

Elaborado por:



# PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

# PRAD



CONSÓRCIO MARQUISE /  
NORMATEL – HRVJ

28.932.461/0001-11

ABR/2019

# PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

---

## PRAD

INTERESSADO:

Consórcio Marquise / Normatel

CNPJ: 28.932.461/0001-11

EMPREENDIMENTO:

Hospital Regional do Vale do Jaguaribe - HRVJ

BR 116 Km 190, Entroncamento das Vias de - Limoeiro do Norte e Morada Nova

Bairro: Sítio Danças - CEP: 62.930-000

Limoeiro do Norte-CE

## APRESENTAÇÃO

No intuito de cumprir as diretrizes contidas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD ao qual se destina a orientar e especificar as ações que devem ser planejadas, projetadas e realizadas para recuperar a área da construção do Hospital Regional Vale do Jaguaribe - HRVJ, empreendimento do **Consórcio Marquise/Normatel** cujas características originais sofreram alterações.

Ressalta-se que atualmente a área que sofreu a escavação é da ordem de **3,24ha** (três vírgula vinte e quatro hectares) sendo este projeto direcionado a reverter à situação do dano causado pela utilização mineral de empréstimo, e caracterizada pela equipe técnica de elaboração do PRAD como uma área que se encontra impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro que poderia ser esperado.

Assim, as informações contidas neste **PRAD** tomarão por base o diagnóstico ambiental da área onde ocorreu a degradação, assim como as áreas do seu entorno, que irão indicar o real potencial de recuperação para que se estabeleçam as metodologias mais eficientes. Neste caso, é estabelecido que todas as metodologias adotadas irão constar de procedimentos que visem considerar a necessidade de se fazer cumprir a legislação ambiental, especialmente no que concerne aos procedimentos de reparação de danos ambientais e proteção tanto do solo como dos recursos hídricos, atendendo as exigências mínimas de reparação de danos ambientais.

Contudo, este PRAD visa nortear as ações a serem desenvolvidas neste projeto segundo a legislação ambiental aplicada e seguindo as metodologias mais eficazes para recuperação dos danos causados ao meio ambiente.

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD apresentado será entregue em 02 (duas) vias, sendo uma impressa e outra em meio digital, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART e do Cadastro Técnico Ambiental Estadual do técnico responsável por sua elaboração.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>8</b>
2.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE.....	8
2.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	8
2.3. DADOS GERAIS DA PROPRIEDADE.....	8
2.4. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL.....	9
<b>3. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>10</b>
3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	10
3.2. ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PRAD .....	11
<b>4. ÁREAS DE RECUPERAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
4.1. AÇÕES PROPOSTA E METODOLOGIA .....	15
<b>5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA A SER RECUPERADA.....</b>	<b>19</b>
5.1. GEOLOGIA E SOLOS .....	19
5.2. SISTEMAS GEOAMBIENTAIS .....	24
5.3. MEIO BIÓTICO LOCAL .....	24
<b>6. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE AREA DEGRADADA .....</b>	<b>30</b>
6.1. AÇÕES PROPOSTA E METODOLOGIA .....	30
6.1.1. Medidas Mitigadoras .....	30
6.1.2. Determinação de Parâmetros Ambientais .....	31
6.2. RECUPERAÇÃO AMBIENTAL .....	32
IMAGEM MERAMENTE ILUSTRATIVA. ABRIL/2019.....	36
6.3. TÉCNICA PREVENTIVA.....	37
6.4. PRINCIPAIS TRATOS PARA GARANTIR A RECUPERAÇÃO FLORESTAL.....	38
6.4.1. Pré-plantio:.....	38
6.4.2. Plantio e replantio:.....	39
6.5. ESPÉCIES NATIVAS .....	40
6.5.1. Atividades Relacionadas .....	40

<b>7. DA MANUTENÇÃO (TRATOS CULTURAIS) .....</b>	<b>43</b>
7.1. MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DA ÁREA .....	43
<b>8. CRONOGRAMA FÍSICO .....</b>	<b>44</b>
<b>9. CUSTO IMPLANTAÇÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>10. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>46</b>
<b>11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>48</b>
ANEXO I – REGISTRO FOTOGRÁFICO .....	49
ANEXO II – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART/CREA.....	52
ANEXO III – CADASTRO DO TÉCNICO RESPONSÁVEL .....	54
ANEXO IV – ANÁLISE DO SOLO .....	56

## LISTA DE FIGURAS E QUADROS

<b>Figura 1</b> - Mapa de localização do empreendimento .....	11
<b>Figura 2</b> – Delimitação da área do PRAD .....	12
<b>Figura 3</b> – Identificação dos pontos de coleta de amostras de solo (AM) e do expurgo (E) na área do PRAD .....	15
<b>Figura 4</b> – Identificação das zonas de recuperação em função dos parâmetros analisados .....	16
<b>Figura 5</b> - Mapa de solos do município de Limoeiro do Norte .....	20
<b>Figura 6</b> – Vista da pedregosidade aparente na área do empreendimento, antes da intervenção.....	24
<b>Figura 7</b> – Destaque de uma área a ser recuperada, bota-fora e canal de drenagem .	35
<b>Figura 8</b> – Croqui com distribuição das mudas – proteção inicial do perímetro e do canal. ....	36
<b>Figura 9</b> – Croqui ilustrativo para distribuição das espécies por sucessão ecológica...	40
<b>Figura 10</b> – Aplicação de insumos para melhorar a qualidade do solo .....	41
<b>Figura 11</b> – Procedimento para aberturas das covas e manuseio das mudas .....	41
<b>Figura 12</b> – Sistema de tutoramento para evitar o tombamento das plantas .....	42
<b>Quadro 1</b> – Resultados das análises das amostras de solo e expurgo .....	14
<b>Quadro 2</b> - Espécies arbustivo-arbóreas encontradas na área do empreendimento....	29

## 1. INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais nos centros urbanos são decorrentes, sobretudo, da ausência de adoção de critérios relevantes para o uso e ocupação do solo, desconsiderando o planejamento urbano e a capacidade de suporte do ambiente físico e biótico. Nesse sentido, o Plano Diretor é o instrumento básico da política urbana dos municípios que detém a função de promover o adequado ordenamento territorial, bem como o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem estar de seus habitantes em consonância com a legislação ambiental, de acordo com o planejamento e controle do uso do parcelamento e da ocupação do solo.

Diante disto, **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD** visa subsidiar a compensação ambiental da implantação do Hospital Regional Vale do Jaguaribe - HRVJ, fundamentado na solicitação de autorização para supressão vegetal decorrentes da utilização de material mineral, utilizado na construção, priorizando a adoção de medidas de recuperação, que já se encontrava degradada pela escavação e uso como área de empréstimo, promovendo a conservação e contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental do meio físico, meio biótico e da diversidade local.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 2.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

<b>INTERESSADO:</b>	CONSÓRCIO MARQUISE / NORMATEL – HRVJ
<b>CNPJ Nº</b>	28.932.461/0001-11
<b>ENDEREÇO:</b>	Rua Visconde de Mauá, 3120 Bairro: Dionísio Torres CEP: 60.125-161 - Fortaleza-Ceará
<b>CONTATO:</b>	(085) 4008.3408

### 2.2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

<b>NOME DO EMPREENDIMENTO:</b>	Hospital Regional do Vale do Jaguaribe - HRVJ
<b>LOCALIZAÇÃO:</b>	Rodovia Federal BR 116 Km 190, Entroncamento das Vias de - Limoeiro do Norte e Morada Nova, Bairro: Sítio Danças - CEP: 62.930-000 - Limoeiro do Norte-CE

### 2.3. DADOS GERAIS DA PROPRIEDADE

<b>ÁREA DE PRAD:</b>	32.400,00 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE CAVAS (ESPELHO DE ÁGUA):</b>	2.302,65 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE RECUPERAÇÃO 01:</b>	3.947,25 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE RECUPERAÇÃO 02:</b>	10.255,74 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA DE RECUPERAÇÃO 03:</b>	6.004,68 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA REMANESCENTE:</b>	4.800,00 m <sup>2</sup>

## 2.4. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

<b>CONSULTOR RESPONSÁVEL:</b>	Eng. Agr. Dr. Roberto Albuquerque Pontes Filho
<b>TELEFONE DE CONTATO:</b>	(85) 9.88796250   (85) 9.9911.3773
<b>E-MAIL:</b>	roberto@argusambiental.com.br
<b>REGISTRO CREA-CE Nº:</b>	060190444-3
<b>NÚMERO DA ART Nº:</b>	CE20190465781

<b>CONSULTOR:</b>	Geógrafo, Esp. Pedro Igor Bezerra de Morais
<b>TELEFONE DE CONTATO:</b>	(85) 98146.0278
<b>E-MAIL:</b>	Pedro@geosisconsultoria.com
<b>REGISTRO CREA-CE Nº:</b>	0601830644
<b>NÚMERO DA ART Nº:</b>	CE20190465697

<b>CONSULTORA:</b>	Eng. Ambiental Stênya Daniele Brito de Sousa
<b>TELEFONE DE CONTATO:</b>	(85) 98864.4555   (85) 99632.6534
<b>E-MAIL:</b>	stenya@argusambiental.com.br
<b>REGISTRO CREA-CE Nº:</b>	061196734-0

### 3. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

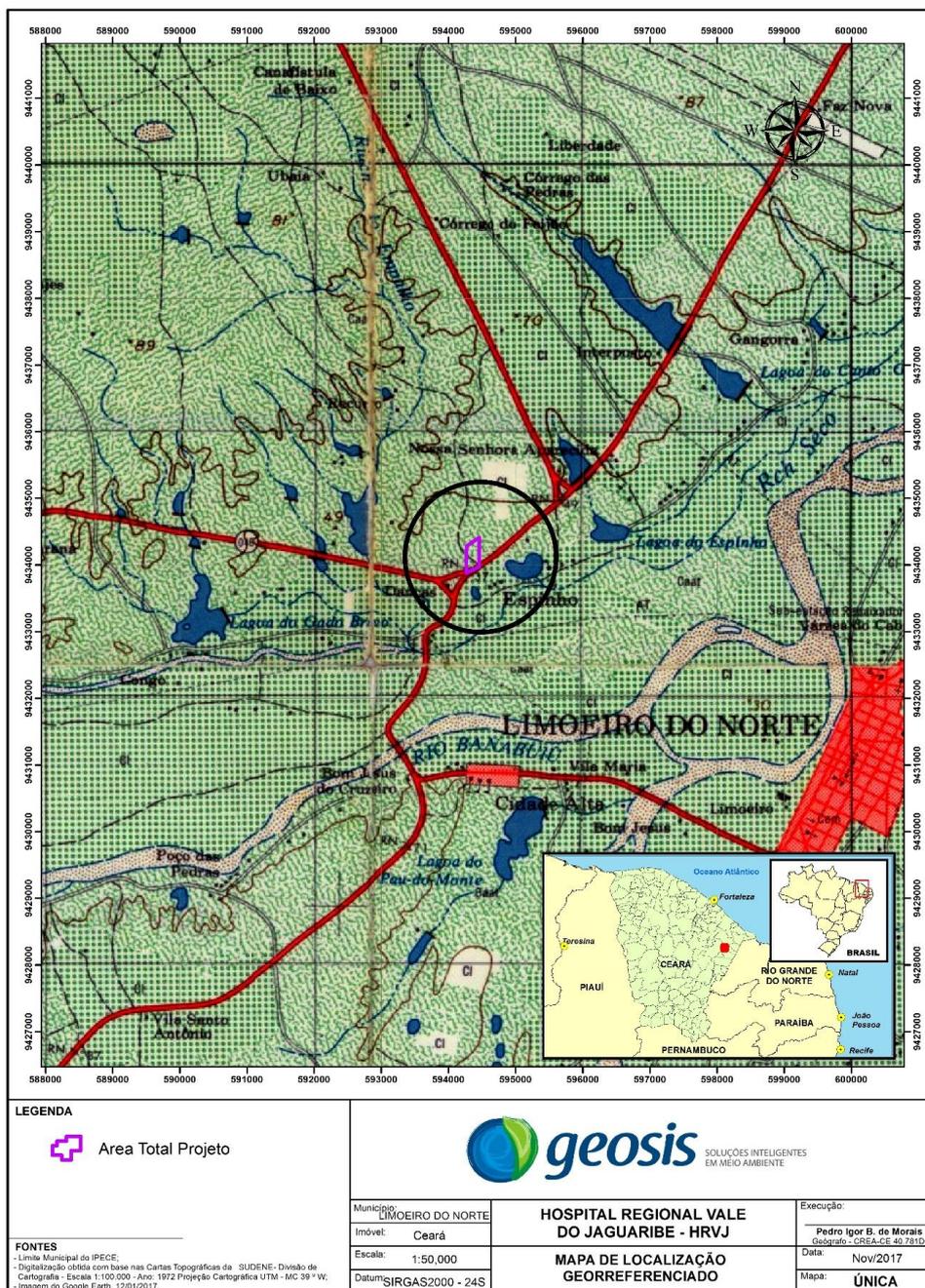
#### 3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O acesso principal à área partindo de Fortaleza pela BR-116 por um trajeto de 193km com aproximadamente 2 horas e 48 min.

