

PRAD

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

LIXÃO DE CAMPO ALEGRE



PASSOS
Soluções Ambientais

ABRIL DE 2019

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA - PRAD

INTERESSADO

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO ALEGRE

PROJETO

PRAD PARA O LIXÃO DE CAMPO ALEGRE

ELABORAÇÃO



ABRIL DE 2019

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1 INTRODUÇÃO	4
2 OBJETIVOS	6
2.1 GERAL	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3 INFORMAÇÕES GERAIS	7
3.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRAD	7
3.2 IDENTIFICAÇÃO DO INTERESSADO	7
3.3 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PRAD	7
3.3.1 Equipe técnica responsável	7
3.4 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO PRAD	8
3.5 CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL	8
4 ORIGEM DA DEGRADAÇÃO	10
4.1 IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA	10
4.2 ESTIMATIVA DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RS	11
4.3 SITUAÇÃO DO LIXÃO ANTES DA DESATIVAÇÃO	12
4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE ESTUDO	12
5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA A SER RECUPERADA	17
5.1 RELEVO	17
5.2 SOLO	17
5.3 COBERTURA VEGETAL	18
5.4 HIDROGRAFIA	18
6 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL E LOCAL	19
6.1. MEIO FÍSICO	19
6.1.1 Característica climática	19
6.1.2. Geologia	21
6.1.3. Geomorfologia	22
6.1.4. Pedologia	24
6.1.5. Recursos Hídricos	25
6.2. MEIO BIÓTICO	26
6.2.1- Classificação da Paisagem	26
6.2.2 - Cobertura vegetal de abrangência regional	27
6.2.3- Levantamento Florístico	27

6.2.4 - Unidades de Conservação	28
7 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PRAD	29
7.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	29
7.2 PROCESSOS DE RECUPERAÇÃO	30
7.2.1 Homogeneização da Superfície.....	30
7.2.2 Obtenção de Mudanças e Materiais para o Plantio	31
7.2.2.1 Espécies Propostas Para Recomposição Vegetal	32
7.2.2.2 Quantificação da Recomposição Vegetal	33
7.2.2.3 Seleção e distribuição das espécies	34
7.2.3 Instruções para Plantio de Mudanças	35
7.2.3.1 Preparo do Terreno.....	35
7.2.3.2 Controle de formigas	35
7.2.3.3 Marcação das Covas	35
7.2.3.4 Seleção e Classificação das Mudanças no Viveiro	36
7.2.3.5 Aquisição das Mudanças.....	36
7.2.3.6 Abertura de covas e Coroamento	36
7.2.3.7 Espaçamento	37
7.2.3.8 Adubação	37
7.2.3.9 Plantio.....	38
7.2.3.10 Escoramento e Proteção das Mudanças	38
7.2.3.11 Irrigação	39
7.2.3.12 Replantio	39
7.2.3.13 Manutenção pós-plantio.....	40
7.2.3.14 Implantação de Cerca de Isolamento	40
7.3 MEDIDAS DE MONITORAMENTO	40
7.3.1 Metodologia de Monitoramento e Avaliação da Vegetação	40
8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	42
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

APRESENTAÇÃO

Segundo a Lei Federal n° 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os planos nacional e estadual de resíduos sólidos devem ter metas para a eliminação e recuperação de lixões e áreas degradadas, em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos. Um importante instrumento para a recuperação destas áreas e de gestão ambiental é o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).

Teoricamente, a recuperação de uma área degradada por deposição inadequada de lixo envolve a remoção total dos resíduos depositados, transportando-os para um aterro sanitário, seguida da deposição de solo natural da região na área escavada. Contudo, ações deste porte compreendem elevados custos, inviabilizado economicamente este processo e forçando a adoção de soluções mais simples e econômicas de modo a minimizar o problema. Essas soluções envolvem um conjunto de providências, através das quais espera-se minimizar os efeitos impactantes gerados ao meio ambiente.

