções do território consideradas frágeis que fazem parte do contexto paisagístico local. Tais restrições são importantes no tocante à manutenção do equilíbrio dinâmica do ambiente.

O empreendimento tem uma variação altimétrica de 102 a 15 metros de altitude no sentido norte-sul e de 112 a 26 metros de altitude no sentido leste-oeste, sempre levando em consideração o Rio Potengi, que se encontra na porção sul. Isto explica a ausência de afloramento do lençol freático e o baixo risco de inundações, com exceção da Planície de Inundação. Ou seja, exceto nas proximidades do rio, a área geotecnicamente estável, entretanto, o uso de práticas de conservação do solo para controlar o processo erosivo, a conservação e recuperação da APP do rio é indispensável.

Quanto a topografia, na ADA, AID e AII da Estrada da Produção I e II, foram elaborados 4 (quatro) perfis de elevação no Google Earth Pro no sentido norte-sul, o primeiro referente Estrada da Produção I nos sentidos Norte-Sul, Leste-Oeste e o

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

segundo referente a Estrada da Produção II nos mesmos sentidos, Norte-Sul, Leste-Oeste. A topografia é configurada por áreas com terrenos suaves ondulados. As demais características são observadas também na descrição dos perfis abaixo (Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12).



Figura 9 - Perfil de elevação no sentido norte-sul da Estrada da Produção I. Constata-se um relevo suave ondulado. Neste perfil é verificado em uma distância de 724m, uma inclinação máxima de 2,5%, com uma variação altimétrica variando de 80 a 84 metros de altitude.

Fonte: Google Earth (2018).

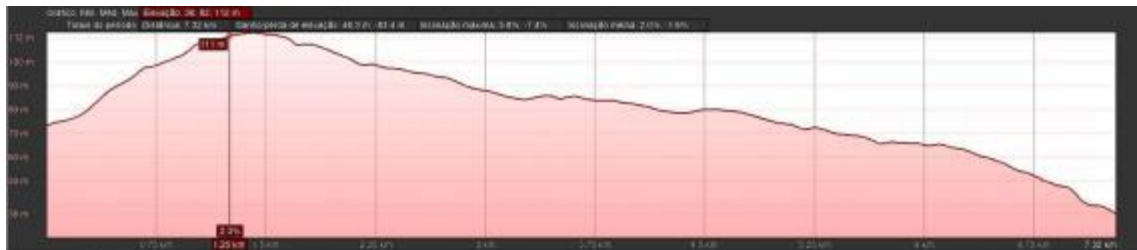


Figura 10 - Perfil de elevação no sentido leste-oeste da Estrada da Produção I. Constata-se um relevo ondulado, ocorrendo uma inclinação para oeste. Neste perfil é verificado em uma distância de 7,2km, uma inclinação máxima de 5,8%, com uma variação altimétrica variando de 36 a 112 metros de altitude.

Fonte: Google Earth (2018).



Figura 11 - Perfil de elevação no sentido norte-sul da Estrada da Produção II. Constata-se um relevo suave ondulado, ocorrendo um descaimento á sul, que leva ao vale do Rio Potengi. Neste perfil é verificado em uma distância de 4,01 km, uma inclinação máxima de 4,8%, com uma variação altimétrica variando de 15 a 102 metros de altitude.

Fonte: Google Earth (2018).



Figura 12 - Perfil de elevação no sentido leste-oeste da Estrada da Produção II. Constatase um relevo suave ondulado, ocorrendo um descaimento a leste. Neste perfil é verificado em uma distância de 2,32km, uma inclinação máxima de 3,7%, com uma variação altimétrica variando de 46 a 103 metros de altitude.

Fonte: Google Earth (2018).

Com isso, verifica-se que a área da **Estrada da Produção I e II** tem um padrão de relevo suave ondulado. Prevaecem declives inferiores a 6%, ou seja, para as classes de declividade predominantes o escoamento superficial é relativamente baixo, proporcional à capacidade de erosão pluvial e eólica, também baixa.

Para a análise das classes de relevo, é importante tomarmos como referencial o Rio Potengi, pois entre outros fatores (modelagem pluviométrica e eólica, densidade de ocupação, etc), ele foi o principal responsável pela modelagem do relevo na região em um tempo pretérito e atua até os dias atuais (modelagem fluvial).

No que diz respeito à erosão, é importante observar que as características edafoclimáticas da região de análise propiciam a essa uma fragilidade incipiente a processos erosivos de ordem pluviais, apesar do grau baixo de escoamento superficial. Com isso, é importante que se utilize em toda a área do empreendimento procedimentos para uma correta gestão do uso do solo, a partir de medidas de prevenção e mitigação que serão contempladas nos planos ambientais.

No que concerne aos alagamentos, foram identificados somente em áreas da Planície de Inundação, próximas a rios e açudes que o empreendimento corta, o que pode ser visto mais a frente no tópico *Recursos Hídricos*.

- PEDOLOGIA

Conforme CPRM (2002), os solos identificados no Rio Grande do Norte são classificados como: Luvisolos, latossolos, cambissolos, chernossolos, planossolos, gleissolos, neossolos, organossolos, plintossolos, espodossolos e vertissolos (**Figura 13**).

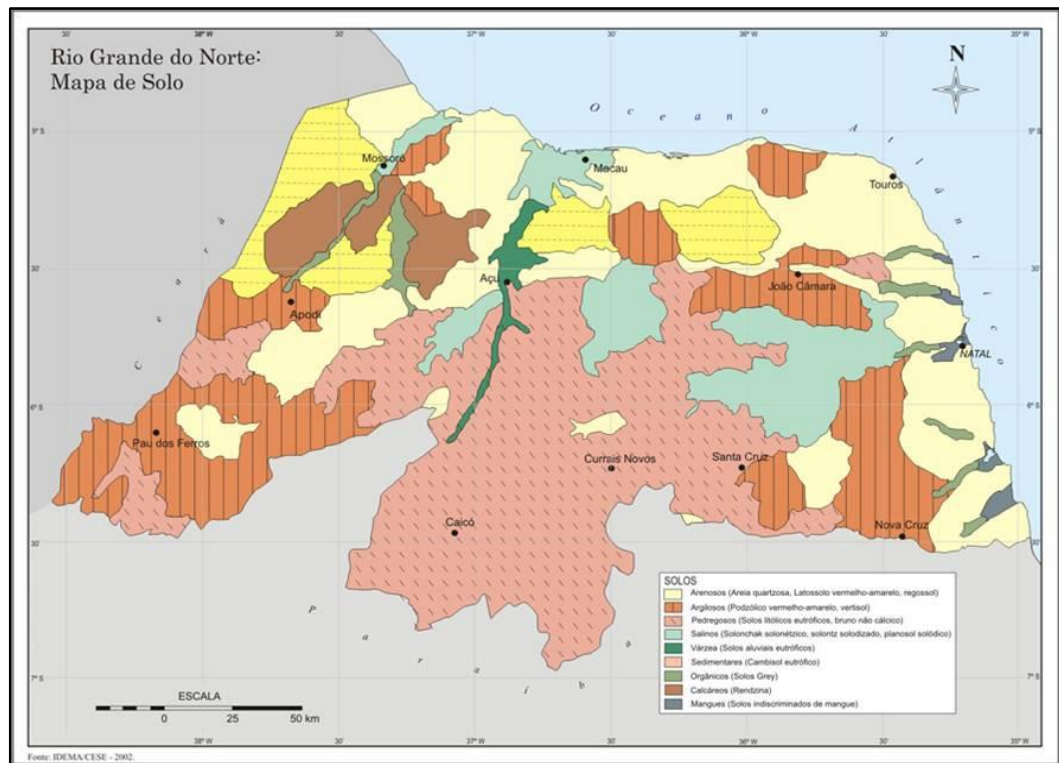


Figura 13 - Mapa de solos do Rio Grande do Norte.
Fonte: IDEMA (2002).

No Rio Grande do Norte são encontrados solos de clima chuvoso, na porção litorânea, onde a interação de ventos e sedimentos costeiros provenientes do mar transportam/depositam areias de antigas praias e dunas, formando os Neossolos Quartzarênicos (antes denominados Areias Quartzosas Marinhas). Eles comumente estão cobertos por uma vegetação litorânea pouco densa.

Considerando o estudo de solo da região litorânea central de Natal apresentado no estudo da ANA (2012) (Figura 25), são diferenciados: latossolos amarelos; sedimentos eólicos das dunas e paleodunas; argissolo vermelho; planossolo, e; gleissolo, este último restrito à uma área entre Extremoz e São Gonçalo do Amarante. Esses solos se enquadram em três classes de acordo com o coeficiente de esocamento superficial: arenosos (latossolos, neossolo quartzarênico); argilosos (argissolo, gleissolo, planossolo); dunas e paleodunas (ANA, 2012).

Pedologia local

Nesta seção serão indicados os tipos de solos presentes na ADA, AID e AII onde será realizada a Recuperação da Área Degradada referente à APP da Estrada da Produção I e II.