Outro acesso regional pode ser realizado pela BR-116, seguindo em direção a CE-138, passando pelo Município de Morada Nova, com um percurso de aproximadamente 2 horas e 40 min em um trajeto maior, 191 km.

A área degradada é o anexo da área que foi utilizada como material de empréstimo para construção do Hospital Regional do Vale do Jaguaribe – HRVJ, está situado dentro da zona urbana de Limoeiro do Norte, localizado na Rodovia Federal BR 116 - km 190, entroncamento das Vias de - Limoeiro do Norte e Morada Nova, Bairro: Sítio Danças, conforme Mapa de Localização apresentado.

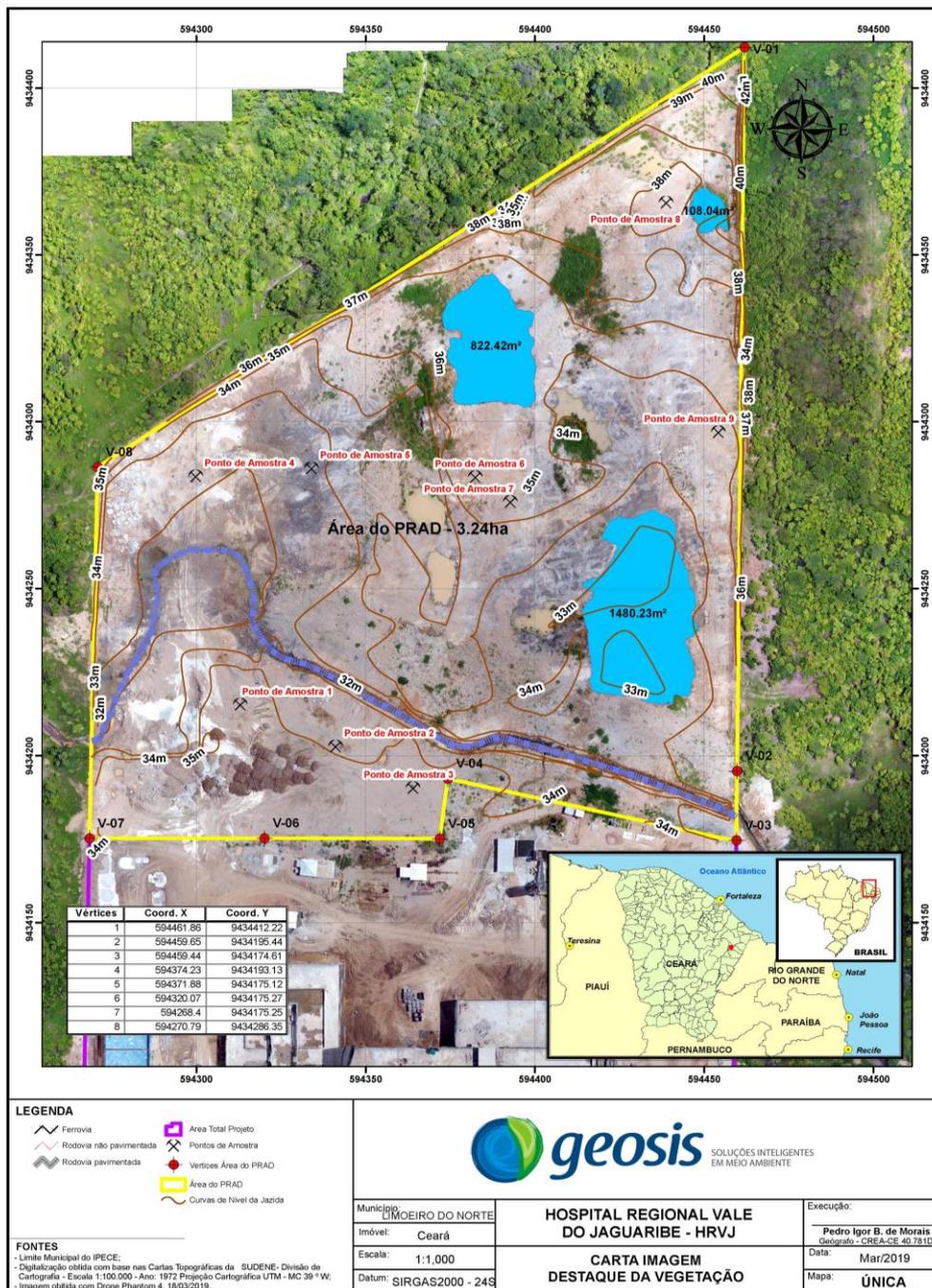
Figura 1 - Mapa de localização do empreendimento



### 3.2. ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PRAD

Á área do PRAD é de 32.400,0m<sup>2</sup> onde a área foi utilizada para extração de material mineral de empréstimo, bem com a condução de um canal de drenagem escavado. Figura 2.

Figura 2 – Delimitação da área do PRAD



**LEGENDA**


**FONTES**

- Limite Municipal do IPECE;
- Digitalização obtida com base nas Cartas Topográficas da SUDENE- Divisão de Cartografia - Escala 1:100.000 - Ano: 1972 Projeção Cartográfica UTM - MC 39 °W;
- Imagem obtida com Drone Phantom 4, 18/03/2019.



Município: MOEIRO DO NORTE	<b>HOSPITAL REGIONAL VALE DO JAGUARIBE - HRVJ</b>	Execução:
Imóvel: Ceará		Pedro Igor B. de Moraes Geógrafo - CREA-CE: 40.7810
Escala: 1:1.000	<b>CARTA IMAGEM DESTAQUE DA VEGETAÇÃO</b>	Data: Mar/2019
Datum: SIRGAS2000 - 24S		Mapa: ÚNICA

#### 4. ÁREAS DE RECUPERAÇÃO

Ressalta-se que atualmente a área que sofreu a escavação é da ordem de **3,24ha** (três vírgula vinte e quatro hectares) sendo este projeto direcionado a reverter à situação do dano causado pela exploração mineral, e caracterizada pela equipe técnica de elaboração do PRAD como uma área que se encontra impossibilitada de retornar por uma trajetória natural, a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro que poderia ser esperado.

Assim, as informações contidas neste **PRAD** tomarão por base o diagnóstico ambiental da área onde ocorreu a degradação, assim como as áreas do seu entorno, que irão indicar o real potencial de recuperação para que se estabeleçam as metodologias mais eficientes. Neste caso, é estabelecido que todas as metodologias adotadas irão constar de procedimentos que visem considerar a necessidade de se fazer cumprir a legislação ambiental, especialmente no que concerne aos procedimentos de reparação de danos ambientais e proteção tanto do solo como dos recursos hídricos, atendendo as exigências mínimas de reparação de danos ambientais.

O projeto para área tem como fundamento inicial, minimizar os impactos ambientais a área do empreendimento causado por exploração mineral e substituir os processos degradatórios por processos de recuperação da área, através da deposição de resíduos vegetais, seguido de monitoramento e acompanhamento da área por período de três anos, informações estas detalhadas e discutidas neste Plano de Recuperação da Área Degradada – PRAD, segundo a Instrução Normativa Nº 04/2011 – IBAMA.

Na primeira avaliação da área foco onde será feita a intervenção para implantação do PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada, apresentava três intervenções por curva de nível, aterramento e afloramento rochoso e canal de drenagem, que serviu de orientação para o plantio das mudas, e também foi identificada a existência de pouca vegetação herbácea e arbustiva na área.

Foram realizadas coletas de amostras (AM) de solos e do expurgo (E1 e E2) observado durante a visita a campo. As amostras foram analisadas, os seguintes resultados obtidos:

**Quadro 1** – Resultados das análises das amostras de solo e expurgo

Amostras	Umidade (%)	pH	Condutividade (dS/m)	% Granulometria (Peneiras – malhas)				
				1,0mm	500µm	250µm	105µm	< 105µm
AM 01	2,0	8,2	1,016	30,05	38,25	12,60	13,55	5,55
AM 02	2,3	8,0	1,016	30,60	38,05	12,65	13,10	5,60
AM 03	2,4	8,1	1,016	30,20	38,35	12,85	13,15	5,45
AM 04	2,5	8,7	1,437	21,75	38,10	15,75	17,30	7,10
AM 05	2,6	8,8	1,386	21,55	37,60	15,95	17,55	7,35
AM 06	2,4	8,7	1,400	21,45	38,15	15,80	17,45	7,15
AM 07	2,4	8,5	1,402	21,95	38,35	15,30	17,30	7,10
AM 08	2,0	8,8	1,644	37,80	37,05	14,45	8,60	2,10
AM 09	3,1	7,5	0,817	22,70	32,50	13,85	17,60	13,35
E1	2,8	9,0	1,696	35,10	35,80	12,00	13,20	3,90
E2	2,0	8,9	1,747	31,15	37,30	13,05	12,55	5,95

Baseados nos resultados das análises observaram que:

1. Os solos apresentam em condição geral uma alcalinidade (pH alto), baseado principalmente por possíveis traços de sódio (Na), devido a retirada das camadas do solo, que demonstraram na condutividade elétrica (CE);
2. Apresentam baixo acúmulo de umidade determinado em Estufa a 105°C, devido apresentar uma maior macroporosidade;
3. Presença de rochosidade aparente, observada durante a abertura dos furos, podendo causar acúmulo de água e um maior carreamento de sedimentos e processo erosivos;