O Projeto Técnico apresentado a seguir objetiva a adequação do Plano de Recuperação da Área Degradada do “Lixão de Campo Alegre”, um antigo vazadouro utilizado pela municipalidade para destinação dos resíduos sólidos urbanos (RSU), cuja atividade perdurou por décadas em um vazadouro a céu aberto em uma área na zona rural do município.

O Interessado a Prefeitura Municipal de Campo Alegre, através da Passos Soluções Ambientais envolveram na elaboração do presente **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD**, para cumprimento dos condicionantes do TAC que estabelece o encerramento do lixão e um destino adequado para os resíduos sólidos produzidos no município, junto ao Instituto do Meio Ambiente de Alagoas - IMA

Esse plano está relacionado ao planejamento da execução reparatória da área degradada, em passivos ambientais deixados pelas atividades antes realizadas, que deve seguir certas regras básicas, de recomposição. Logo, o presente trabalho constitui-se do PRAD e de orientação para uma compensação da área degradada com plantio de espécies nativas, que serão apresentados referido órgão ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Dentre a problemática dos resíduos sólidos urbanos que é tida como algo sem fácil solução entre as ações do saneamento básico, principalmente em países emergentes como o Brasil, o problema dos "lixões" é, talvez, o mais sério. Nesses países, o meio ambiente é diretamente afetado pela irracionalidade com que os seres humanos tratam o solo, a água e o ar, causando a sua degradação e provocando impactos de natureza social e econômica, problemas vistos principalmente na deposição final dos resíduos nessas áreas.

A disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos representa um grave passivo ambiental para a maioria dos municípios brasileiros, configurando-se, inclusive, como um problema ambiental e de saúde pública, contrariando o Art.225. do Cap. VI, da Constituição Federal de 1988.

Em função da grande possibilidade de ocorrência de problemas ambientais, o simples abandono e fechamento das áreas utilizadas para disposição final de resíduos sólidos urbanos devem ser descartados, devendo os municípios buscar técnicas que minimizem os impactos ambientais.

Logo, as áreas que por muitos anos foram utilizadas como lixões - depósitos a céu aberto de resíduos sólidos urbanos - são passivas de recuperação e para isto deve-se planejar e pôr em prática um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, que terá como objetivo o reequilíbrio ecológico e social da área.

Nesse entendimento, a recuperação de áreas alteradas ou degradadas pode ser definida como um processo de reversão dessas áreas em terras produtivas e autossustentáveis, de acordo com uma proposta preestabelecida de uso do solo (IBAMA, 1990), podendo chegar ao nível de uma recuperação de processos biológicos - sendo assim chamada "reabilitação" -, ou mesmo aproximar-se muito da estrutura ecológica original - "restauração".

Desta forma, o PRAD tem por finalidade recompor áreas degradadas provenientes de intervenções antrópicas resultando em alterações de determinados ambientes, as quais são potencialmente geradoras de fenômenos indutores de impactos ambientais nas áreas de influência destes empreendimentos ou intervenções.

Assim sendo, a execução de um PRAD objetiva atender aos dispositivos legais vigentes que determinam a obrigatoriedade da recuperação de áreas submetidas a alterações que resultem na sua degradação conforme previsto no § 2º do Art. 225 da Constituição Federal de 1988, "*Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei*".

O PRAD não visa apenas atender aos condicionantes, mas também restaurar as áreas degradadas, para que se componha permanentemente a cobertura vegetal do talude, tornando a área uma faixa de vegetação em equilíbrio com a paisagem.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo descrever o diagnóstico da situação atual encontrada na área do lixão do município de Campo Alegre, bem como as proposições para a realização de ações referente à recuperação ambiental da área por meio do plantio de espécies florestais nativas da região.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Apresentar soluções para os Impactos ambientais causados pela deposição de resíduos sólidos urbanos no solo, a fim de recuperar a área e restabelecer a vegetação em busca de condições ambientais propícias para o ecossistema.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recuperar e preservar área degradada;
- Atenuar os danos ocasionados;
- Cumprir as exigências legais;
- Restabelecimento de ciclos naturais na área e arredores;
- Caracterizar a área do vazadouro a céu aberto;
- Elaborar o Plano de Recuperação de Área Degradada, indicando as ações para recuperação da área e reinserção da mesma nas características das áreas em seu entorno, com sugestões para uso futuro no mesmo fim destas;
- Aumento e recuperação do equilíbrio das relações interespecíficas existentes.