No caso da área onde será recuperada (sul do empreendimento) foi identificado um tipo de solo: o Argissolo Vermelho Amarelo que predomina por quase toda área do empreendimento (**Figura 14**).

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

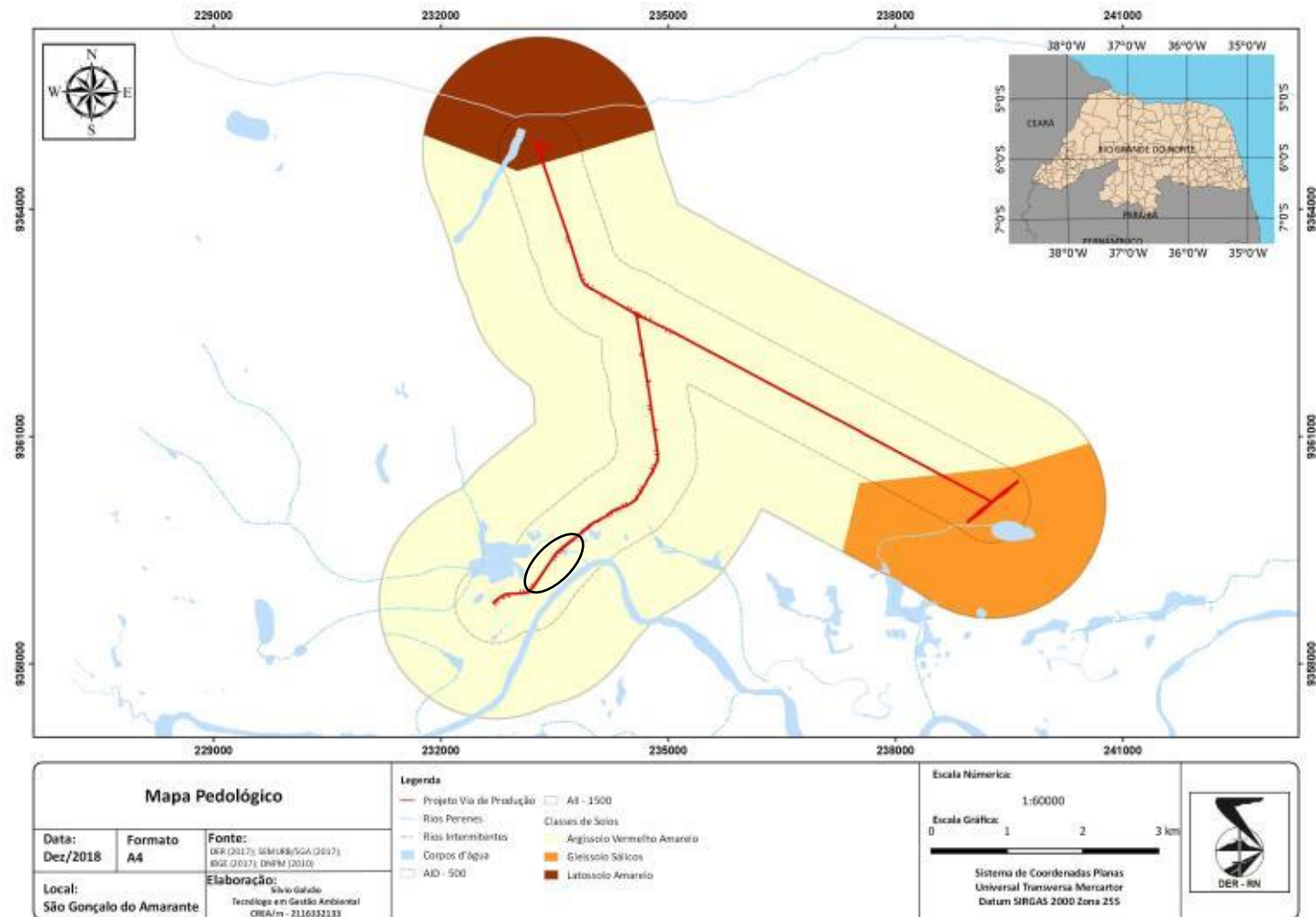


Figura 14 - Mapa pedológico das áreas de influência do empreendimento.
 Fonte: CPRM (2010). Elaboração: Da pesquisa, 2018.

- **Argissolo Vermelho-amarelo**

Compreende solos de cores vermelho-amareladas e amarelo-avermelhadas, constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico (SiBCS, 2009).

São solos também desenvolvidos do Grupo Barreiras sob influência de rochas. Apresentam também baixa a muito baixa fertilidade natural, com reação fortemente ácida e argilas de atividade baixa (Foto 10). Este tipo de solo predomina na área do empreendimento, principalmente na porção central das áreas de influência.

Quanto ao uso destes solos, são predominantemente usados com a cultura da cana-de-açúcar, fruticultura (jaca, manga, banana, coco, acerola), alguma pastagem plantada (capins braquiária, pangola e elefante), cultura da mandioca e algumas culturas de maracujá e inhame.

Para o seu aproveitamento racional necessitam de adubação e calagem, por serem solos de fertilidade natural baixa. São solos com muito baixa a média fertilidade natural, apresentando como principal restrição àqueles que ocorrem em ambientes com relevos movimentados, relacionados aos ambientes de rochas cristalinas. Nos Tabuleiros Costeiros, estes solos necessitam de corretivos e fertilizantes, para se obter uma boa produtividade das culturas, necessitando do uso de matéria orgânica no horizonte superficial, principalmente nos solos de textura arenosa.

- RECURSOS HÍDRICOS

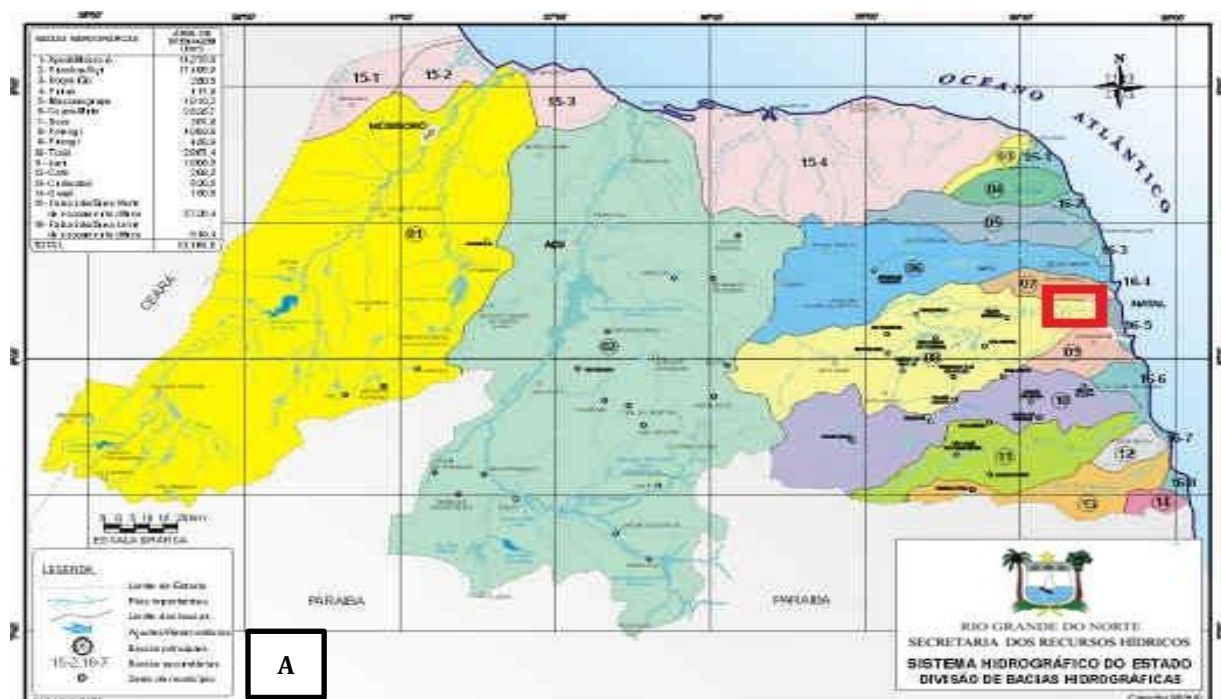
Quanto ao cenário hidrográfico da região do empreendimento destaca-se a predominância de cursos d'água perene e intermitentes, tal fato pode ser atribuído, principalmente, ao clima e as condições geológicas do terreno encontrado nesta região.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

Assim, entende-se que as águas superficiais, incluindo os rios, riachos, lagos e lagoas, dependem de um conjunto de fatores naturais que os condicionam, tais como, clima, geologia, pedologia e os aspectos geomorfológicos. São esses elementos que irão definir a qualidade do recurso, bem como seu regime hidrológico.

- **Águas superficiais**

O município de São Gonçalo do Amarante possui 82,65% de seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Potengi e 17,35% nos domínios da bacia do Rio Doce (**Figura 15**). Os principais tributários são os rios Potengi, da Prata e Guajiru. Os principais corpos de acumulação são as lagoas/açudes: da Onça, Bela Vista, Tapará, Santo Antônio, da Serrinha e Córrego dos Guajirus.