**Figura 3** – Identificação dos pontos de coleta de amostras de solo (AM) e do expurgo (E) na área do PRAD



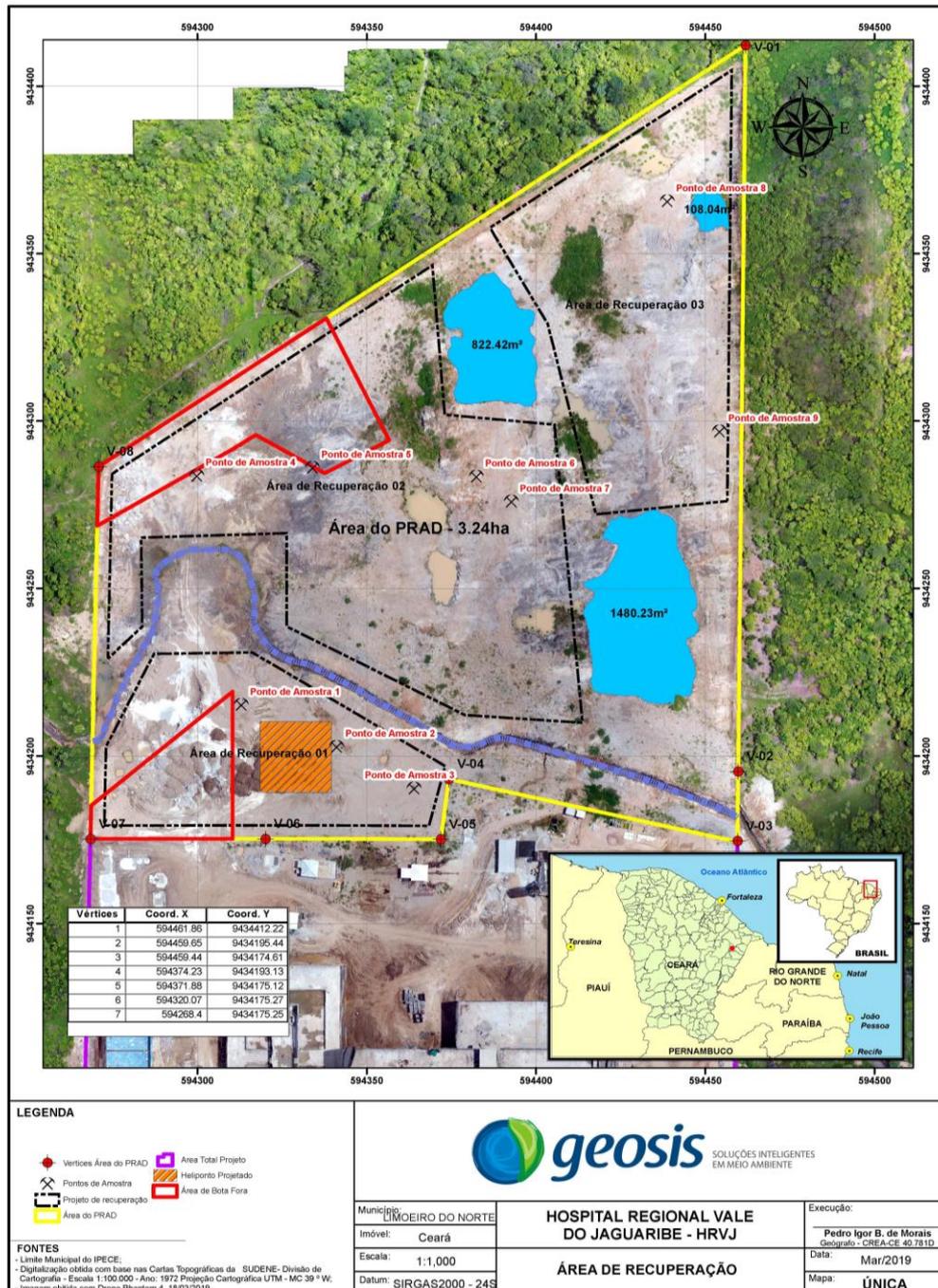
#### 4.1. AÇÕES PROPOSTA E METODOLOGIA

##### I. Zoneamento da Área

Foram fatores decisivos para a sua definição a análise do diagnóstico ambiental base do processo de investigação e a realização de trabalhos de visita “in loco”, para a identificação e quantificação da área a ser recuperada na faixa limite da área que se iniciou a exploração mineral, além de um diagnóstico pormenorizado na área (solo, declividade, rochiosidade) do entorno para avaliar o processo de recuperação florestal e, caso seja possível, o aproveitamento de espécies nativas existentes no entorno da área. Logo dividimos em 03 zonas (Figura 4) como foram de preservar a

área quanto ao processo erosivo e acúmulos de sais (salinidade), que normalmente afetam o crescimento das plantas, principalmente pelo aumento da pressão osmótica do meio, reduzindo a disponibilidade água para a planta.

**Figura 4** – Identificação das zonas de recuperação em função dos parâmetros analisados



## II. Objetivos:

Restabelecimento das condições bióticas como forma de recuperar as condições ambientais da área degradada (exploração mineral). Para gerar este conhecimento, os objetivos deste trabalho abordam os seguintes aspectos:

- Avaliação do uso e cobertura da terra, identificando e quantificando os diferentes usos existentes, para analisar o contexto em que as áreas degradadas estão envolvidas e auxiliar no diagnóstico e planejamento ambiental;
- Identificação da área onde o material Restolho Vegetal foi espalhado para servir de substrato e reposição do solo;
- Identificar espécies nativas mais adequadas à recuperação da área degradada, em função da vegetação remanescente;
- Recuperar o meio biótico e melhorar a qualidade ambiental da área (química, física e Biológica).

## III. Metas:

- Proceder no PRIMEIRO ANO o recobrimento do solo para a Recomposição por meio da regeneração natural, em função do banco de sementes existente no restolho vegetal, ocupando as valas oriundas da escavação pela exploração mineral, em uma área total de aproximadamente 3,24hectares;
- SEGUNDO ANO - Monitoramento e Manutenção (caso seja necessário para o replantio de mudas nativas);
- TERCEIRO ANO – Monitoramento e Avaliação da implantação da área.

As ações da área do PRAD, em suas várias fases, afetam diferentes fatores ambientais da área de influência. Estes fatores podem ser sintetizados, para efeito de análise de impactos, nas seguintes categorias:

- ↳ Vegetação: consideradas em termos de espécies arbóreas de porte afetadas, remanescentes de vegetação exótica com interação por espécies nativas;
- ↳ Paisagem: Não será alterada a paisagem natural, nem mesmo alterar na estrutura local, será Implantado com mudas de plantas nativas e em outras

será feito o enriquecimento vegetal fazendo o preenchimento dos espaços disponíveis;

- ↳ Erosões / contenções – em função da vulnerabilidade do canal a vegetação a ser implantada visa contribuir com contenção dos sedimentos, uso de mudas para o processo de proteção.

## 5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA A SER RECUPERADA

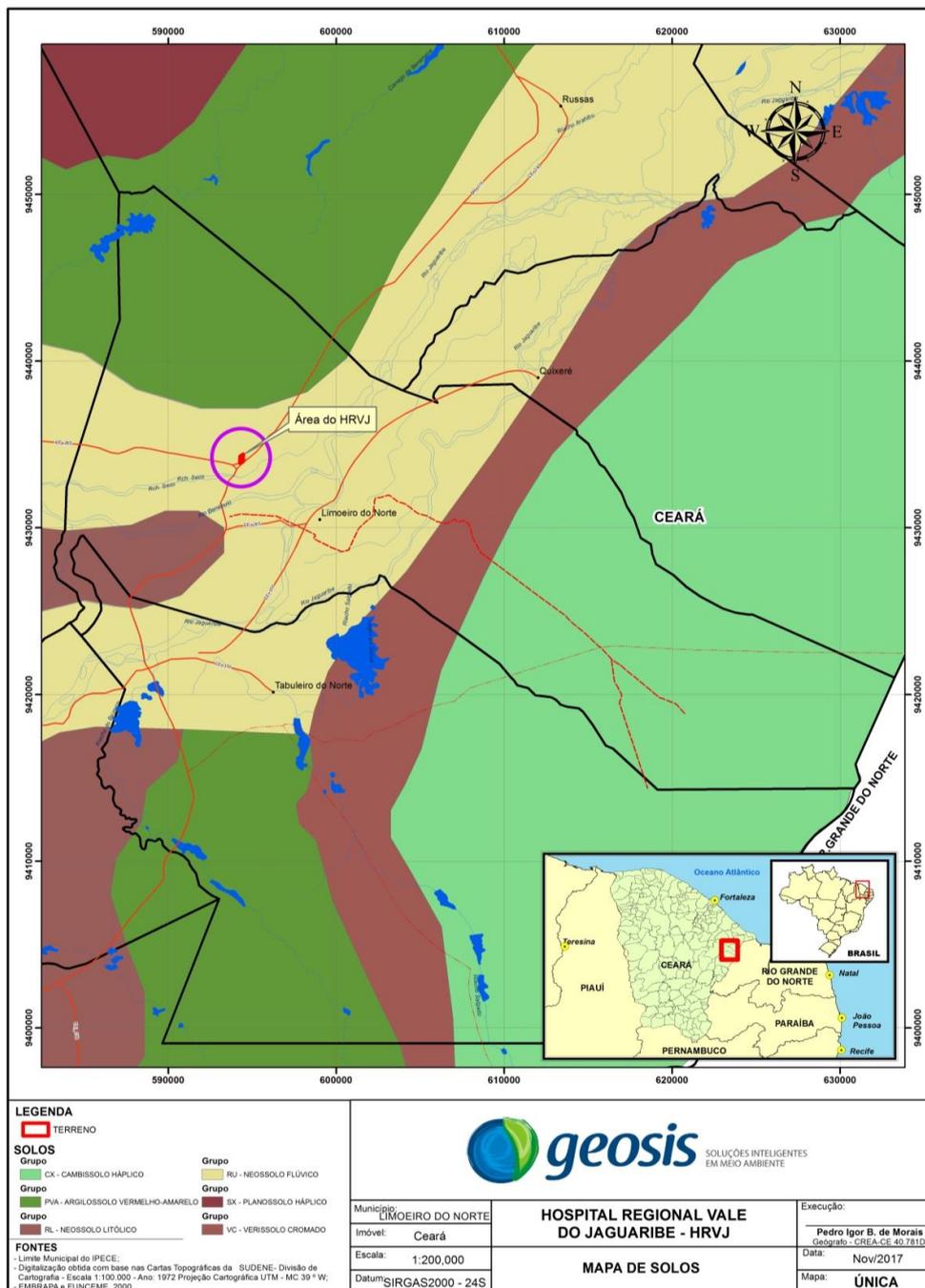
### 5.1. GEOLOGIA E SOLOS

Ocasionalmente os solos são modificados pela atividade humana, observado a partir de sua superfície, assim uma necessidade de avaliação e monitoramento constantes. A variabilidade do solo é consequência de complexas interações dos fatores e processos de sua formação e gênese do solo. Além dos fatores e processos, práticas conservacionistas, manejo do solo e da cultura são causas adicionais das mudanças dessas estruturas que aos poucos são degradadas sem o uso correto.

De acordo com as informações os estudos realizados no município de Limoeiro do Norte e, distribuição das tipologias de solo conforme a base geológico/geomorfológica, compondo um esboço morfopedológico; avaliação da sua capacidade de uso e de sua fertilidade natural, são identificadas as seguintes Classes de solos, segundo o sistema Brasileiro de classificação de solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, de 2006.

A integração e o conjunto do levantamento dos aspectos físico-naturais da região, influenciados pela geologia, geomorfologia, condições climáticas, os recursos hídrico e a base pedológica na bacia hidrográfica do baixo Jaguaribe, contribuem no estudo dos atributos geoambientais. A identificação e individualização dentro do mosaico de solos da região, apresentou as seguintes classes de solos aluviais: Cambissolos Háplico, Vertissolos cromados, Argissolos Eutróficos de coloração vermelho-amarelo, Planossolos, Neossolos litólico e flúvico.

Figura 5 - Mapa de solos do município de Limoeiro do Norte



**Cambissolos Háplico** – São solos pedogeneticamente pouco evoluídos, com pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil e apresentando um horizonte diagnóstico Bi (B câmbico) em subsuperfície. Variam muito em termos de características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, em função da natureza do material de origem e dos ambientes onde são formados. Podem ser

rasos e até muito profundos, bem a moderadamente drenados, com CTC alta ou baixa, pedregosos e não pedregosos, entre outras. Por serem solos com características muito diversificadas, podem ter limitações agrícolas as mais diversas, especialmente os Cambissolos rasos a pouco profundos. As mais importantes relacionam-se com problemas de pedregosidade e rochosidade, posicionamento na paisagem (áreas abaciadas e/ou com relevo movimentado), restrições de nutrientes para as culturas e pequena profundidade efetiva.