3 INFORMAÇÕES GERAIS

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO PRAD

Nome do Interessado: Prefeitura Municipal de Campo Alegre

Responsável Técnico: Fernando José Monteiro Passos / Passos Consultoria Eirelli - ME

Número do Processo IMA:

3.2 IDENTIFICAÇÃO DO INTERESSADO

Nome / razão social: Município de Campo Alegre

Nome fantasia: Campo Alegre

CNPJ: 12.264.628/0001-83

Endereço completo: Rua Senador Máximo, nº 35, 1º Andar - Centro - Campo Alegre/AL,
CEP 57250-000

Telefone: (082) 3275-1606

Endereço eletrônico: contato@campoalegre.gov.br

3.3 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ELABORAÇÃO DO PRAD

Nome: Passos Consultoria Eirelli - ME

CNPJ: 28.399.249/0001-30

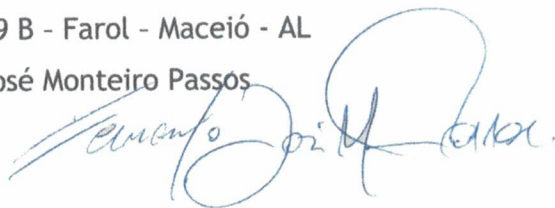
Endereço: Rua Bacharel Floriano Ivo, 119 B - Farol - Maceió - AL

Nome do responsável legal: Fernando José Monteiro Passos

Pessoa de Contato: Fernando Passos

Telefone: (082) 99616-7889

Endereço eletrônico: contato@passosambiental.com.br



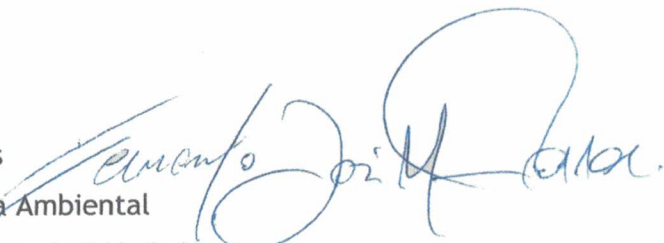
3.3.1 Equipe técnica responsável

Nome: Fernando José Monteiro Passos

Formação: Geógrafo/ Esp. Engenharia Ambiental

Registro Conselho Regional / UF: CREA nº 6963/D-AL

Responsabilidade no estudo: Coordenação Geral, responsável técnico, Elaboração do PRAD



Nome: Miria Holanda

Formação: Bióloga

Registro Conselho Regional / UF: CRBIO nº 85.860/05 D -AL

Responsabilidade no estudo: Meio Biótico, Colaboração técnica

Nome: Antonio José Pereira Almeida

Formação: Geógrafo/ Mestre em Geografia

Registro Conselho Regional / UF: CRBIO nº 4032TP-AL

Responsabilidade no estudo: Meio Físico, Elaboração dos mapas, Colaboração técnica

3.4 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA EXECUÇÃO DO PRAD

Nome: Prefeitura Municipal de Campo Alegre

CNPJ: 12.264.628/0001-83

Endereço completo: Rua Senador Máximo, nº 35, 1º Andar - Centro - Campo Alegre/AL,
CEP 57250-000

Telefone: (082) 3275-1606

Endereço eletrônico: contato@campoalegre.gov.br

3.5 CARACTERIZAÇÃO DO IMÓVEL

Nome do Imóvel: Lixão de Campo Alegre

Proprietário: Prefeitura Municipal de Campo Alegre

Documentação fundiária:

Endereço Completo: Zona rural, s/n, Campo Alegre -AL, CEP 57250-000

Localidade: localizado fora do perímetro urbano a 2 km do centro da sede municipal.