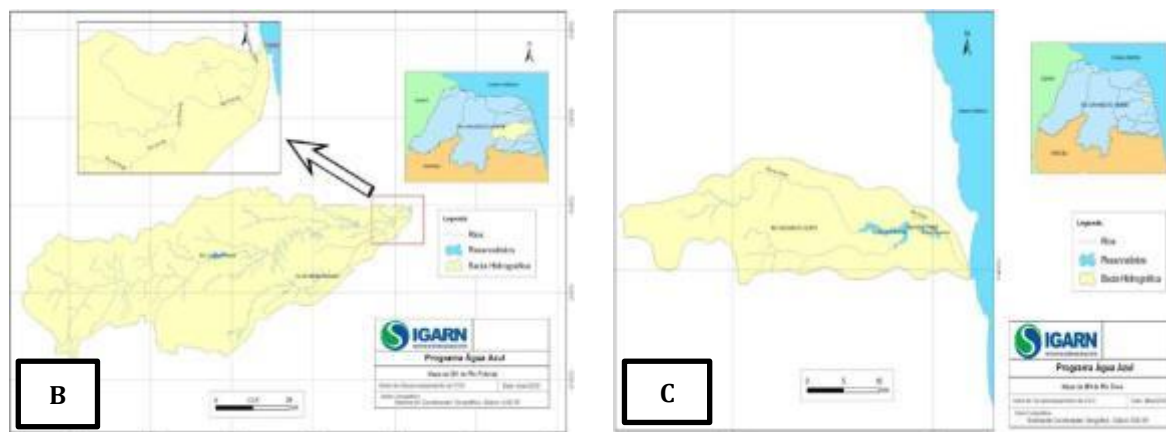


Figura 15 – A) Mapa de localização das Bacias Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Norte, com destaque para a área aproximada do empreendimento; B) Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Potengi; C) Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Doce.
Fonte: SEMARH e IGARN (2009).

A área de instalação da Estrada da Produção I e II encontra-se localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Potengi e Rio Doce (SEMARH, 2010). Aproximadamente 90% da área do empreendimento encontram-se na Bacia Hidrográfica do Rio Potengi, e 10% no baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. A Bacia do Rio Potengi ocupa uma superfície de 4.093 km², correspondendo a cerca de 7,7 % do território estadual. São cadastrados 245 açudes, totalizando um volume de acumulação de 109.986.600 m³ de água. Isto corresponde, respectivamente, a 10,9% e 2,5% dos totais de açudes e volumes acumulados do Estado. Entre estes, destaca-se o açude Campo Grande, localizado no município de São Paulo do Potengi/RN. Já a bacia do Rio Doce ocupa uma superfície de 387,8 km², correspondendo a cerca de 0,7 % do território estadual. Nesta bacia não se destaca a ocorrência de açudes de maior importância.

Em relação ao empreendimento, na porção Sul, próximo da área no qual será recuperada, ocorre o domínio da bacia do Rio Potengi, com o rio de mesmo nome. Na porção Sudoeste encontra-se um sistema de barramentos (açudes) que desaguam em riachos afluentes do Rio Potengi, um deles é o açude de Bela Vista. Ao Oeste, na bacia hidrográfica do Rio Doce, existe o Rio Guajiru, que corta a AID e AII do empreendimento.

O padrão da drenagem observado é o dendrítico com cursos d'água perene e intermitente (ANA, 2012). O mapa a seguir diz respeito aos recursos hídricos da área do empreendimento (

Figura 16).

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

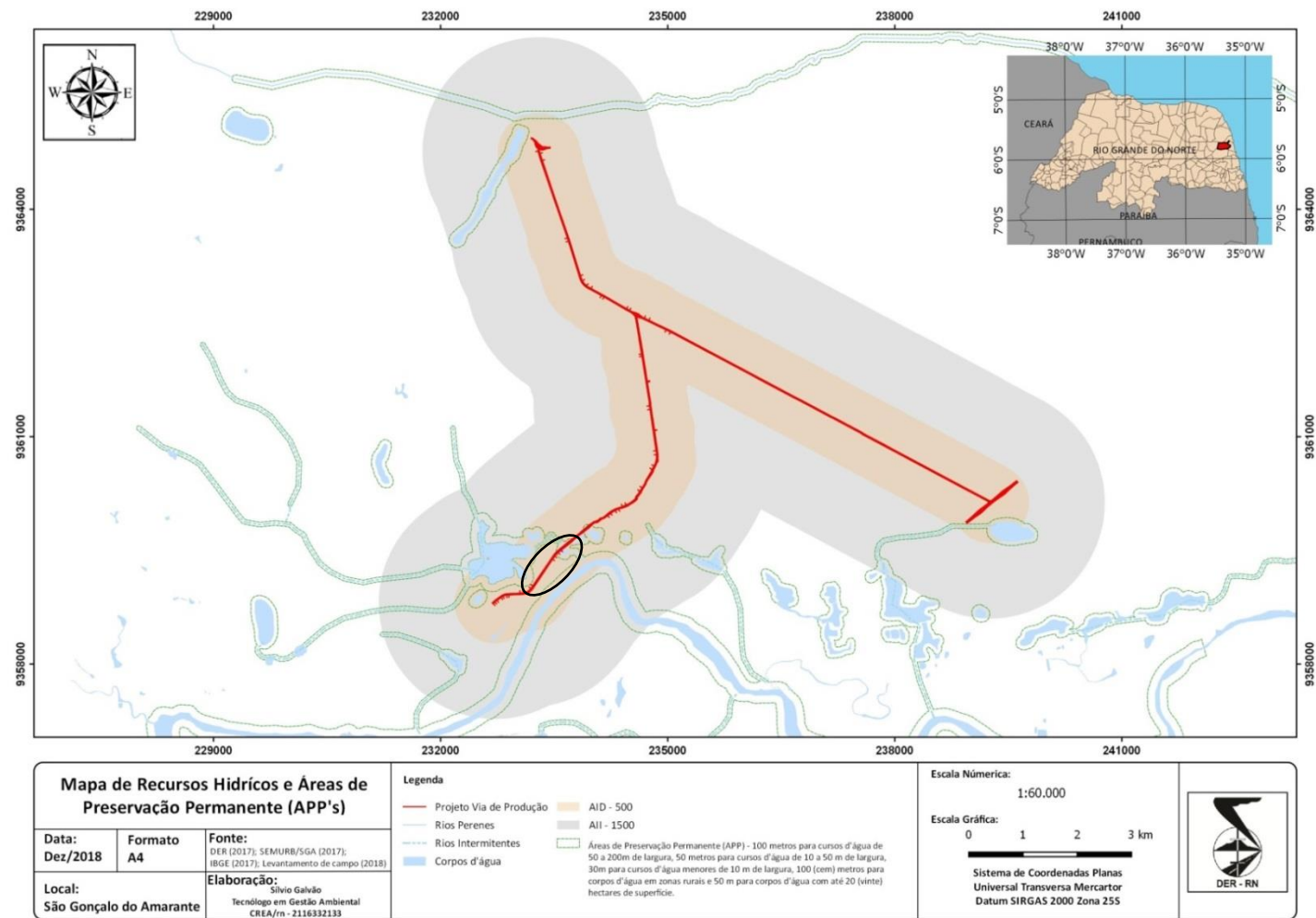


Figura 16 - Mapa dos recursos hídricos áreas de influência do empreendimento.
Fonte: IDEMA (2006) e SEMURB/SGA (2018). Elaboração: Da pesquisa, 2018.

Hidrogeologia (Recursos Hídricos Subterrâneos)

Com base no relatório de recursos hídricos da CPRM (2005), a área de estudo insere-se totalmente no Domínio Hidrogeológico Intersticial, ou seja, suas águas subterrâneas são originárias de rochas sedimentares do Grupo Barreiras, Depósitos Colúvio-eluviais, Depósitos Aluvionares e dos Depósitos de Pântanos e Mangues. No caso, a área do empreendimento está inserida nos aquíferos Grupo Barreiras e Depósitos Aluvionares.

Podem ser chamados também de porosos, destacando-se aqueles contidos em bacias sedimentares de maior espessura e, portanto, de elevada a média potencialidade, e os relacionados aos depósitos recentes, de reduzida espessura e média a baixa potencialidade.

Os aquíferos intersticiais ocorrem de maneira descontínua em manchas isoladas de reduzida espessura, capeando indistintamente os sedimentos de bacias ou o embasamento cristalino. São sedimentos de origem diversa, predominando os aluviões, além de pedimentos de sedimentação costeira flúvio-marinha, deltas e mangues, depósitos eólicos, dentre outros.