**Vertissolos** – São solos argilosos a muito argilosos e quando secos apresentam muitas rachaduras e são extremamente duros ou muito duros. Caracterizam-se por apresentar horizonte vértico, pequena variação no conteúdo de argila ao longo do perfil e alto conteúdo de argilas expansivas (grupo da esmectita). Tais características propiciam um elevado poder de expansão e contração conforme o conteúdo de umidade dos solos. Tipicamente formam grandes fendas no período seco as quais se projetam até a superfície do terreno. Outra feição pedológica característica é a presença de superfícies de fricção inclinadas, lustrosas, conhecidas como “slikensides” que são típicas de solos com horizonte vértico. Suas limitações agrícolas mais importantes correlacionam-se com a sua natureza física por serem solos muito duros a extremamente duros quando secos, muito plástico e muito pegajosos quando úmidos, e por apresentarem permeabilidade muito baixa.

**Argissolo Vermelho-Amarelo** - Estes solos são correlatos aos Podzólicos Vermelho-amarelos (PVA) e aos Podzólicos Vermelho-amarelos - eutróficos, termo utilizado na nomenclatura antiga da EMBRAPA.

Esta classe compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizontes B textural de argila de atividade baixa, ou seja, diminuta capacidade de troca de cátions, além de serem solos não hidromórficos.

O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial. Apresentam perfis bem diferenciados, tendo sequência de horizontes A, Bt e C, com horizonte Bt frequentemente apresentando cerosidade. A

transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual. São solos de profundidade variável, normalmente profundos, com pouca ocorrência de perfis moderadamente profundos, sendo raros os solos rasos. Variam desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt.

Aliás, grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes, isto é, sua formação é marcada essencialmente por processos de translocação de argila dos horizontes superficiais (A ou E), que se acumulam em subsuperfície, formando o horizonte Bt.

São solos provenientes de desagregação direta da rocha sem envolvimento de transporte para sua acumulação, geralmente bem drenados, ácidos, porosos e de textura variando de média a argilosa. Inseridos nesta unidade, destacam-se os tipos abrupto, cascalhamento, com formação de concreções e fase pedregosa.

São encontrados em áreas tanto de relevo plano e suave ondulado (áreas de tabuleiros), quanto em relevos movimentados das áreas de serras cristalinas, onde são maioria e prevalecem os solos com média à alta fertilidade, no caso específico dos equivalentes eutróficos.

Os **Planossolos** são solos minerais rasos, mal drenados, apresentam um horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B, imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila que contribui para permeabilidade lenta ou muito lenta. Ocorrem nos ambientes lacustres e flúviolacustres e nas áreas de inundação sazonal da Depressão Sertaneja associados a outras classes de solos. Praticamente utilizados como área de pastagem, devido os solos raso que encharcam durante as chuvas e ressecam durante a estação seca.

Os **Neossolos** são solos pouco desenvolvidos, constituídos por material mineral, não hidromórficos, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos.

Os Neossolos que ocorrem na Planície Litorânea, Planície Lacustre e Flúviolacustre e nos Tabuleiros Arenosos, são solos essencialmente quartzosos, virtualmente desprovidos de materiais primários alteráveis. Apresentam textura arenosa ou franco-arenosa e possuem fertilidade natural de baixa a muito baixa.

Os Neossolos Flúvicos são solos derivados de sedimentos aluviais ou depósitos aluvionares. Ocorrem principalmente nas planícies fluviais dos rios Jaguaribe, Banabuiú e demais rios da bacia. São estruturas que apresentam drenagem imperfeita, com profundidade mediana e com condições de capacidade de troca de cátions – CTC, representada por boas condições de fertilidade natural, o que faz com que agricultores venham a desenvolver suas atividades de subsistência produtiva

Os neossolos litólicos são solos não hidromórficos, de fraca evolução pedológica, ou seja, pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos (nunca superiores a 50 cm). Estes solos possuem apenas um horizonte A, diretamente assentado sobre a rocha (R) ou sobre um horizonte C, de pequena espessura e geralmente com muitos minerais primários. Há casos em que estes solos apresentam indícios de formação de um horizonte B incipiente.

### **Pedologia Local**

Na área de influência direta predominam os solos relacionados aos Neossolos Flúvicos. São solos rasos com elevada pedregosidade e por vezes intercalam-se com afloramentos rochosos. Apresentam uma baixa condição de drenagem com textura arenosa ou média normalmente cascalhenta. São solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, vegetação baixa, susceptível aos intemperes

naturais e antrópicos. Na situação atual o solo tem alta limitação agrícola devido a forte pedregosidade e disposição de processos erosivos.

**Figura 6** – Vista da pedregosidade aparente na área do empreendimento, antes da intervenção



## 5.2. SISTEMAS GEOAMBIENTAIS

A área abrangida pelo empreendimento encontra-se totalmente inserida no geossistema Depressão Sertaneja, unidade geoambiental caracterizada pela presença de rochas do embasamento cristalino, de solos mais rasos e tendo como cobertura vegetal dominante a caatinga arbórea, atualmente completamente descaracterizada.

## 5.3. MEIO BIÓTICO LOCAL

A caracterização da diversidade do meio biótico dentro área de influência direta e indireta do empreendimento realizou-se um revisão bibliográfica dos ecossistemas existente no município de Limoeiro do norte e com a abrangência da área do empreendimento e entorno. Mediante a base cartográfica e o delineamento do perímetro da área, mapas e diálogos com a população local, da área diretamente afetada a ser estudada, foram feitas análises e identificação das áreas homogêneas, estrutura vegetativas e investigação in loco da flora e fauna no local, buscando um detalhamento dos principais elementos bióticos.

O diagnóstico levantado da flora e fauna ocorrente na área do empreendimento é constituído de uma caracterização local por coleta de dados e observações diretas em visita de campo. Já o diagnóstico regional foi elaborado a partir da compilação de dados bibliográficos e estudos anteriores.

## Flora

Quando se avalia a vegetação da região dentro da bacia hidrográfica da área de influência do empreendimento, conseguiu-se um leque de variações na litologia, morfologia, fitoecologia, pedologia e hidrografia, decorrendo dessas combinações, encontra-se nestes elementos uma notória diversidade paisagística.

Com isso a caracterização fisionômica da área de influência direta do empreendimento foi realizada com visita técnica *in loco* percorrendo toda a área, para conhecimento estrutural da vegetação, que não dificultavam a visualização da vegetação exposta. As espécies encontradas foram e identificadas, e buscou-se determinar as unidades vegetais homogêneas suas fisionomias com base na estrutura e presença na área.

A análise das condições fitoecológicas acompanhou trabalhos bibliográficos, dissertação e no Zoneamento Ecológico-Econômico dos Biomas Caatinga e Serras Úmidas do Estado do Ceará (FCPC, 2007).

Por não haver uma diversidade florística da área, realizou-se uma catalogação das espécies observadas, identificando suas características morfológicas. Basicamente à vegetação da área de influência direta, são identificados nas unidades homogêneas definidas no zoneamento pequenas variações quanto ao porte e densidade vegetal, podendo inclusive haver variações de associações ou paragêneses de um ponto para outro, sem, no entanto, descaracterizar a unidade ambiental como um todo. Nestas unidades homogêneas, procurou-se identificar as espécies da fauna.

## **Ecosistemas Terrestres Regionais**

A vegetação é um elemento do meio natural muito sensível às condições e tendências da paisagem, reagindo distinta e rapidamente às variações. Seu estudo permite conhecer, por um lado, as condições naturais do território e, por outro, as influências antrópicas recebidas, podendo-se inferir, a qualidade do meio (SANTOS, 2004).

### **Vegetação de Caatinga arbustiva aberta**

O clima é predominantemente semiárido, marcado pela acentuada irregularidade têmporo-espacial das chuvas, temperaturas elevadas com baixa amplitude térmica ao longo do ano e altas taxas de evaporação, o que justifica a ocorrência de balanços hídricos deficitários.

A vegetação do bioma Caatinga pode ser definida como uma formação florestal que apresenta indivíduos arbóreos/arbustivos, com altura variando entre 3 e 5 m, e indivíduos arbóreos, com altura mínima de 5 m, alguns alcançando até 12 metros (CEARÁ, 2007).

Devido a condições climáticas do semiárido quente, com altas temperaturas, precipitações escassas e irregulares, com uma variabilidade de 7 a 10 meses de forte estação seca, com baixa pluviosidade (entre 250 e 800 mm anuais). A temperatura média fica entre 24º e 26ºC e varia pouco durante o ano. A insolação é muito forte, e, ainda ocorrem, na época sem chuvas, ventos fortes e secos que contribuem para a aridez. Os domínios geomorfológicos da Caatinga correspondem aos terrenos da porção cristalina e da bacia sedimentar. Essas unidades são caracterizadas por apresentarem solos rasos, argilosos e rochosos (cristalino) e solos profundos e arenosos (sedimentar). Tais variações, somadas ao clima e ao relevo, fazem com que a Caatinga englobe um número elevado de formações e tipos vegetacionais. Em geral os tipos apresentam-se como uma vegetação caducifólia, xerófila, e, por vezes, espinhosa, variando com a variabilidade dos tipos de solo e a disponibilidade de água.

Segundo dados obtidos no Zoneamento Econômico Ecológico da Caatinga (CEARÁ, 2007), o levantamento fitoecológico da cobertura florestal do Ceará, mapeando e classificando a vegetação de acordo com o tipo de cobertura florestal, sendo obtidos os seguintes resultados para o bioma Caatinga: caatinga arbóreo-arbustiva (22,95%); caatinga arbustiva densa (22,90%) e caatinga arbórea (23,30%), juntas estas áreas representam 69,15% da cobertura florestal do Estado.

Na composição do estrato arbustivo/subarbustivo que constitui a caatinga arbustiva são: espinheiro-preto (*Acacia glomerosa*), pereiro (*Aspidosperma pyriformis*), feijão bravo (*Capparis flexuosa*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), pau violeta (*Dalbergia cearensis*), camará (*Lantana camara*), jurema (*Mimosa hostilis*), jurubeba (*Solanum paniculatum*) e *cactáceas* como o mandacaru (*Cereus jamacaru*) e o cardeiro (*Pilosocereus squamosus*). Essa unidade vegetacional constitui um habitat essencial à sobrevivência de diferentes espécies faunísticas do ecossistema caatinga.

Na Caatinga Arbórea, a tipologia dos solos e as variações de sua fertilidade influem diretamente na distribuição espacial das árvores. A altitude também influi, bem como a presença de áreas de maior acumulação de sedimentos. As espécies arbóreas que predominam nas áreas edaficamente mais favoráveis as mais elevadas são *Anadenanthera macrocarpa* (angico-vermelho), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo-alves), *Erythrina velutina* (mulungu), *Spondias mombim* (cajá) e *Tabebuia serratifolia* (pau-d'arco-amarelo).

Os ecossistemas do bioma Caatinga encontram-se bastante alterados, com a substituição de espécies vegetais nativas por cultivos e pastagens, sendo os desmatamentos e queimadas práticas ainda comuns no preparo da terra para a agropecuária, destruindo a cobertura vegetal, prejudicando a manutenção de populações da fauna silvestre, a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo, estando 80,0 % dos ecossistemas originais antropizados (IBAMA, 2001).

## **Ecossistemas Terrestres Locais**

Os aspectos fisionômicos e florísticos da área de influência do empreendimento podem classificar esta formação como Caatinga Arbustiva Aberta, marcada pela presença de indivíduos de porte baixo, de 4 a 5 metros, caules retorcidos e esbranquiçados, baixa densidade, encontrando-se amplos espaços de solos descobertos onde apenas plantas herbáceas são encontradas.

### **Caatinga arbustiva arbórea**

A estrutura da vegetação é baixa, aberta, na qual se pode denotar a presença de dois estratos, porém não muito bem definidos. As espécies que apresentaram o porte mais elevado foram *Amburana cearensis* (cumarú), *Commiphora leptophloeos* (imburana), *Auxemma oncocalix* (pau-branco), chegando a alcançarem valores máximos aproximados a 8,0 metros de altura, as quais se destacam no dossel.