Área do dano: 5,14 hectares

Caracterização do entorno: O lixão está inserido numa área ocupada na maior parte pelo cultivo da cana-de-açúcar, salvo a porção Sul, onde faz divisa com a APP do riacho Mandante e porção Leste ocupada por culturas de subsistências, como a o plantio de Mandioca.

Informação georreferenciada (Datum WGS84): 9° 47' 25.45" de latitude Sul e 36° 20' 24.43" de longitude Oeste.

Mapa de acesso:

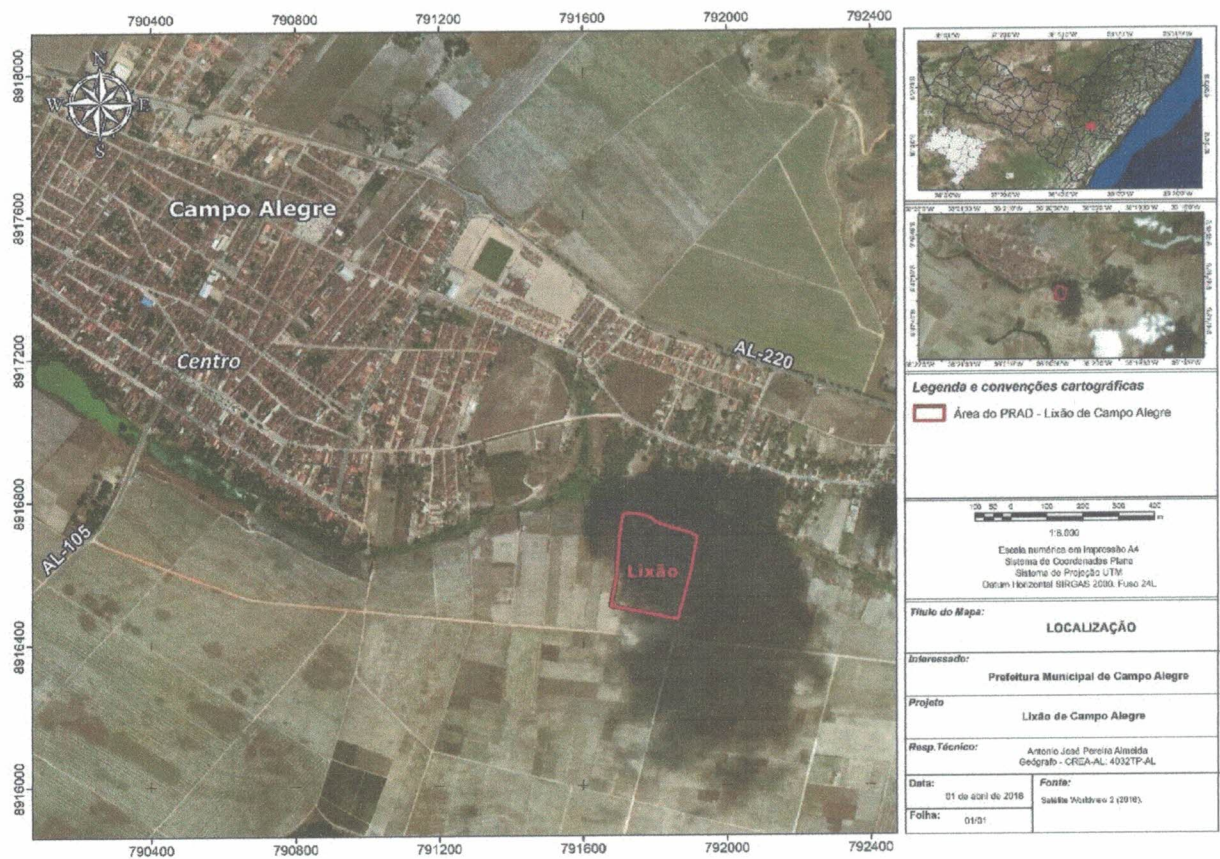


Figura 1. Localização da área do PRAD, Lixão de Campo Alegre-AL.