Na Figura 17 é apresentado um panorama dos sistemas hidrogeológicos do estado do Rio Grande do Norte.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

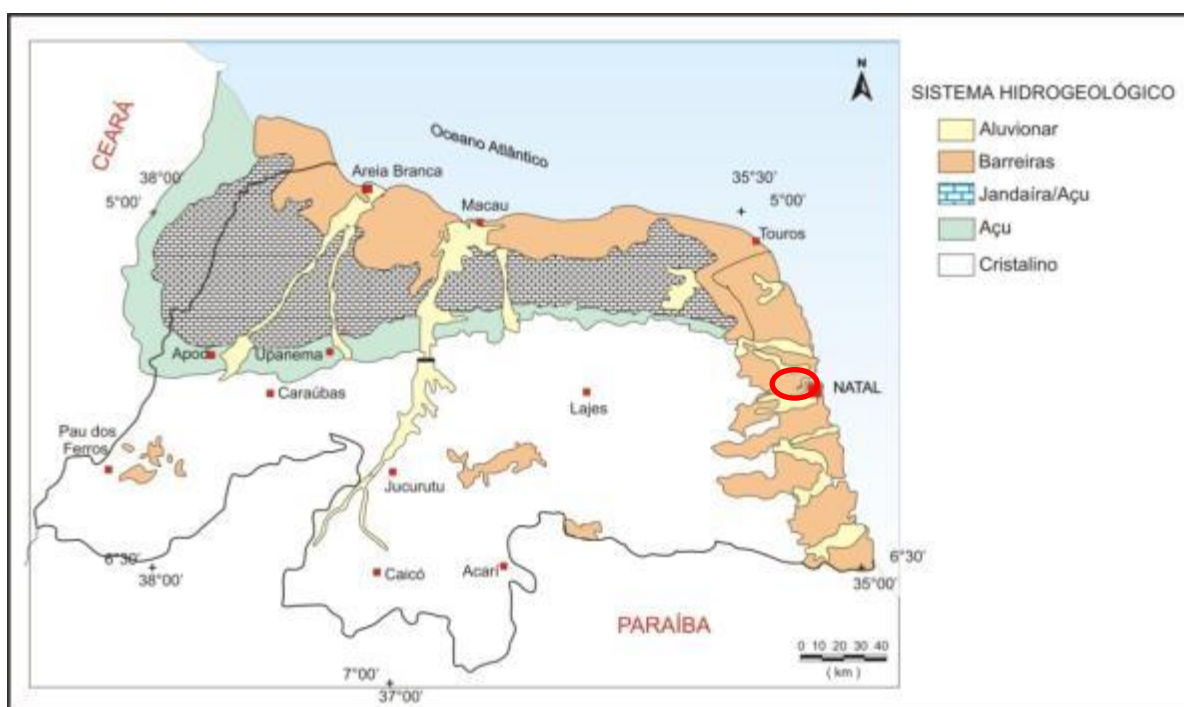


Figura 17 - Mapa de unidades aquíferas do Rio Grande do Norte, com destaque para a localização aproximada do empreendimento.
Fonte: Modificado de Rebouças (1967).

Já na porção sul, o empreendimento corta 3 açudes e um riacho intermitente. Na AID, tem a presença de 01 córrego (intermitente), 04 açudes, sendo um deles o Açude de Bela Vista, e o Rio Potengi, este distante a 250 metros do empreendimento (**Figura 18**).



Figura 18 – A) e B) Barreiros localizados na AID do empreendimento referente a APP onde será realizada a Recuperação de Área Degradada;
Fonte: Da pesquisa, 2018.

Ressalva-se que, como as áreas (ADA, AID e AII) possuem cursos d'água com caráter perene e intermitente com grande importância para o abastecimento hídrico da região. Isso faz importante considerar o Novo Código

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

Florestal respeitando as Áreas de Preservação Permanente (APP), como é o caso das margens dos rios. Durante o mapeamento dos cursos e corpos d'água foi adotada uma APP de 100 metros para o Rio Potengi, 50 metros para o Rio Guajiru e 50 metros para o açude de Belo Vista, de acordo com a Lei Federal n 12.651, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. O projeto da Estrada da Produção I e II ocupará Áreas de Preservação Permanente de forma pontual, sempre com menor ocupação possível. É importante destacar que o empreendimento se trata de uma obra de interesse público e que, todas as medidas de mitigação e monitoramento serão tomadas para que ocorra uma correta gestão nessas áreas.

No que se refere as águas subterrâneas, as áreas (ADA, AID e AII) estão sobre o Domínio Hidrogeológico Intersticial, com aquífero Barreiras e de Aluvião. Estes aquíferos ocorrem de maneira descontínua em manchas isoladas de reduzida espessura, capeando indistintamente os sedimentos de bacias. São sedimentos de origem diversa, predominando os aluviões, além de pedimentos de sedimentação costeira flúvio-marinha, deltas e mangues, depósitos eólicos, dentre outros. Suas características são de água doce e de ótima qualidade para o consumo humano.

- CLIMA E PRECIPITAÇÃO

O clima da região, segundo a classificação climática de KÖPPEN-EIGER (1936), é do tipo quente e úmido, com chuvas de outono-inverno e verão seco, influenciado pelas massas de ar oriundas do Oceano Atlântico, constituída pelos ventos alísios de Sudeste para Noroeste, responsáveis pelas condições climáticas amenas. O período chuvoso compreende os meses de fevereiro a junho, sendo que as máximas estão entre março e maio, registrando chuvas torrenciais e esparsas (VASCONCELOS, 2010).

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

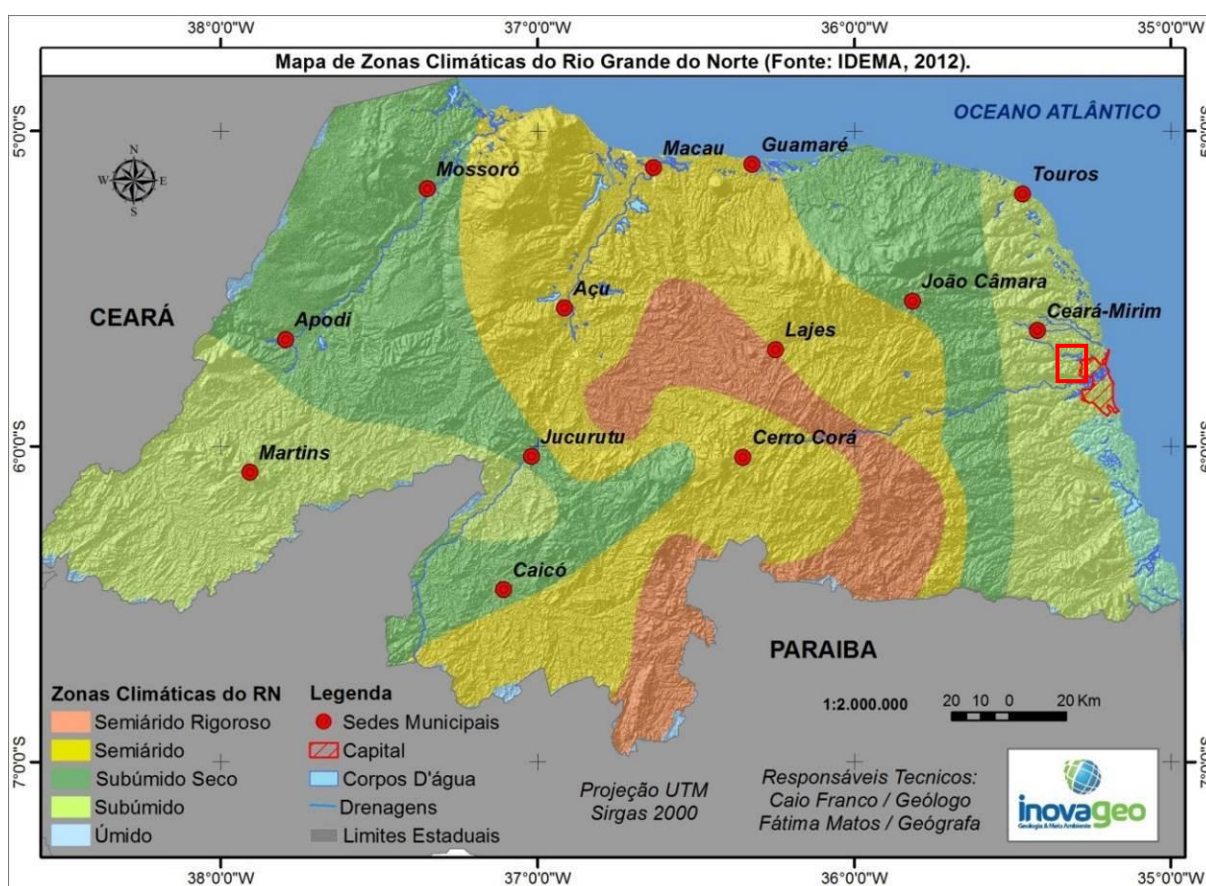


Figura 19 - Zonas Climáticas do Rio Grande do Norte, em vermelho, área aproximada do empreendimento (Fonte: IDEMA, 2015).

Com temperatura média anual de 25,6 °C e pluviosidade média é de 1.261 milímetros (mm) por ano, concentrados entre os meses de março e julho, sendo abril o mês de maior precipitação (212 mm). O tempo médio de insolação é de aproximadamente 2.700 horas anuais, com umidade relativa do ar de 79%. (Idema, 2013).