No sub-bosque a estrutura da vegetação é densa, sendo caracterizada pela presença de indivíduos baixos, muito ramificados e de reduzidas taxas diamétricas. Entre as espécies integrantes deste estrato destacam-se principalmente, *Combretum leprosum* (mofumbo) e a presença intensa de populações de mandacaru (*Cereus jamacaru*) e gramíneas diversas.

Nesta formação apresenta uma fisionomia dominada pela carnaúba (*Copernicia prunifera*), consorciada com espécies arbustivas e arbóreas. Compõe a fauna deste ambiente de espécies que são encontradas nas vegetações de Tabuleiro e Caatinga, espécie ainda utilizada na exploração agroextrativista.

### **Caatinga arbustiva aberta**

A caatinga arbustiva densa é caracterizada de modo geral pela presença de elementos baixos, raquíticos, prevalecendo uma elevada quantidade de indivíduos ramificados ao nível do solo e a ocorrência frequente de cactáceas. O conjunto

vegetacional apresenta elevada deciduidade foliar e marcante contraste entre as estações seca e chuvosa.

Não existe uma estratificação muito bem definida. No estrato inferior das áreas abertas são encontrados no estrato subarbustivo elementos de ampla valência ecológica, e a presença de espécies herbáceas anuais e efêmeras, bem como a presença de espécie exótica invasora, como a *Cryptostegia*.

#### Quadro 2 - Espécies arbustivo-arbóreas encontradas na área do empreendimento

Família	Nome Popular	Nome científico	Estrato	CS
Fabaceae+	Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Arbórea/Arbustiva	Pi
Fabaceae	Sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Arbórea/Arbustiva	Pi
Leguminosae+	Jucá	<i>Caesalpinia férrea</i>	Arbórea	Si
Apocynaceae+	Catingueira	<i>Aspidosperma dispernum</i>	Arbórea/Arbustiva	Pi
Arecaceaea	Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i>	Arbórea	Pi
Burseraceaes	Imburana	<i>Commiphora leptophloeo</i>	Arbórea	St
Fabaceae+	Canafistula	<i>Senna spectabilis</i>	Arbustiva	Pi
Verbenaceae	Camará	<i>Lantana camara</i>	Arbustiva	Pi
Combretaceae	Mofumbo	<i>Combretum laxum</i>	Arbustiva	Pi
Arecaceaea	Macambira	<i>Desmoncus mitis</i>	herbáceo	Pi
Apocynaceae	unha-do-cão	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	Arbustiva, trepadeira	I

Legenda: + espécies predominantes; CS: Categoria Sucessional; Si: Secundária inicial; St: Secundária tardia; Pi: Pioneira; Cx: Clímax; I – invasora exótica

## 6. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE AREA DEGRADADA

O projeto para recuperação da área tem como fundamento adota de medida de proteção ambiental do solo exposto decorrente da supressão vegetal e escavação, medida necessária e compensatória que consiste na elaboração de **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas** – PRAD e sua plena execução, com introdução de plantas de espécies nativas, manutenção e o monitoramento por período mínimo de 03 (três) anos, após a implantação, ou em tempo maior caso o órgão ambiental licenciador venha a exigir.

### 6.1. AÇÕES PROPOSTA E METODOLOGIA

As ações da área do PRAD, em suas várias fases, afetam diferentes fatores ambientais da área de influência. Estes fatores podem ser sintetizados, para efeito de análise de impactos, nas seguintes categorias:

- ↳ Paisagem - Melhoria da paisagem atual a partir do plantio de mudas, busca de propágulos nativos em áreas remanescentes, desde que não afete a área de retirada;
- ↳ Erosões / contenções – Em função da vulnerabilidade do solo exposto e contenção dos sedimentos;
- ↳ Afundamento – Apesar da irregularidade da área devida as escavações, buscou-se minimizar os impactos aproveitando o caimento (curvas de nível) da área com uso de plantas, em formato quincôncio;
- ↳ Fauna – Espera-se o incremento da avifauna local a partir da consolidação e adensamento das espécies vegetais plantadas na área objeto deste estudo.

#### 6.1.1. Medidas Mitigadoras

A estratégia que deverá ser seguida, em função dos níveis de degradação, começa pela identificação dos mecanismos de resposta ambiental que estarão aptos para uma pronta reação. Os componentes naturais que atuam na sucessão e que respondem as perturbações do meio são as fontes de propágulos, os agentes de

dispersão, as condições microclimáticas e o substrato para o estabelecimento dos ingressos vegetativos.

Quando um ou mais desses fatores não se mostra em condições de reagir prontamente, o processo de resposta ambiental como um todo, pode falhar. Neste caso, mecanismos reprodutivos biológicos ou fatores abióticos, não permitem que a dinâmica da sucessão natural seja ativada, dentro de um período biológico, conseqüentemente, afetando uma ou mais gerações de pessoas, que ficarão desprovidas da reação ambiental em uma determinada área.

Neste momento, a ciência de Recuperação de Área Degradada deve intervir de forma a não deixar que os processos de degradação se acentuem, dificultando cada vez mais a natureza a ofertar uma reposta ecológica para o retorno da qualidade ambiental. A melhor forma de compreendermos a estratégia de desenvolvimento de um ecossistema se caracteriza por uma análise do antes e do depois da degradação, onde o antes se refere ao conhecimento da vegetação original, da direção sucessional, dos agentes dispersores de propágulos, do substrato que suporta o sistema biológico e dos componentes climáticos. O depois passa pela identificação dos fatores limitantes da reação e pela tentativa de mitigá-los, dentro de uma ótica de recuperação da função ecológica previamente existente.

Assim sendo, a metodologia de trabalho deve visar o rápido estabelecimento de plantas com menor uso possível de insumos, objetivando que os processos ecológicos sejam retomados pelo ambiente.

### **6.1.2. Determinação de Parâmetros Ambientais**

Para iniciação do projeto de recuperação adotaremos duas técnicas de forma a ter um melhor acompanhamento do PRAD, onde os principais parâmetros a serem observados são:

- ↳ Características físicas do substrato;
- ↳ Características químicas do substrato;
- ↳ Características da água intersticial;

- ↳ Acúmulo de restolho (serapilheira e material mineral);
- ↳ Variação do declive da área (plantio em curva de nível);
- ↳ Disponibilidade hídrica (fundamental para implantação do PRAD).

## 6.2. RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

### **Etapa I - Perímetro Terreno e canal de drenagem**

PERÍMETRO TERRENO: Para permitir uma maior proteção da área será recomenda-se o plantio de mudas, com altura de 1,20 – 1,50m no perímetro de 786,0m, em um espaçamento entre plantas por 5,0 metros linear. Utilizando espaçamento de 4,0 metros entre a poligonal e as áreas de recuperação. Com essas medidas serão adquiridas 158 mudas.

CANAL DE DRENAGEM: Perímetro de 264,0m e um espaçamento entre plantas de 2,0metros linear, nas duas margens, em fila dupla de forma regular e sequencial para dar maior proteção ao canal. Logo será utilizado um total de 264 mudas.

### **Etapa II - Área de Recuperação 01 - 3.947,25 m<sup>2</sup>**

Nessa Etapa será utilizada uma parte como bota-fora, que posteriormente será reabilitado para os procedimentos de recuperação, sendo uma área de **1.125,24m<sup>2</sup>**. Na conformação da área de bota-fora poderá existem alguns taludes, que em função do heliponto deverá ser estabilizado.

Devendo ser observado as diferenças dos níveis dentro da área, pois nesse mesmo espaço será ajustado um heliponto com área de 441,00m<sup>2</sup>. A área residual será de **2.381,00m<sup>2</sup>**.

No PRAD foi feito uma sugestão do espaçamento, mas esse deve ser ajustado em campo depois da implantação do bota-fora e do heliponto e atendendo todas as normas e distâncias de acordo com a legislação vigente (Ministério da Aeronáutica e departamento de aviação civil).

Como medida de segurança do Canal de drenagem, a deposição do material na área demarcada como bota-fora, deixou-se um afastamento de 15m (quinze metros) em cada margem.

As seguintes diretrizes adotadas:

- ✓ Forma de distribuição: Sistemática – regular alinhada às plantas a poligonal;
- ✓ Espaçamento: 4,0 X 4,0 metros;
- ✓ Altura das mudas: 1,20 x 1,50metros
- ✓ Espécies Nativas: por grupo ecológico (pioneiras e não pioneiras);
- ✓ Plantio: direção SUL – NORTE
- ✓ Total de Mudanças: 220 plantas (149 + 71 na área de bota-fora)

### **Etapa III - Área de Recuperação 02 – 10.255,74 m<sup>2</sup>**

Nessa área também temos um bota-fora antes do ajuste final da área, com uma área de **2.036,33m<sup>2</sup>**. A altura e declives devem ser ajustados para uma melhor disposição, bem como, a utilização de um topsoil para melhoria da superfície local. A adequação das plantas será ajustando seguindo a sua altura. Área residual para implantação do PRAD ficou de **8.219,41m<sup>2</sup>**.

As principais ações devem ser voltadas para a ocupação e proteção do solo, visto não haver capacidade de regeneração natural, sendo utilizadas as seguintes diretrizes:

- ✓ Forma de distribuição: Sistemática – Quincôncio alinhada às plantas da poligonal;
- ✓ Espaçamento: 4,0 X 4,0 metros (podendo ser ajustado em função da área de bota-fora e rochiosidade aparente, principalmente nos pontos de amostras 6 e 7) ;
- ✓ Altura das mudas: 1,20 x 1,50metros
- ✓ Espécies Nativas: por grupo ecológico (pioneiras e não pioneiras);
- ✓ Plantio: direção NORTE - SUL
- ✓ Total de Mudanças: 642 plantas (514 + 128 na área de bota-fora)