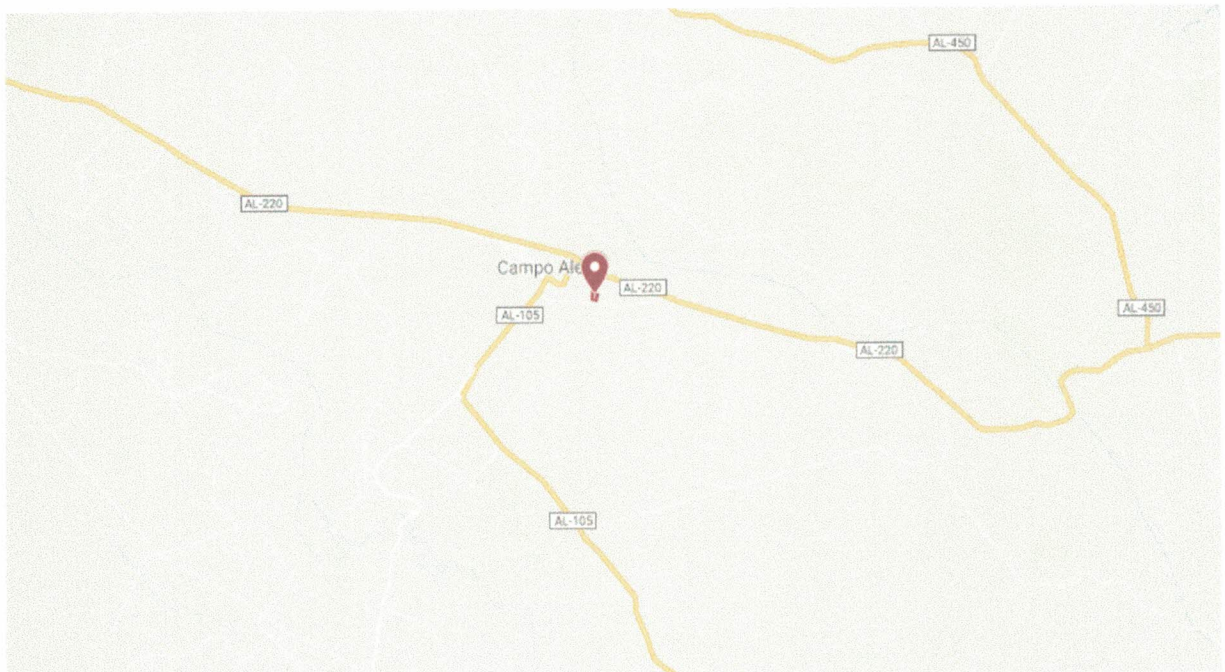


Figura 2. Vias de acesso ao empreendimento. Fonte - Google Map.

4 ORIGEM DA DEGRADAÇÃO

4.1 IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA

A área a ser recuperada está localizada na zona rural do município de Campo Alegre, fora do perímetro urbano a 2 km do centro do município Lixão da Campo Alegre, uma área degradada do antigo vazadouro utilizado pela municipalidade para destinação dos resíduos sólidos gerados no Município, cuja atividade perdurou por décadas. O local é denominado “Lixão de Campo de Alegre”, e em período superior à 1 (um) ano não recebe resíduos sólidos de qualquer natureza. Segundo informações da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura, o local recebia sólidos urbanos e era coberto com camada de argila, sendo este o único controle do local.