Vegetação

A cobertura vegetal característica da área está situada no Domínio da Mata Atlântica (DMA) é um dos mais ameaçados do Brasil e do mundo. A área de domínio desta floresta abrange do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, envolvendo aproximadamente 45% da população brasileira, e uma superfície que corresponde a 11% do território nacional.

O DMA no Rio Grande Norte ocupa uma área total de 3.298 Km² e está localizado no litoral leste do Estado, ocupando total ou parcialmente 27 municípios, abrangendo os ecossistemas de mata, restinga e manguezal.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

Em relação cobertura vegetal, o município está inserido dentro do domínio Mata Atlântica, com fitofisionomia típica de Floresta Estacional Semidecidual, que é uma floresta que no período chuvoso a vegetação está totalmente verde e no período seco, a vegetação perder entre 20% e 50% das folhas conforme as estações. As espécies mais comuns são: *Cecropia* sp (embaúba), *Piptadenia moniliformes* (catanduba), *Trema micranta* (candiúba), *Digitaria langiflora* (capim-rasteiro), *Myrcia lundiana* (araçá-cheiroso), *Sebastiania corniculata* (milona-roxa), *Ximenia americana* (ameixa), *Licania parvifolia* (cega-machado), *Tecoyena brasiliensis* (jenipapo-bravo), *Maytenus impressa* (pau-mondé), *Cassia splendida* (canagistinha), *Cyatopodium aliciares* (orquídea rabo-de-tatu) e *Ibatiaquinque lobata* (jitirana).

Nas áreas de influência da Estrada da Produção I e II é possível encontrar vegetação de Mata Atlântica nos estágios de sucessão secundária inicial, médio e avançado de regeneração, além de áreas de pastagem.

A área onde será recuperada caracteriza-se como uma Floresta Estacional Semidecidual antropizada com alguns fragmentos em Estágio Inicial de Regeneração, com fisionomia de pasto em sua grande parte, com fragmentos herbáceo-arbustivo e arbóreo-arbustivo com árvores e arbustos ocasionais (Figura 20). Nestas áreas a vegetação natural está parcialmente descaracterizada, com presença de espécies exóticas e pioneiras.



Figura 20 – A) Vegetação herbácea presente na APP de uma área alagada localizada na AID do empreendimento; B) Vegetação da APP de um barreiro presente na AID da área a ser recuperada.

Fonte: Da pesquisa, 2019.

Devido a descaracterização da área a ser recuperada, grande parte do pasto é formado por vegetação herbácea, apresentando uma maior

predominância dos capins como o *Digitaria langiflora* e a *Brachiaria sp.* Além disso, outra espécie bastante distribuída na área é a salsa da praia (*Ipomoea asarifolia*) e a urtiga (*Cnidoscolus urens*). Tais espécies são bastante comuns em áreas atropizadas.

Nos trechos da APP é possível notar indivíduos arbóreos isolados representados principalmente por cumixá (*Erythroxylum citrifolium*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), mutamba (*Guazuma ulmifolia*), pau-ferro (*Chamaecrista ensiformis*) e coqueiro (*Cocus nucifera*).

METODOLOGIA

Etapas do Projeto

Área escolhida

A área onde será recuperada é referente à APP presente na AID da poligonal da Estrada da Produção I e II, município de São Gonçalo do Amarante. Onde será proposto o método de enriquecimento da área de preservação permanente – APP na qual se encontra com vegetação antropizada devido a impactos relatados anteriormente. A seguir temos o mapa da área da APP onde será executado o trabalho de recuperação, bem como a identificação das áreas as quais serão realizadas a recuperação.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD



Figura 21 – Área proposta para a Recuperação de Área Degradada referente à APP presente na AID da Estrada da Produção I e II.
Fonte: SEMURB, 2019.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

Tabela 1 – Vértices das áreas de APP que serão recuperadas.

ÁREA 1						ÁREA 2								
Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E
V1	9358990	233191	V21	9358957	233129,4	V1	9358924	233097,1	V21	9358989	233218,7	V41	9358935	233158,4
V2	9358981	233181,4	V22	9358958	233129,4	V2	9358925	233104,1	V22	9358987	233218,6	V42	9358930	233148,6
V3	9358973	233172,2	V23	9358959	233131,8	V3	9358927	233110,9	V23	9358986	233218,1	V43	9358929	233148,1
V4	9358968	233165,5	V24	9358962	233136,7	V4	9358929	233118,1	V24	9358984	233217,4	V44	9358927	233141,7
V5	9358964	233160,8	V25	9358962	233137,2	V5	9358931	233124,2	V25	9358983	233216,5	V45	9358924	233136,6
V6	9358960	233155	V26	9358963	233139,7	V6	9358933	233132,5	V26	9358983	233216,4	V46	9358924	233135,9
V7	9358954	233144,2	V27	9358969	233149,7	V7	9358936	233137,6	V27	9358978	233212,5	V47	9358921	233127,6
V8	9358953	233141,3	V28	9358976	233159,6	V8	9358939	233144	V28	9358978	233212,4	V48	9358921	233127,1
V9	9358950	233136,1	V29	9358980	233165,9	V9	9358944	233153,8	V29	9358977	233211,9	V49	9358919	233121
V10	9358949	233132,1	V30	9358988	233174,6	V10	9358948	233161,3	V30	9358968	233203,4	V50	9358919	233120,6
V11	9358944	233121	V31	9358997	233183,9	V11	9358954	233171	V31	9358968	233203	V51	9358917	233113,5
V12	9358940	233108	V32	9358998	233184,5	V12	9358959	233178,1	V32	9358959	233193,6	V52	9358915	233106,7
V13	9358939	233103,4	V33	9358999	233186	V13	9358961	233180,6	V33	9358959	233193,1	V53	9358915	233106,1
V14	9358940	233104	V34	9358999	233187,5	V14	9358966	233186,7	V34	9358951	233184,4	V54	9358914	233099
V15	9358944	233107,3	V35	9359000	233188,7	V15	9358975	233196,1	V35	9358951	233183,9	V55	9358914	233098,8
V16	9358947	233111,3	V36	9358999	233188,8	V16	9358984	233204,7	V36	9358946	233176,8	V56	9358914	233097,1
V17	9358949	233115,6	V37	9358998	233188,8	V17	9358989	233208,7	V37	9358946	233176,4	V57	9358914	233095,3
V18	9358950	233117,9	V38	9358990	233189,3	V18	9358989	233209,7	V38	9358939	233166,7	V58	9358914	233094,5
V19	9358952	233124,6	V39	9358990	233191	V19	9358990	233216	V39	9358939	233166,3	V59	9358914	233094,5
V20	9358956	233128,1				V20	9358990	233218,7	V40	9358935	233158,7	V60	9358924	233097,1
ÁREA 3			ÁREA 4			ÁREA 5			ÁREA 6			ÁREA 7		
Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E
V1	9359485	233578,8	V1	9359531	233598,3	V1	9359624	233712,7	V1	9359550	233658,6	V1	9359838	233976,7
V2	9359484	233576,9	V2	9359526	233592,6	V2	9359618	233696,3	V2	9359552	233658,7	V2	9359829	233965,5

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD
ESTRADA DA PRODUÇÃO I E II

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

V3	9359479	233571,6	V3	9359522	233586,9	V3	9359608	233679,1	V3	9359556	233661,7	V3	9359817	233950,3
V4	9359469	233560,5	V4	9359512	233575,2	V4	9359601	233670,2	V4	9359566	233668,7	V4	9359815	233948
V5	9359459	233549,7	V5	9359507	233568,8	V5	9359608	233677,4	V5	9359572	233673,4	V5	9359796	233925,4
V6	9359448	233539,1	V6	9359493	233552,4	V6	9359612	233682,9	V6	9359575	233677,7	V6	9359779	233904,1
V7	9359448	233538,4	V7	9359485	233542,4	V7	9359617	233688,6	V7	9359580	233683	V7	9359763	233884,8
V8	9359447	233537	V8	9359471	233528,8	V8	9359624	233697,5	V8	9359584	233691,2	V8	9359766	233884,3
V9	9359446	233535,9	V9	9359482	233526,7	V9	9359631	233706,3	V9	9359589	233701,3	V9	9359767	233884,3
V10	9359455	233532	V10	9359483	233526,6	V10	9359645	233722,9	V10	9359595	233714	V10	9359768	233884,3
V11	9359466	233542,6	V11	9359492	233535,4	V11	9359655	233734,6	V11	9359583	233699,2	V11	9359769	233884,3
V12	9359477	233553,7	V12	9359492	233535,8	V12	9359657	233737	V12	9359563	233674,8	V12	9359770	233884,3
V13	9359487	233565	V13	9359501	233545,8	V13	9359658	233744,1	V13	9359559	233669,8	V13	9359775	233883,4
V14	9359491	233570,5	V14	9359501	233546	V14	9359660	233757,2	V14	9359550	233658,6	V14	9359787	233897,8
V15	9359499	233580	V15	9359515	233562,4	V15	9359647	233740,8				V15	9359804	233919,1
V16	9359492	233577,5	V16	9359520	233568,9	V16	9359638	233729,3				V16	9359825	233944
V17	9359485	233578,8	V17	9359529	233580,6	V17	9359624	233712,7				V17	9359837	233959,2
			V18	9359540	233593,9							V18	9359846	233970,5
			V19	9359547	233601,9							V19	9359850	233983,7
			V20	9359551	233606,7							V20	9359839	233975,2
			V21	9359556	233612,9							V21	9359838	233976,7
			V22	9359559	233617,3									
			V23	9359558	233617,8									
			V24	9359532	233599,2									
			V25	9359531	233598,3									
ÁREA 8														
Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E	Vertices	UTM N	UTM E
V1	233887,4	9359749	V7	233952,2	9359801	V13	233993,8	9359822	V19	233958,6	9359794	V25	233889,2	9359743
V2	233907,6	9359765	V8	233974,6	9359820	V14	233993,4	9359822	V20	233937,2	9359776	V26	233889,2	9359743