**Etapa IV - Área de Recuperação 03 – 6.004,68 m<sup>2</sup>**

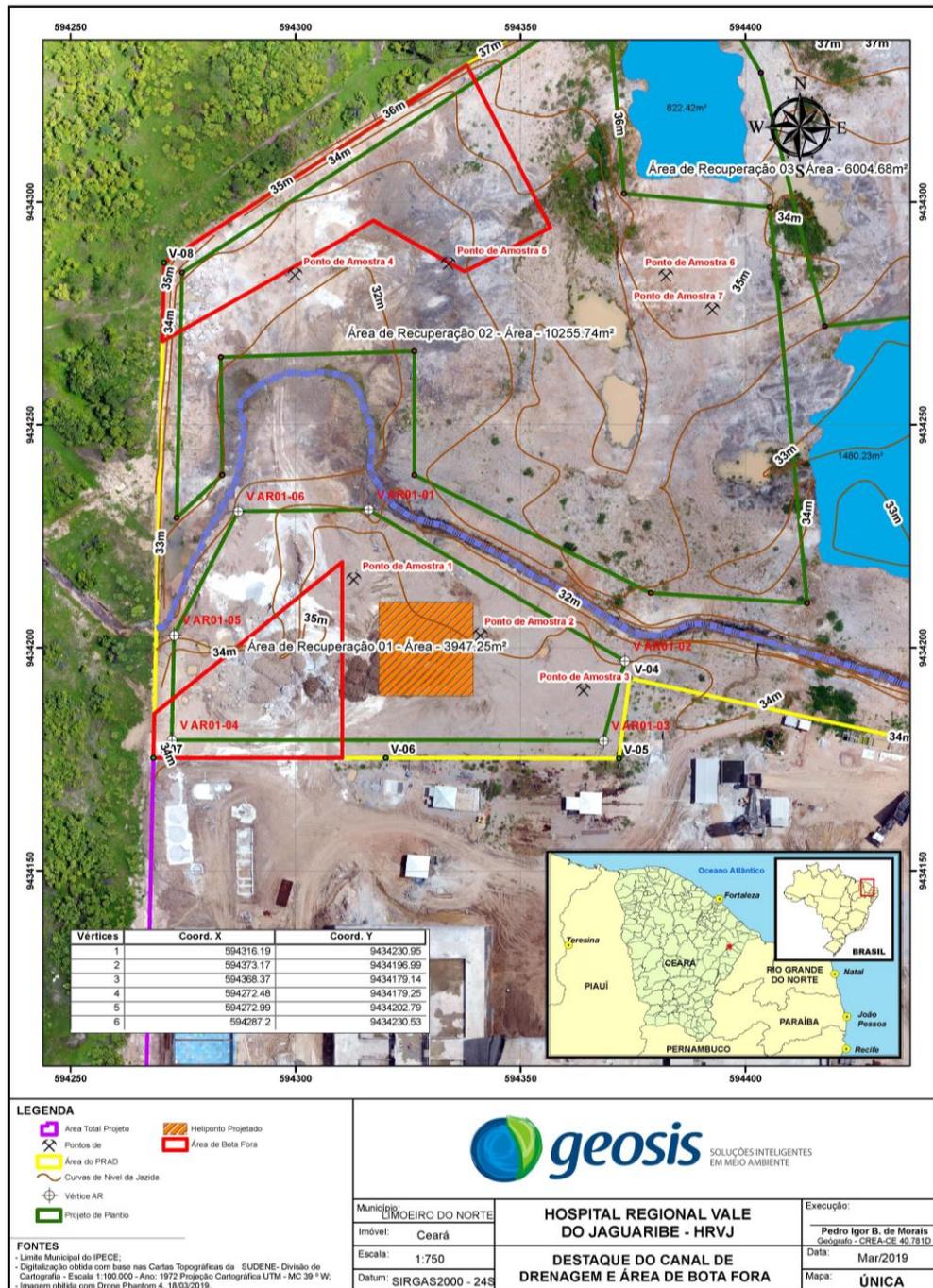
- ✓ Forma de distribuição: Sistemática – Quincôncio alinhada às plantas da poligonal;
- ✓ Espaçamento: 4,0 X 4,0 metros;
- ✓ Altura das mudas: 1,20 x 1,50metros
- ✓ Espécies Nativas: por grupo ecológico (pioneiras e não pioneiras);
- ✓ Plantio: direção Nordeste – Sudoete
- ✓ Total de Mudanças: 376 plantas

**Etapa V – Espaços Remanescentes – 4.800,00 m<sup>2</sup>**

- ✓ Forma de distribuição: ALEATÓRIO – recobrimento e preenchimento da área;
- ✓ Espaçamento: 5,0 X 4,0 metros;
- ✓ Altura das mudas: 1,20 x 1,50metros
- ✓ Espécies Nativas: por grupo ecológico (pioneiras e não pioneiras);
- ✓ Plantio: direção Nordeste – Sudoeste
- ✓ Total de Mudanças: 240 plantas

**TOTAL GERAL DE 1.900 MUDAS.**

Figura 7 – Destaque de uma área a ser recuperada, bota-fora e canal de drenagem



Na Figura 8 temos uma imagem ilustrativa de como deverá ser feita a distribuição das mudas nativas na área.

**Figura 8** – Croqui com distribuição das mudas – proteção inicial do perímetro e do canal.



Imagem meramente Ilustrativa. Abril/2019

### 6.3. TÉCNICA PREVENTIVA

#### **PRIMEIRA AÇÃO: ISOLAMENTO DA ÁREA**

##### a) Demarcação da área

Com o objetivo de evitar qualquer tipo de intervenção na área, por pessoas ou animais, recomenda-se como sugestão o fechamento da frente da área com a instalação de cerca arame. Essa ação de contenção procede para garantir a efetiva aplicação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, contribuindo para manutenção e monitoramento da área a ser recuperada.

##### b) Monitoramento de formigas:

Durante a demarcação da área, iniciar controle das formigas. Utilizar iscas naturais. Procurar ninhos e fazer o controle. Antes do plantio, verificar se as ações de controle foram eficientes, caso contrário refazer as ações preventivas e de combate às formigas.

##### c) Abertura de covas:

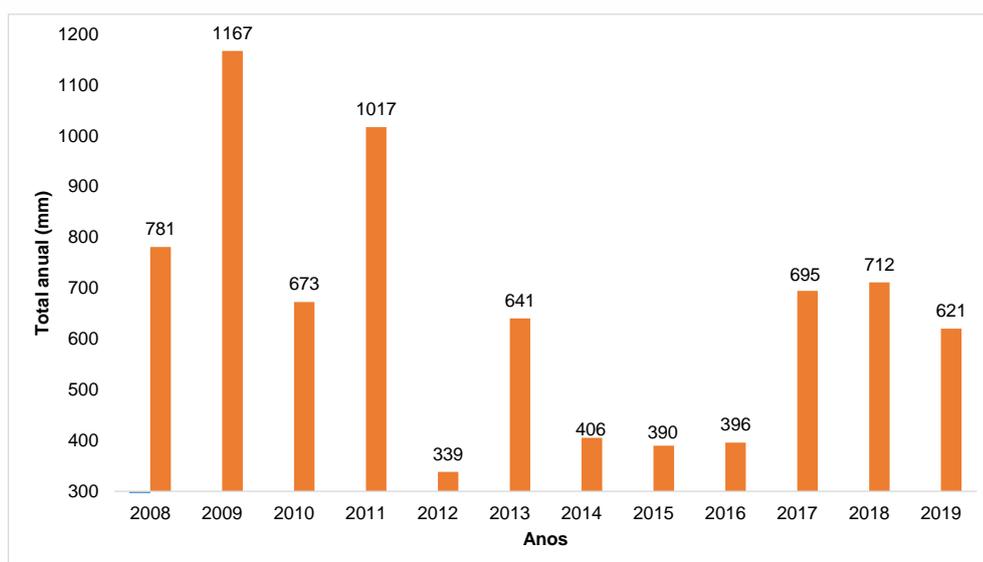
Devido a exposição de material rochoso e a dificuldade de abertura de cova pela rigidez do solo e alguns afloramentos observados durante as amostragem, o espaçamento poderá ser ajustado.

##### d) Aquisição de mudas ou propágulos nativos

Obter mudas de viveiro profissional, observando o estágio fitossanitário e acondicionamento das plantas, adquirindo em diferentes grupos ecológicos (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax), fazer a aclimatação das mesmas, permitindo uma melhor acomodação e resistência para posteriormente serem plantados de forma sistemática e adotando um espaçamento definidos nas diferentes etapas. As fileiras deverão ser dispostas de maneira intercalada, respeitando a topografia do terreno, a fim de atenuar a ação de processos erosivos.

### e) Irrigação de Salvamento

Baseado nos dados da pluviometria dos últimos 10 anos, podemos observar uma irregularidade nas chuvas, e muitas vezes concentrando-se somente nos primeiros quatro meses do ano, baseado nos dados, sendo fundamental o empreendedor pensar em uma estratégia de irrigação de sobrevivência para garantir uma maior sobrevivência às mudas, bem como o uso de técnicas que contribuam par o melhor desenvolvimento no primeiro ano, com o uso de cobertura morta, hidrogel e adubo orgânico.



Fonte: Funceme

## 6.4. PRINCIPAIS TRATOS PARA GARANTIR A RECUPERAÇÃO FLORESTAL

A recuperação de área degradada exige elevada diversidade, que pode ser obtida com o plantio de mudas e/ou outras técnicas tais como semeadura direta, indução e/ou condução da regeneração natural, no nosso caso será realizado a implantação com regeneração artificial.

### 6.4.1. Pré-plantio:

Realizar as seguintes atividades, com antecedência mínima de um mês da previsão de plantio:

- ↳ Implantar as linhas de plantio em nível;
- ↳ Marcar as covas com estacas;
- ↳ O preparo do terreno será somente com as covas da área, não será realizada nenhuma limpeza da Vegetação.

#### **6.4.2. Plantio e replantio:**

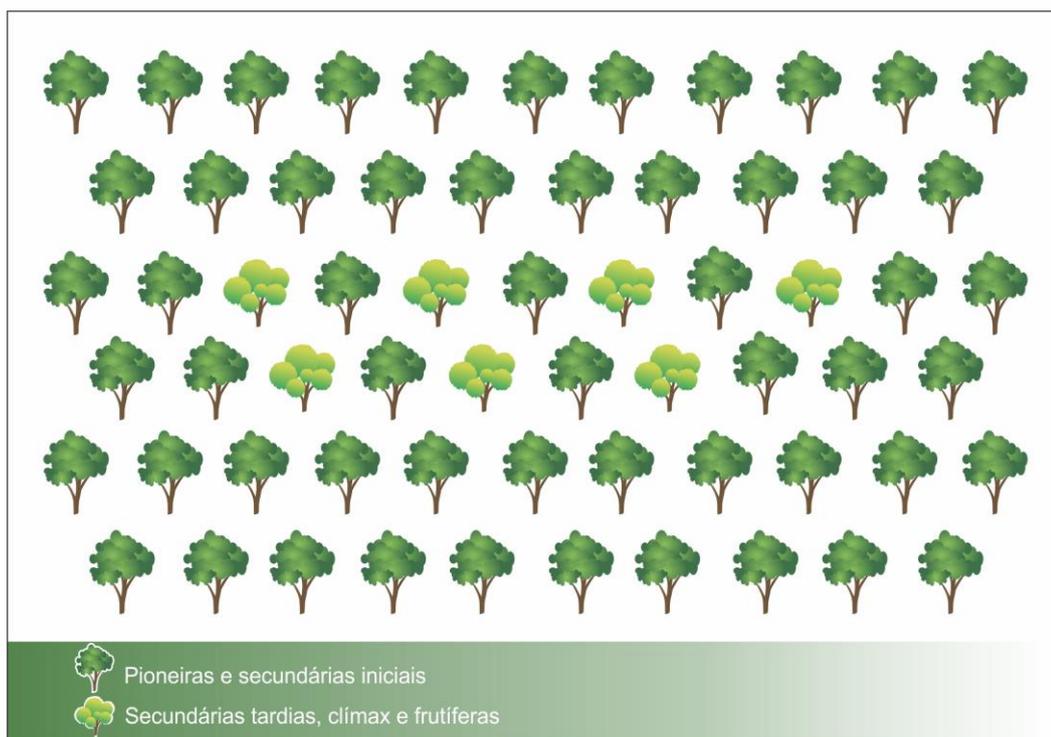
No dia do Plantio, devem ser observados os seguintes passos:

- ↳ Abrir um pequeno berço ou covas com as mesmas dimensões da árvore;
- ↳ Ao retirar a muda do saco plástico, proceder aos devidos cuidados para não quebrar efetuando o plantio imediatamente.
- ↳ No ato do plantio ter cuidados para não entortar as raízes;
- ↳ A terra ou torrão deverá ficar nas raízes, não amontoar terra junto ao tronco da árvore;
- ↳ Fixar junto às mudas um guia de orientação de crescimento ou tutor.
- ↳ Se não for chover nas próximas horas, regar as plantas recém plantadas, na base de 10 (dez) litros de água por planta associada a implantação com gel hidroretentor;

O modelo de plantio será de linhas de preenchimento intercaladas por linhas de diversidade, com espécies de plantas nativas.

Recomenda-se intercalar as mudas ou observar a distribuição das árvores respectivos plantios considerados pioneiros ou secundários iniciais (preenchimento) e uso das plantas para diversidade de espécies, conforme descrição abaixo:

- ↳ Duas linhas de espécies pioneiras ou secundárias iniciais para preenchimento a partir das extremidades.
- ↳ A partir da terceira linha, visando estabelecer a diversidade como o uso de espécies nativas secundárias tardias, clímax e frutíferas, atuando como atratores de animais, intercalar as mudas das espécies supracitadas, finando a fileira com sempre com duas mudas de espécies pioneiras ou secundárias seguidas.