O lixão foi construído, ou melhor configurou, na forma retangular (**Figura 3**), mediando cerca de 260x200 metros. A área não possui isolamento nem sistemas de drenagem de águas pluviais; os resíduos são eram precariamente recobertos com solo e há claras evidências de queima de parte dos mesmos. Não existem residências num raio de pelo menos 200 metros.

De acordo com o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas (PIGIRS, 2017), o referido lixão recebia no ano de 2016 cerca de 16,5 toneladas de resíduos domiciliares e públicos por dia, ou seja, por semana pouco mais de 115 toneladas.



Figura 3. Imagem de satélite da área a ser recuperada, lixão da Campo Alegre.

4.2 ESTIMATIVA DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RS

A caracterização gravimétrica identifica o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos sólidos urbanos. Os componentes mais comuns são: matéria orgânica, metal ferroso, borracha, papel, metal não ferroso, couro, papelão, alumínio, pano/trapo, plástico rígido, vidro, madeira, ossos, plástico mole, cerâmica e agregados finos (MONTEIRO, 2001).

Para estimativa gravimétrica foi realizada com base dos dados obtidos Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas (PIGIRS, 2017), referente ao Município de Campo Alegre. A fim de facilitar a elaboração da caracterização gravimétrica realizada no município, foram considerados os seguintes componentes: matéria orgânica, plásticos, papéis e papelão, metais, vidros e outros.

O Quadro 1 apresenta os resultados da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no município de Campo Alegre:

Quadro 1. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Campo Alegre, 2014.

Componentes	Massa (%)
Matéria Orgânica	79,81
Papel/Papelão	2,58
Metal	0,32
Plástico	6,62
Vidro	0,32
Outros	10,34

Fonte: (PIGIRS, 2017)

Conforme o quadro acima, verifica-se que o percentual da fração orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos representa a maior parte da composição, seguida pelo plástico. A matéria orgânica é composta na maior parte por restos de frutas, verduras e legumes, ou seja, materiais passíveis a decomposição através de processos de compostagem, os plásticos, papéis e papelão, metais e vidros são materiais que podem ser submetidos a reaproveitamento e reciclagem, em indústrias.

4.3 SITUAÇÃO DO LIXÃO ANTES DA DESATIVAÇÃO

Esse vazadouro a céu aberto é área que o município utilizou como destinação final de seus resíduos desde a década de 90. A área foi arrendada e adotada para esse fim e não foi sequer desmatada para melhor aproveitamento do espaço.

Antes de sua desativação, a deposição no local sempre foi feita sem controle algum. Os resíduos chegavam misturados nos caminhões e eram colocados em pontos não predefinidos e distantes um dos outros, havendo um espalhamento, principalmente nas propriedades vizinhas.

Já era previsto que, em pouco tempo, a área estaria saturada e a deposição de resíduos impossibilitada de ser feita nela, a exemplo do que acontece em todas usadas para este fim. A característica mais calamitosa dessa prática é que, após utilizadas, as áreas são, comumente, abandonadas sem nenhuma preocupação com sua remediação, convivendo nelas vários animais e resistindo em seu entorno apenas espécies de plantas mais resistentes. As queimadas de RS, realizadas na intenção de reduzir o volume, traziam problemas ao local pelo lançamento de gases poluentes na atmosfera e por deixarem resíduos carbonizados degradando o solo.

Outros problemas, correlatados no local de deposição, foram: carreamento de RS para terrenos vizinhos; presença de animais devido à deposição de resíduos putrescíveis.

4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE ESTUDO

Aparentemente o local de estudo encontra-se em médio estágio de degradação e/ou contaminação, como se observa no relatório fotográfico posteriormente. Caminhando pelo local não são observados novas deposições de lixo ou qualquer tipo remoção. Observa-se que o local já apresenta um estágio de revegetação com predominância de plantas ruderais e espontâneas e cosmopolitas (de larga distribuição geográfica), tais como gramíneas e ciperáceas (capins e tiriricas), melão de São Caetano (*Mormodica charantia*), velame (*Croton campestris*), alfavaca (*Ocimum basilicum*), mata-pasto (*Cassia occidentalis*), sensitiva (*Mimosa pudica*), jurubeba (*Solanum paniculatum*), garrida (*Turnera ulmifolia*), cidreira (*Lippia alba*), e carrapateira (*Ricinus comunis*) na grande maioria.