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD
ESTRADA DA PRODUÇÃO I E II

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

V3	233930,9	9359784	V9	233980,5	9359825	V15	233993,1	9359822	V21	233913,9	9359758	V27	233888	9359745
V4	233934,4	9359787	V10	233988,8	9359831	V16	233992,8	9359822	V22	233893,7	9359741	V28	233887,4	9359749
V5	233941,1	9359792	V11	233995,8	9359824	V17	233992,6	9359822	V23	233892,4	9359740			
V6	233949,4	9359799	V12	233995,2	9359823	V18	233980,9	9359812	V24	233890,9	9359740			

Isolamento da área

A questão do isolamento da área é, muitas vezes, esquecida em programas de revegetação. O simples cercamento da área permite que esta inicie um processo natural de recuperação, com o desenvolvimento dos indivíduos em cada fase da sucessão, além de evitar a circulação e pisoteio de animais e pessoas que podem danificar drasticamente as mudas, inviabilizando seu desenvolvimento (BITAR, 1997).

Recomenda-se que seja feito o isolamento com cerca de arame farpado onde apresentamos no orçamento que seja realizada com arame de 08 fios, com estacas de concreto a cada 1,5 m, contendo ainda placas indicadoras do projeto.

Ocorrerá então a demarcação de áreas nos locais de plantio com barbante, respeitando o espaçamento estabelecido.

Limpeza

As espécies existentes no local não devem causar problemas de competição com as mudas plantadas, deste modo o preparo do terreno será feito através, de coroamento manual e regularização da topografia apenas nos locais onde serão inseridas as mudas no solo, com objetivo de ocorrer uma maior obtenção e absorção de água, elevando a possibilidade das mudas inseridas não sofrerem um alto estresse hídrico, assim beneficiando para um melhor desenvolvimento de pegamento das mudas, aconselha-se a não utilização de equipamentos e implementos pesados devido à compactação.

As espécies que se encontra na área da recuperação deverão ser preservadas de modo manter a estrutura do solo, devendo as espécies de porte maiores serem apenas podadas para evitar sombreamento das novas mudas.

Combate à formiga

Para o combate as formigas denominadas como cortadeiras, recomenda-se utilizar iscas biológicas a base de extrato natural de *Tephrosia candida* e extrato oleoso de folhas de *Psychotria marcgravii*. O referido produto

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

tem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, sob nº 04712, com a seguinte composição:

Tephrosia candida (parte aérea) - 335 g/Kg (33,5% m/m); Teor do Princípio Ativo (*Flavonas saponicas* do tipo rotenóide) - 4,5 g/Kg (0,45% m/m); Outros Ingredientes - 660,5 g/Kg (66,05% m/m); Extrato oleoso (30% folhas de *Psychotria marcgravii*) - 10 ml/Kg (1% m/m).

As formigas cortadeiras do gênero *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), são as mais importantes em cultivos florestais. O ataque realizado por essas formigas pode ocasionar danos em qualquer fase do crescimento ou desenvolvimento da planta, em decorrência de cortes em folhas, flores, brotos e ramos finos (Silva & Pazzini, 2012).

O combate deverá ser feito com um mês antes do início do plantio das mudas no campo e a metodologia será executada conforme procedimento orientado pelo responsável técnico do fabricante do produto:

- a) A isca será colocada no interior do olheiro de alimentação (sempre);
- b) A quantidade de isca irá variar de acordo com o tamanho do olheiro e da espécie de formiga (saúva ou quenquém);
- c) Nos olheiros maiores, a isca será despejada no orifício até a superfície do mesmo. O produto será oferecido em garrafa “pet”, visando proteger o produto de umidade;
- d) A aplicação será realizada diariamente, e sempre no final da tarde;
- e) Ao final de cada dia, será efetuada a avaliação do consumo, e fornecia-se mais material sempre que necessário. A recomendação é não deixar faltar isca no olheiro para evitar que a formiga “corte a folha”, ou seja, havendo disponibilidade do produto, a formiga não “se alimentará” do material vegetal.

Roçada pré-plantio

A roçada deverá ser efetuada nas áreas onde houver forte competição, caso haja e deve estar concentrada na faixa por onde passa as mudas.

Espaçamentos e abertura de covas ou sulcos

O espaçamento a ser adotado pode ser um fator aditivo no sucesso da nossa ação de restauração em se tratando do bioma de mata atlântica. Adotaremos espaçamentos mais adensados no intuito de criar um microclima mais favorável entre as mudas plantadas. A marcação das covas será feita de forma quadrada de no mínimo 40 x 40 x 40 cm, com o auxílio da cavadeira articulada ou enxadão. Em espaçamento de 3 m entre linhas por 2 m entre plantas para espécies nativas pioneiras e secundárias iniciais, chegando a 1.266 mudas acrescentando ainda aproximadamente 10% de possíveis perdas, totalizam **1.392** mudas.

O cálculo da quantidade de mudas está descrito a seguir.

$$\text{Nº de plantas} = S / L \times L$$

Onde

S = área a ser plantada

L = Lado do quadrado

Área a ser plantada: 0,76 ha (espaçamento de 3x2)

$$\text{Nº de plantas} = 7.600\text{m}^2 / 6\text{m}^2 = 1.266 \text{ plantas para } 0,76\text{ha}$$

Tabela 1 – Cálculo da quantidade de mudas para recomposição.

Espaçamento	Área/muda	Área mínima do plantio	Quant. Mudas
3x2	6m ²	0,76ha	1.266
Total de mudas		Replântio - 10%	TOTAL GERAL
1.266		126	1.392

Identificação e caracterização da vegetação do entorno da área

A cobertura vegetal existente na área onde ocorrerá a recuperação da Área de Preservação Permanente é representada pela associação dos três estratos, onde o estrato arbóreo e arbustivo apresenta-se como o menos significativo devido a antropização da área, enquanto o estrato herbáceo (pasto) apresenta-se em quase toda a extensão da área, isso se dá ao fato da área estar inserida em uma fazenda com ocorrência histórica de pastoreio.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

Grande parte da Área de Preservação Permanente onde será recuperada está situada na região que abrange o Bioma de Mata Atlântica, encontra-se em parte descaracterizada onde foram identificadas do estrato arbóreo e arbustivo na área de influência as seguintes espécies: amoroso (*Helicostylis tomentosa*), cumixá (*Erythroxylum citrifolium*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), catanduva (*Piptadenia moniliformis*), João-mole (*Guapira cf. laxa*), madeira-nova (*Pterogyne nitens*), mutamba (*Guazuma ulmifolia*), pau-ferro (*Chamaecrista ensiformis*), jenipapo (*Genipa americana*) e coqueiro (*Cocos nucifera*) a seguir a foto registro realizado de espécies arbóreas e arbustivas.



Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

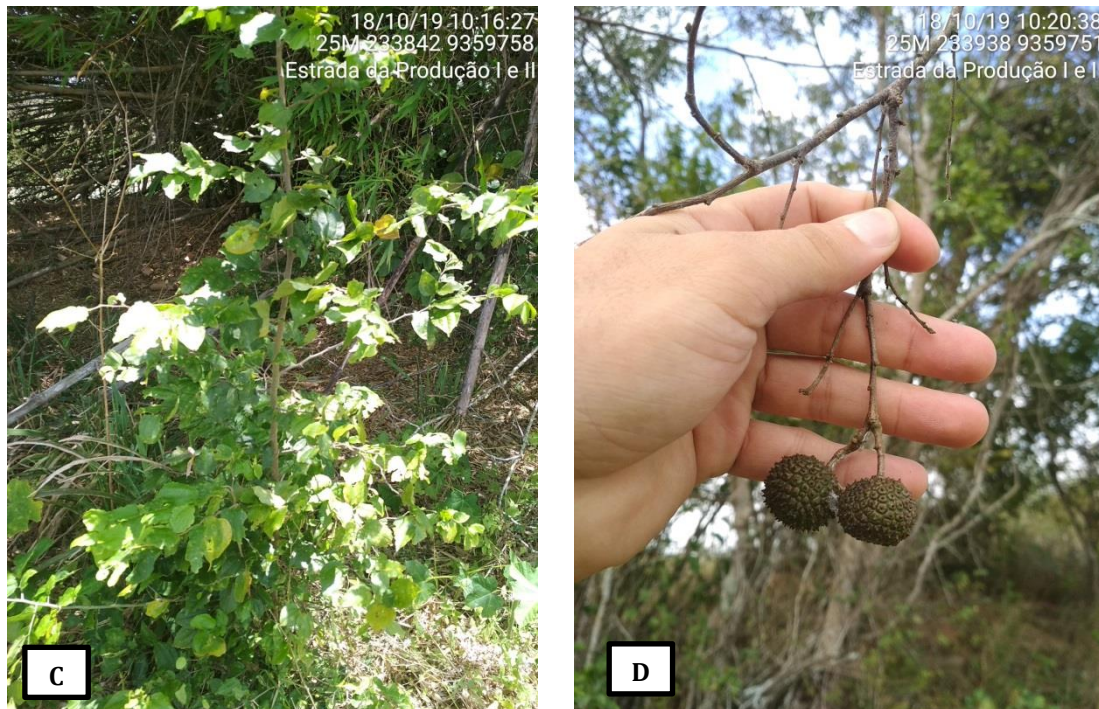
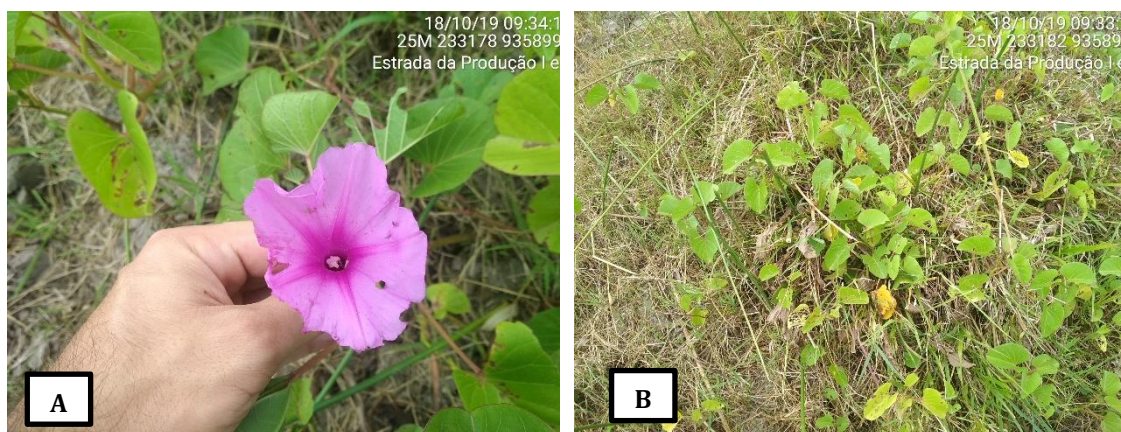


Figura 22 – Espécies arbóreas e arbustivas identificadas na APP onde será recuperada. A) *Genipa americana*; B) *Pterogyne nitens*; C) *Ziziphus joazeiro* Mart. e D) *Guazuma ulmifolia*.

Fonte: Da pesquisa, 2019.

Nas fotos a seguir observamos uma vegetação que varia de herbácea na porção de APP mais ao sul, sendo composta predominantemente por salsa da praia (*Ipomoea asarifolia*), milhan (*Digitaria horizontalis*), capim-gengibre (*Paspalum maritimum*), capim (*Brachiaria* sp), capim-alho (*Cyperus rotundus*) e urtiga (*Cnidoscolus urens*).



Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD



Figura 23 – A), B), C) e D) Registro do estrado herbáceo presente na porção sul da APP onde será recuperada.

Fonte: Da pesquisa, 2019.

Para a identificação da composição vegetal, foi realizado um levantamento florístico rápido ao longo da área, no qual foram identificadas as espécies arbóreas-arbustivas. Algumas das espécies escolhidas não foram registradas no levantamento florestal da área, mas foram selecionadas por terem registro de ocorrência no ecossistema de mata atlântica da região, e também pela facilidade de aquisição em viveiros comerciais. A lista florística está relacionada na tabela a seguir, seguida pela classificação sucessional (PI) pioneira, (SI) Secundária inicial, (ST) Secundária tardia.

Tabela 2 – Relação das Espécies Florestais a serem utilizadas no plantio de reposição florestal no Parque Municipal Felipe Camarão. Fonte: Luiz Clemente, 2019.

Nome Científico	Família	Nome Vulgar	Classificação Sucessional
<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	CAJUEIRO	ST
<i>Bauhinia forficada</i>	Fabaceae	MORORÓ	PI
<i>Byrsonima gardneriana</i>	Malpighiaceae	MURICI	SI
<i>Campomanesia dichotoma</i>	Myrtaceae	GUABIRABA-DE-PAU	SI
<i>Chamaecrista ensiformis</i>	Cesalpiniaceae	PAU-FERRO	SI
<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae	EMBAÚBA	PI
<i>Lecythis marcgraaviana</i>	Lecythidaceae	SAPUCAIA	SI
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Fabaceae	SABIÁ	PI
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Leguminosae	CATANDUVA	SI
<i>Psidium oligospermum</i>	Myrtaceae	ARAÇÁ	SI
<i>Zizyphus joazeiro</i>	Rhamnaceae	JUAZEIRO	SI

Coroamento

O coroamento precisa ser feito após a marcação das covas, sendo efetuado com a enxada e/ou enxadão, dependendo das condições do terreno, num raio de 0,80m a partir do centro da cova.

Adubação

A adubação de fundação será feita com mistura de esterco e terra, na proporção 3:1, colocando entre 1,5-2,0 kg por cova. A utilização de NPK, na formulação 10:20:10 é sempre recomendada na proporção de 80 gramas por muda, devendo ser evitado contato do adubo com as raízes, pois pode injúrias ao sistema radicular (Rocha Júnior, 2014).

Época de plantio

O plantio deve ser efetuado com aproximadamente 10 (dez) dias de antecedência a época de períodos chuvosos para melhor adaptação das espécies.

Metodologia proposta de plantio

Por se tratar de uma recuperação, é proposto que seja realizado um plantio adaptado ao local sugerido, onde as espécies indicadas sejam plantadas estrategicamente em locais de melhor adaptação, no qual serão implantadas através da sua sucessão ecológica harmonizando com as espécies do meio para obter uma melhor resiliência.

As espécies serão divididas, quanto ao estágio de sucessão, em dois grupos:

- Pioneiras e secundárias iniciais: Espécies com características heliofítas, taxa de crescimento rápido, possuem sementes de grande viabilidade e têm mecanismo de dispersão muito eficiente e ciclo de vida rápido.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

- Secundárias iniciais e tardias: espécies com características umbrofílas, espécies de crescimentos lentos, desenvolvimento de crescimento lento e ciclo de vida longo.

De acordo com as características de sucessão ecológica supracitadas o método de distribuição de mudas levará em consideração o habitat encontrado na área da implantação. Seguindo este método as espécies pioneiras e secundárias iniciais deveram ser plantadas em áreas de clareiras e áreas de vegetação de pequeno porte (herbáceas – arbustivas).

As espécies de sucessão ecológica secundárias tardias deveram ser harmonizadas com as espécies de porte arbóreo já encontradas na área de implantação, seguindo as características de sua sucessão. O plantio destas, levará em consideração o sombreamento das espécies de maior porte oferecendo um desenvolvimento ideal para espécies classificadas nesta sucessão ecológica.

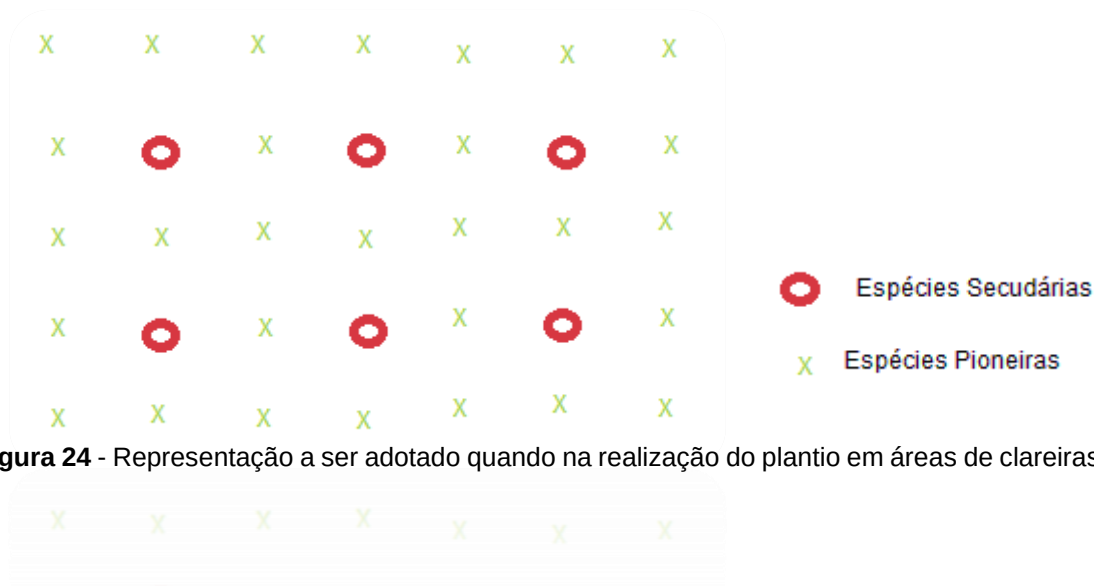


Figura 24 - Representação a ser adotado quando na realização do plantio em áreas de clareiras.