**Figura 9** – Croqui ilustrativo para distribuição das espécies por sucessão ecológica

## 6.5. ESPÉCIES NATIVAS

A relação das espécies discriminadas no Quadro 1 podem contribuir na diversidade encontrada na área do empreendimento, caso não seja aproveitado os propágulos e sim a aquisição de mudas de espécies nativas. Na área não necessita ser utilizadas todas as plantas, mas sim ter uma distribuição ecológica e uma melhor variabilidade ambiental das espécies, obedecendo aos critérios aqui estabelecidos.

### 6.5.1. Atividades Relacionadas

As recomendações técnicas discriminadas contribuem para desenvolvimento das plantas.

#### I. Aquisição de mudas.

As árvores utilizadas no plantio serão adquiridas de produtores e viveiristas que tenham comprovado acompanhamento técnico, e apresentar um excelente estado de sanidade, bem como, apresentar um tamanho entre 1,20 a 1,50 metros de altura.

## II. Adubação

A adubação de fundação deverá ser utilizada adubo orgânico – 5kg /cova na proporção de 02 parte de solo para 01 parte de matéria orgânica.

**Figura 10** – Aplicação de insumos para melhorar a qualidade do solo



## III. Coveamento

Esta operação consiste na escavação manual de covas com dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m para espécies arbóreas.

**Figura 11** – Procedimento para aberturas das covas e manuseio das mudas



## IV. Plantio

O plantio de espécies arbóreas será realizado de forma manual, devendo ser implantadas mudas de, no mínimo, 20 cm de altura, logo após a atividade de adubação orgânica a ser realizada na área após a fixação da muda na cova, deverá ser deixada uma pequena concavidade anelar no solo, com o objetivo de favorecer a

retenção da água, bem como será colocado uma cobertura vegetal para manutenção da umidade.

O espaçamento utilizado será de **4,0 X 4,0 metros**, em média, mas sendo ajustado de acordo com as condições e espaçamento da área, fazendo uma interação com árvores de maior e médio porte, de forma a abranger toda a área degradada.

## V. Tutor

O tutor de madeira ou bambu, ajuda no direcionamento e sustentação da muda. Deverá ser enterrado 0,60m dentro da cova e ter uma **altura de 1,8 – 2,0 metros** para garantir o crescimento reto e evitar o tombamento. A muda será presa ao tutor pelos amarrados em forma de oito, de modo a não danificar a casca da planta.

**Figura 12** – Sistema de tutoramento para evitar o tombamento das plantas

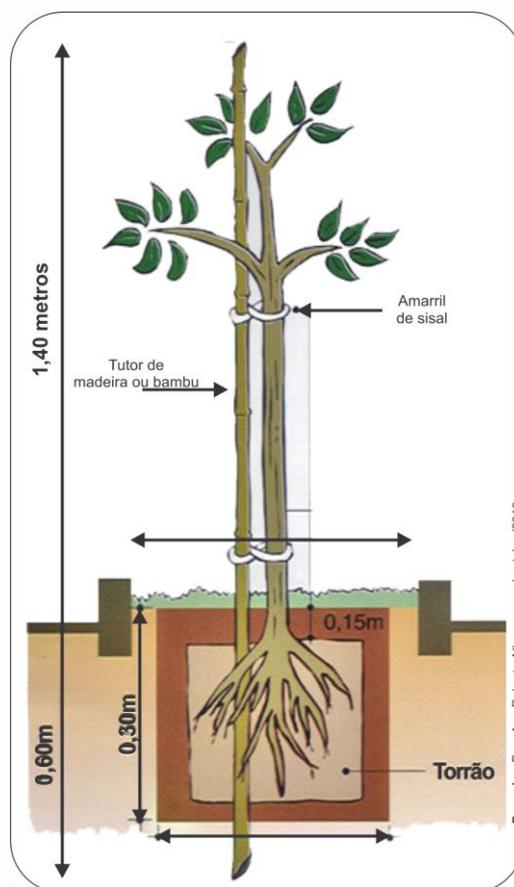


Imagem meramente ilustrativa

## 7. DA MANUTENÇÃO (TRATOS CULTURAIS)

- a) Observação importante: o período de implantação do PRAD é de, no mínimo, **12 meses**. As operações de manutenção deverão ser cuidadosamente mantidas durante esse período o;
- b) Continuar o controle das formigas cortadeiras caso seja identificado o corte de folhas das plantas;
- c) Manter o roço e o coroamento para evitar o desenvolvimento das ervas daninhas e gramíneas entre as linhas de plantio, no mínimo cinquenta centímetros ao redor das mudas com o objetivo de manter a linha de plantio livre de gramíneas, evitando a concorrência;
- d) O uso de herbicidas junto às mudas **NÃO É PERMITIDO**, pois além de retardar a restauração biológica do solo pode ser fonte de contaminação da área;
- e) **Realizar a Rega** - Com forma de garantir o melhor desenvolvimento das mudas, o plantio será programado para o período invernos, mas caso seja necessário, poderá implantar um sistema de rega por meio de mangueira ou carro pipa para garantir o desenvolvimento das mudas, como forma de garantir a sobrevivência das espécies. É importante que esta operação seja realizada sempre nos horários do dia que possuem temperatura mais amena, ou seja, início da manhã, final da tarde ou durante a noite.

### 7.1. MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO DA ÁREA

No período remanescente, após o plantio, dos 12 meses devem ser realizados o acompanhamento, de forma a proceder com a manutenção da área, com capinas das plantas indesejadas e reposição das mudas que não sobreviveram ao primeiro ano após o plantio, devendo ser de aproximadamente 03 anos.

A manutenção se efetivará pela substituição de espécies implantadas que, porventura, as mudas não vinguem, além da realização de adubação orgânica periódica, como forma de acelerar o crescimento das espécies e garantir um melhor pegamento e desenvolvimento das espécies.

### 8. CRONOGRAMA FÍSICO

	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	CRONOGRAMA MENSAL											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1º ANO	Isolamento da Área - Cercamento (6 FIOS)	█											
	Contratação de Mão de Obra	█											
	Aquisição de EPI's + Ferramentas	█											
	Aquisição de Mudas		█	█									
	Aquisição de Insumos		█										
	Marcação da área para plantio		█	█									
	Abertura das Covas		█	█									
	Plantio e Replante das Mudas		█	█			█	█				█	█
	Adubação + cobertura vegetal		█	█									
	Tutoramento			█	█								
	Avaliação da área		█		█		█		█		█		
	Emissão de Relatório + ART												█
2º ANO	Monitoramento e Manutenção	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
3º ANO	Monitoramento e Manutenção	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

## 9. CUSTO IMPLANTAÇÃO

Empreendimento: CONSÓRCIO MARQUISE/NORMATEL - HRVJ				
Localidade: Limoeiro do Norte - Ceará				
<b>REFERENCIAS</b>		<b>VALOR</b>		
Mudas Nativas - 1,20 - 1,50m	R\$	22,00		
Tutor - 1,80m (milheiro)	R\$	350,00		
Bagana (4m3)	R\$	550,00		
Esterco (3m3)	R\$	270,00		
Hidrogel + barbante + formicida	R\$	200,00		
<b>DISCRIMINAÇÕES</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Unitário</b>	<b>Valor Total</b>
Mudas Nativas	1900	mudas	22,00	41.800,00
Reposição de mudas (10%)	190	mudas	22,00	4.180,00
EPI's	10	diversos	128,00	1.280,00
Ferramentas (chibanca + cavador + boca de lobo)	12	diversos	100,00	1.200,00
Tutores (bambu ou madeira)	2	milheiros	350,00	700,00
Bagana	3	4m <sup>3</sup>	550,00	1.650,00
Esterco	4	3m <sup>3</sup>	270,00	1.080,00
Frete diversos	3	viagens	120,00	360,00
M. obra - covas + plantio	32	diarias	70,00	2.240,00
Técnico/Projeto ( <b>Implantação</b> )	1	PRAD - Campo	2.500,00	2.500,00
ART	1	un	85,96	85,96
Insumos (hidrogel + barbante)	2,5	un	200,00	500,00
Técnico/Acompanhamento	5	Visitas	1.500,00	7.500,00
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>65.075,96</b>
<b>Espécies Nativas:</b> Ipê Amarelo, Rosa, Branco e Roxo, Sibipiruna, Pau Ferro, Pau Brasil, Cedro Canafístula, Tamboril, Inga, Pata de Vaca e Oiti (Algumas podem ser substituídas em função do período de aquisição).				
<b>Observação:</b> Isolamento da área com cerca, Irrigação será por conta do empreendedor + manutenção				

## Distribuição das mudas:

Nome Vulgar	Grupo Sucessional	Grupo Funcional	%	
Pata de Vaca	Pioneira	Preenchimento	PIONEIRAS	75%
Canafístula	Pioneira	Preenchimento		
Tamboril	Pioneira	Preenchimento		
Oiticica	Secundária Inicial	Preenchimento		
Ingazeira	Secundária Inicial	Preenchimento		
Sibipiruna	Secundária Inicial	Preenchimento		
Ipê Amarelo	Secundária Tardia	Diversidade	NÃO PIONEIRAS	25%
Ipê Rosa	Secundária Tardia	Diversidade		
Ipê Branco	Secundária Tardia	Diversidade		
Ipê Roxo	Secundária Tardia	Diversidade		
Pau Ferro	Climax	Diversidade		
Pau Brasil	Climax	Diversidade		
Cedro	Climax	Diversidade		

## 10. EQUIPE TÉCNICA

A elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD, do empreendimento **CONSÓRCIO MARQUISE/NORMATEL** – Hospital Regional Vale do Jaguaribe - HRVJ, terreno localizado no município de Limoeiro do Norte, foi elaborado pela Empresa **GEOSIS - Soluções Inteligentes em Meio Ambiente**, sendo Coordenado pelo Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo **ROBERTO ALBUQUERQUE PONTES FILHO**.

A implantação do Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD é de inteira responsabilidade do empreendedor, cabendo a ele seguir a orientação técnica, bem como ter um profissional da área para os procedimentos adotados junto ao monitoramento.



**ROBERTO ALBUQUERQUE PONTES FILHO**

ENGENHEIRO AGRÔNOMO E DOUTOR EM CIÊNCIAS DO SOLO  
REGISTRO NACIONAL CREA/CE Nº: 060190444-3.

**PEDRO IGOR BEZERRA DE MORAIS**

GEÓGRAFO E ESP. GESTÃO AMBIENTAL  
REGISTRO NACIONAL CREA/CE Nº: 0601830644.



**STÉNYA DANIELE BRITO DE SOUSA**

ENGENHEIRA AMBIENTAL E SANITÁRIA  
REGISTRO NACIONAL CREA/CE Nº: 061196734-0

## 11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABNT. Normas Brasileiras NBR 15114, dispõe sobre resíduos sólidos da construção civil, Junho de 2004.

Braid, E. da C. M. (Coordenação) - Diagnóstico Florestal do Estado do Ceará. Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007/GOVERNO DO CEARÁ. Fortaleza-CE, 1994, 78p.

BRASIL-Ministério da Agricultura - Aptidão Agrícola das Terras do Ceará. Brasília-DF, 1979, 108p.

BRAGA, R. Plantas do Ceará Especialmente do Nordeste. 3ª Ed.1976

Carvalho, A. J. E. de; Oliveira, C. R. de - Avaliação do Estoque lenhoso: Inventário Florestal do Estado do Ceará. Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007/GOVERNO DO CEARÁ.

CEARÁ, Cobertura Vegetal do (Unidades Fitogeológicas), Maria Angélica Figueredo, Afrânio Fernandes e Luiz Wilson lima Verde.

CEARÁ, Superintendência Estadual do Meio Ambiente – Zoneamento Ambiental e Plano de Gestão da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape (CE). Fortaleza, 2002.