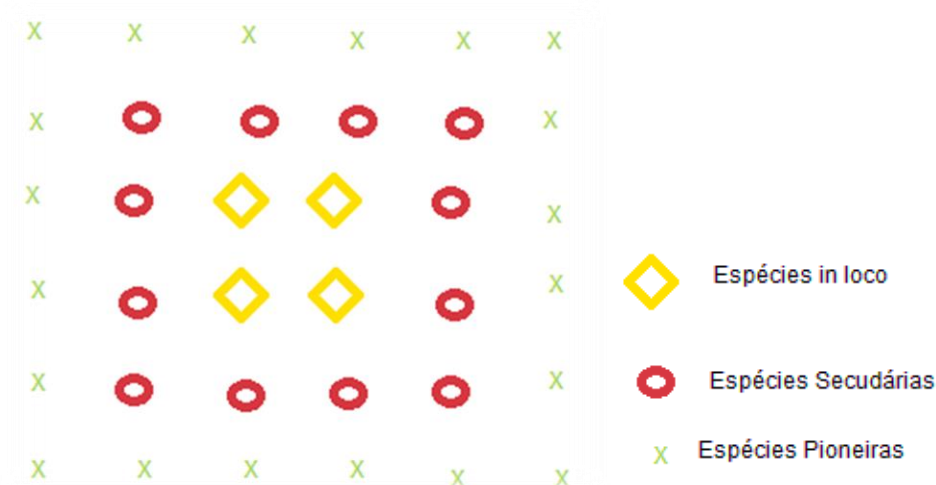


Figura 25 - Representação a ser adotado quando na realização o plantio em áreas com presença de árvores *in loco*.

Plantio das mudas

As mudas serão colocadas nas covas junto com os torrões que protegem as raízes. Ao retirar os saquinhos, deverão ser preservados os torrões. Colocada a muda na cova, a terra ao redor deve ser apertada, de modo que ela fique firme e na posição vertical. Não deverá ser coberta demasiadamente a muda. O caule deve ficar todo fora da terra.

Após o plantio, deverá ser inserido cobertura morta ao redor da muda, onde essas serão irrigadas manualmente duas vezes ao dia, para assegurar sua pega.

As mudas plantadas devem ter um tamanho médio de 0,5 a 1,5m, devendo ser presas por tutor (vara), com tamanho adequado ao porte do exemplar para garantir o crescimento reto e evitar o tombamento pelo vento e chuvas, minimizando os riscos de insucesso na sua adaptação ao local e deverão ser distribuídas no terreno.

Irrigação

Para a irrigação será proposto um sistema com caixas de água estrategicamente localizadas de acordo com as elevações do terreno para que por gravidade ocorra a distribuição de água para as mudas plantadas através de tubulações e mangueiras com aspersores reguláveis. Desta maneira evitaria o

desperdício e água e torna a aplicação da água diretamente na base da muda plantada. As caixas de água serão abastecidas por carro pipa autorizado e a demanda será de acordo com a frequência e o volume de água que será aplicado a cada muda.

Replântio

O plantio será vistoriado 10 dias após a implantação, para verificação do índice de pegamento. Nas covas onde não ocorrer pega, o plantio será refeito, executando-se a adubação, conforme cronograma. As mudas substituídas serão da mesma espécie e deverão ter o mesmo porte e qualidade da muda anterior. Para tal finalidade, será mantido em viveiro de espera um quantitativo de mudas equivalente a 10% do número de mudas.

Manutenção

Essa fase compreenderá o período em que o plantio será cuidado de maneira que a vegetação cresça e se desenvolva satisfatoriamente, possuindo um prazo máximo de três anos.

A atividade compreende praticamente as mesmas realizadas na fase de implantação, à exceção do coroamento das plantas, que consiste em fazer a capina, com auxílio de enxada, em um pequeno círculo em volta da muda plantada, em torno de 0,08m², e controle de formigas cortadeiras, que serão combatidas de forma isolada e pontual através de formicida biológico. Essas ações serão realizadas de forma constante até o pleno desenvolvimento das mudas.

Medidas de monitoramento e controle

Será realizado o monitoramento semanal durante o primeiro mês após o plantio, sendo feito mensalmente após esse período. O monitoramento visa identificar qualquer alteração nas condições de equilíbrio do plantio.

Equipe de trabalho

A equipe de pessoal deverá atender as especificidades de cada atividade, a partir da avaliação do projeto deverá ser especificado o número de profissionais contratados por especialidade. Tais como:

- Coordenar a frente de trabalho: Engenheiro florestal ou Agrônomo;
- Acompanhar o preparo de mudas, plantio e recuperação de áreas: Técnico agrícola;
- Executar o plantio de mudas, manutenção e monitoramento: Técnicos de apoio de campo.

A coordenação geral das atividades deverá ser feita por um Engenheiro, Florestal, Engenheiro Agrônomo ou Biólogo com experiência comprovada na área. O dimensionamento desta equipe deverá variar de acordo com o tamanho da área a ser intervencionada, acessibilidade a mesma e considerando o andamento do cronograma.

Equipamentos Necessários

As máquinas e equipamentos previstos para serem utilizados nas operações da recuperação da área são:

- GPS e câmera fotográfica digital;
- Viveiro de espera para aclimação e estocagem de mudas
- Mudas e placas de gramíneas;
- Adubo e fertilizante;
- Produtos químicos para proteção contra pragas;
- Equipamentos e veículos (ex. caminhonete, roçadeira manual, motocoveadora);
- Ferramentas (ex. enxada, ancinho, boca-de-lobo, foice);
- Trena com 50 metros de comprimento;
- Corda com 50 metros de comprimento;
- Pulverizador costal
- Balde plástico;
- Conjunto de Equipamento de Proteção Individual (EPI);

- Jogo de mangueira para transporte de água.

Relatórios

Uma vez iniciada a execução do Projeto de Recuperação de Área Degradada, deverá ser elaborado relatórios de monitoramento e avaliação visando informar sobre a execução das medidas propostas, justificar as medidas propostas não realizadas, informar os sucessos e insucessos da recuperação, com base nos parâmetros monitorados, apontar e propor correções para possíveis falhas do processo de recuperação da área. Através do relatório de monitoramento e avaliação, será permitido avaliar se a área se encontra satisfatoriamente recuperada, onde possivelmente deverá solicitar autorização para o encerramento da execução do P.R.A.D.

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Atividade	Ano 1												Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Isolamento da área																								
Aquisição de mudas																								
Limpeza do terreno																								
Combate a formiga (isca biológica)																								
Roçada pré-plantio																								
Abertura das covas																								
Plantio de mudas																								
Adubação																								
Irrigação																								
Replantio de mudas																								
Manutenção																								
Elaboração de relatório																								

CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, espera-se que o presente Projeto de Recuperação de Área Degradada contemple os subsídios para análise do órgão ambiental. Após sua aprovação, o projeto será iniciado, contemplando o objetivo de recuperar a área referente à APP presente área de influência da poligonal do empreendimento.

BIBLIOGRAFIA

BITAR, Omar Yazbek. Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 1997.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Currais Novos, estado do Rio Grande do Norte / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Donaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005

FREIRE, Roberto Gonçalves. Reposição florestal: mecanismo econômico para a conservação do bioma cerrado?. 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE - IDEMA. Perfil do seu Município. Currais Novos. Natal, 2008. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br>

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. 9 ed. rev., atual. Revista dos Tribunais. São Paulo, 2014.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Brasília: MMA, 2002.

Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007. Desenvolvimento Florestal Integrado do Nordeste do Brasil – Plano de Manejo Florestal para a Região do Seridó do Rio Grande do Norte. Volume I Levantamentos Básicos. Ministério do Meio Ambiente – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Documento de Campo nº 8. Natal/RN, 1992.

Riegelhaupt, E. - Dendroenergia. Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA/82/007. 1985

Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD

ROCHA JUNIOR, J. Projeto de Reposição Florestal - Residencial Vida Ecocil Ecopark. Natal, 2014.

SILVA, A. de Paula; RESENDE, A. S.; CARPEGGIANI, B. P. et al. – *Recomendações Básicas para Implantação de Viveiros de Produção de Muda de Essências Florestais para a Caatinga*. Seropédica: EMBRAPA essências florestais, 2011

SILVA, F. F. & PAZINI, J. B. Combatendo as formigas cortadeiras em cultivos florestais. Revista Campo & Negócios: Florestas, n. 1, p.30-32, jun. 2012.