CEARÁ / Secretaria dos Recursos Hídricos, 1992, Plano Estadual de Recursos Hídricos: Atlas; Fortaleza, 4v, v.1.

ESPLAR - Uma Proposta Ecológica de Manejo Agroflorestal para a Caatinga. ESPLAR. Madalena-CE, 1993, 41p.

ESPLAR - Manejo Agroflorestal da Caatinga - II Seminário. ESPLAR. Sobral-Ce, 1994, 67p.

Figueiredo, M. A et al - Delimitação e Regionalização do Brasil Semiárido: Estado do Ceará.

FIGUEREDO, M.A; Vegetação; In: Atlas do Ceará, IPLANCE, Fortaleza.

MOTA, S. Urbanização e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), 1999.

Nobre, G. S. - Estudo sobre a Coleção Descritiva das Plantas da Capitania do Ceará. Gráfica Editorial Cearense LTDA. Fortaleza-CE, 1984, 281p.



**ANEXOS**

ANEXO I – REGISTRO FOTOGRÁFICO



**Foto 1** – Presença de animais na área – Importância do isolamento.



**Foto 2** – Coleta de amostras do solo.



**Foto 3** – Imagem do canal de drenagem existente na área.



**Foto 4** – As cavas com acúmulo de água – área que vão permanecer no PRAD.



**Foto 5** – Visão da área de plantio na área do PRAD.

ANEXO II – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART/CREA

Página 1/1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO  
Nº CE20190465781

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

ROBERTO ALBUQUERQUE PONTES FILHO

Título profissional: ENGENHEIRO AGRONOMO

RNP: 0601904443

Registro: 9792D CE

2. Contratante

Contratante: Consórcio Marquise/Normaltel HRVJ

RUA VISCONDE DE MAUÁ

Complemento:

Cidade: FORTALEZA

País: Brasil

Telefone: (85) 4008-3408

Contrato: Não especificado

Valor: R\$ 4.000,00

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Bairro: DIONISIO TORRES

UF: CE

CPF/CNPJ: 28.932.461/0001-11

Nº: 3120

CEP: 60125161

Email:

Celebrado em:

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: SECRETARIA DE SAUDE DO ESTADO DO CEARÁ

RODOVIA BR 116, KM 190

Complemento: ENTRONCAMENTO DAS VIAS DE LIMOEIRO DO NORTE E MORADA NOVA

Cidade: LIMOEIRO DO NORTE

Telefone: (85) 3433-7437

Coordenadas Geográficas: Latitude: 5.117677 Longitude: 38.148488

Data de Início: 25/03/2019

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

Bairro: SITIO DANÇAS

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.954.571/0001-04

Nº: S/N

CEP: 62930000

Email:

Previsão de término: 19/04/2019

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
21 - ELABORAÇÃO		
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> SOLOS -> #0105 - UTILIZAÇÃO DO SOLO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3086 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA - PRAD	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ASSESSORIA AMBIENTAL NA ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE DEGRADADA-PRAD, PARA OBRA DE CONSTRUÇÃO DO HOSPITAL REGIONAL DO VALE DO JAGUARIBE -HRVJ.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DO CEARÁ (AEAC)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 31 de Março de 2019

Local

data

ROBERTO ALBUQUERQUE PONTES FILHO - CPF: 365.776.693-68

Consórcio Marquise/Normaltel HRVJ - CNPJ: 28.932.461/0001-11

9. Informações

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 85,96

Registrada em: 01/04/2019

Valor pago: R\$ 85,96

Nosso Número: 8213200435

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: dyYz7  
Impresso em: 02/04/2019 às 09:05:18 por: , ip: 186.213.9.187

www.creace.org.br  
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br  
Fax: (85) 3453-5804





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20190465697**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**PEDRO IGOR BEZERRA DE MORAIS**  
 Título profissional: **GEOGRAFO**

RNP: **0601830644**  
 Registro: **0601830644CE**

Empresa contratada: **GEOSIS SOLUÇÕES INTELIGENTES EM MEIO AMBIENTE LTDA ME**

Registro: **0000416002-CE**

**2. Contratante**

Contratante: **CONSORCIO MARQUISE / NORMATEL HRVJ**

CPF/CNPJ: **28.932.461/0001-11**

**RUA VISCONDE DE MAUÁ**

Nº: **3120**

Complemento:

Bairro: **DIONISIO TORRES**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60125161**

País: **Brasil**

Telefone: **(85) 4008-3408**

Email:

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R\$ 2.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ - SESA/CE**

CPF/CNPJ: **07.954.571/0001-04**

**RODOVIA BR 116, KM 190**

Nº: **S/N**

Complemento: **ENTRONCAMENTO DAS VIA DE LIMOEIRO DO NORTE E MORADA NOVA**

Bairro: **SITIO DANÇAS**

Cidade: **LIMOEIRO DO NORTE**

UF: **CE**

CEP: **62930000**

Telefone: **(85) 3433-7437**

Email:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de Início: **25/03/2019**

Previsão de término: **19/04/2019**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
13 - ASSESSORIA		
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> SOLOS -> #0105 - UTILIZAÇÃO DO SOLO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> #0643 - MAPEAMENTO AMBIENTAL DE ÁREAS EM GERAL	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> #0647 - MAPEAMENTO	1,00	un
2 - ESTUDO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - MEIO AMBIENTE -> MEIO AMBIENTE -> #3086 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA - PRAD	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

ASSESSORIA AMBIENTAL NA ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA - PRAD, PARA A OBRA DE CONSTRUÇÃO DO HOSPITAL REGIONAL DO VALE DO JAGUARIBE - HRVJ.

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓGRAFOS DO ESTADO DO CEARÁ (APROGEO)

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**PEDRO IGOR BEZERRA DE MORAIS - CPF: 628.821.473-68**

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**CONSORCIO MARQUISE / NORMATEL HRVJ - CNPJ: 28.932.461/0001-11**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

**10. Valor**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: b0DY6  
 Impresso em: 02/04/2019 às 08:21:47 por: ip: 191.190.127.92

www.creace.org.br  
 Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br  
 Fax: (85) 3453-5804



## ANEXO III – CADASTRO DO TÉCNICO RESPONSÁVEL



Governo do Estado do Ceará  
Secretaria do Meio Ambiente - SEMA  
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE

**CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL**  
**Certificado de Regularidade**

**Registro N°** 197/2018 - DICOP/GECON **Validade:** 15/5/2019  
**Nome/Razão Social:** ROBERTO ALBUQUERQUE PONTES FILHO  
**CPF/CNPJ:** 36577669368 **RG:** 2004009021608  
**Endereço:** RUA PROFESSOR SOLON FARIAS, N° 2000- CASA 300 , EDSON QUEIROZ, CEP: 60833510 - FORTALEZA, CE  
**Formação Acadêmica/Instituição de Nível Superior:** ENGENHEIRO AGRÔNOMO (a)  
**Especialidades:** mestre em AGRONOMIA

A Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE certifica que **ROBERTO ALBUQUERQUE PONTES FILHO**, está regularmente inscrito(a) no **Cadastro Estadual de Atividades de Defesa Ambiental**, categoria **Consultor(ia) Técnica Ambiental**.

Declaramos, outrossim, que a inclusão no Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental não implica em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza. Assim, a SEMACE não se responsabiliza pela qualidade dos serviços prestados pela empresa/profissional mencionado, que apenas colocou seus serviços à disposição dos interessados ao preencher um cadastro técnico nesta Autarquia.

A empresa/profissional responderá a qualquer tempo de acordo com a Instrução Normativa N° 01/2014, pela veracidade das informações apresentadas.

Esse Certificado tem validade de 01 (um) ano a contar da data de sua emissão.

Fortaleza, terça-feira, 15 de maio de 2018.

VIRGINIA ADELIA RODRIGUES CARVALHO  
Superintendente Adjunto

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima CEP 60050-081 Fortaleza-CE, Brasil  
(85) 3101 5562 / (85) 3101 5518  
www.semace.ce.gov.br - protocolo@semace.ce.gov.br

1 de 1



Governo do Estado do Ceará  
Secretaria do Meio Ambiente - SEMA  
Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE



### CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL Certificado de Regularidade

**Registro N°** 327/2018 - DICOP/GECON **Validade:** 24/7/2019  
**Nome/Razão Social:** PEDRO IGOR BEZERRA DE MORAIS  
**CPF/CNPJ:** 62882147368 **RG:** 534914322  
**Endereço:** AV. PRUDENTE BRASIL, N° 180- Casa 13 , PASSARE, CEP: 60743770 - FORTALEZA, CE  
**Formação Acadêmica/Instituição de Nível Superior:** GEÓGRAFO (a)  
**Especialidades:** especialista em **Gestão Ambiental**

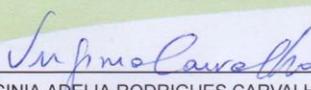
A Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE certifica que **PEDRO IGOR BEZERRA DE MORAIS**, está regularmente inscrito(a) no **Cadastro Estadual de Atividades de Defesa Ambiental**, categoria **Consultor(ia) Técnica Ambiental**.

Declaramos, outrossim, que a inclusão no Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental não implica em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza. Assim, a SEMACE não se responsabiliza pela qualidade dos serviços prestados pela empresa/profissional mencionado, que apenas colocou seus serviços à disposição dos interessados ao preencher um cadastro técnico nesta Autarquia.

A empresa/profissional responderá a qualquer tempo de acordo com a Instrução Normativa N° 01/2014, pela veracidade das informações apresentadas.

Esse Certificado tem validade de 01 (um) ano a contar da data de sua emissão.

Fortaleza, terça-feira, 24 de julho de 2018.

  
VIRGINIA ADELIA RODRIGUES CARVALHO  
Superintendente Adjunto

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima CEP 60050-081 Fortaleza-CE, Brasil  
(85) 3101 5562 / (85) 3101 5518  
www.semace.ce.gov.br - protocolo@semace.ce.gov.br

1

## ANEXO IV – ANALISE DO SOLO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO SOLO		GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SRH/FUNCEME LABORATÓRIO	
LABORATÓRIO DE SOLOS/ÁGUA			
• Protocolo: 2019-000012 – 01 -11		• Data do Protocolo: 19/03/2019	
• Saída: 29/03/2019			
• Interessado: ROBERTO ALBUQUERQUE – PRAD			
• Endereço: Dep. de Ciências Solos - UFC			
• Procedência da Amostra: Limoeiro do Norte - Ceará			
• Material Examinado: Solo		• Marca do Remetente:	

## RESULTADOS ANALÍTICOS

Nº Amostras	Umidade (%)	pH (em água)	Condutividade (dS/m)	% Granulometria (Peneiras – malhas)				
				1,0mm	500µm	250µm	105µm	< 105µm
001	2,0	8,2	1,016	30,05	38,25	12,60	13,55	5,55
002	2,3	8,0	1,016	30,60	38,05	12,65	13,10	5,60
003	2,4	8,1	1,016	30,20	38,35	12,85	13,15	5,45
004	2,5	8,7	1,437	21,75	38,10	15,75	17,30	7,10
005	2,6	8,8	1,386	21,55	37,60	15,95	17,55	7,35
006	2,4	8,7	1,400	21,45	38,15	15,80	17,45	7,15
007	2,4	8,5	1,402	21,95	38,35	15,30	17,30	7,10
008	2,0	8,8	1,644	37,80	37,05	14,45	8,60	2,10
009	3,1	7,5	0,817	22,70	32,50	13,85	17,60	13,35
E1	2,8	9,0	1,696	35,10	35,80	12,00	13,20	3,90
E2	2,0	8,9	1,747	31,15	37,30	13,05	12,55	5,95

Responsável:   
LABORATÓRIO DE SOLOS  
UFCE/UNCEME



*geosis*

SOLUÇÕES INTELIGENTES  
EM MEIO AMBIENTE