Com a não deposição de RS, é perceptível a redução da proliferação de microrganismos causadores de doenças, por falta de matéria orgânica, o que acarreta na diminuição de insetos e outros animais que espalham doenças. Além disso, a decomposição da matéria orgânica gera chorume, que contamina os lençóis freáticos ao ser infiltrado com a água da chuva.

Porém, mesmo com o encerramento, a geração de gases, chorume e odores continuam enquanto houver atividade biológicas no interior do maciço de resíduos, o que acarreta na poluição do ar e das águas (por meio dos aquíferos), problemas de instabilidade no terreno e degradação do solo. Mesmo desativado, não significa que os problemas foram solucionados, pois mesmo após seu encerramento continua a degradar e representa ameaça aos recursos ambientais locais bem como a qualidade de vida da população no seu entorno.

4.5 LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO



Figura 4. Vista geral na porção Oeste da área do PRAD.



Figura 5. Vista geral na porção Leste da área do PRAD.



Figura 6. Vista do entorno, plantio de mandioca na porção Oeste.



Figura 7 Vista do entorno, porção Nordeste.



Figura 8. Vista do entorno e acesso a área do PRAD, porção Sul.



Figura 9. Trecho da área do PRAD em estágio de revegetação com predominância de plantas ruderais, porção Oeste.



Figura 10. Vista geral da área do PRAD, porção Norte.



Figura 11. Trecho da área do PRAD com a existência de cerca em estágio de revegetação com a predominância de vegetação carrapateira (*Ricinus comunis*), porção Sul.

5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA A SER RECUPERADA

Na visita ao lixão de Campo Alegre não foram observados os impactos: odores, fumaça (gases), animais vetores de doenças, escoamento superficial de chorume. A área já possui um grau de revegetação, e não se observa quaisquer resquícios de novas disposições de resíduos sólidos no local.

Com base nos resultados obtidos através do estudo de campo na área em estudo, será apresentado a seguir o diagnóstico qualitativo, nos meios físicos (relevo, solo, recursos hídricos), biótico (cobertura vegetal) na área de estudo.

5.1 RELEVO

A análise do relevo mostra que a área do PRAD, antes do início das atividades de recebimentos dos resíduos, e as áreas adjacentes possui uma área de topografia com ínfimos gradientes altimétricos, apresentando um relevo plano, salvo a porção Norte, próximo ao riacho Mandante, onde apresenta altitudes inferiores e declividades mais acentuadas por conta do pequeno vale gerado pelo riacho. A área após anos recebendo resíduos sólidos, houve significativa alteração na configuração de seu relevo, quando comparado aos terrenos contíguos, anos de disposição e compactação de resíduos fez com que a área ficasse mais elevada, gerando inclusive pequenos montes de lixo e aterro, com uma diferença altimétrica, em alguns pontos, acima de 2 metros, transformando um local antes planos em ondulado com uma declividade localmente abrupta, permeando acima dos 30%.

5.2 SOLO

Como a área degradada foi destinada por anos a prática de recebimento de resíduos sólidos, houve supressão da cobertura vegetal, movimentação do solo removendo a camada fértil e compactação do solo.

Com intenso processo de despejo de lixo e a intensa compressão gerado pelos veículos, o solo também teve suas propriedades de físicas comprometidas. Com o passar dos anos o solo perdeu suas propriedades de fertilidade e permeabilidade, consequentemente advindo da carga de matéria orgânica, que provoca resistência à penetração do solo e permeabilidade do solo à água, e sofrem alterações ao longo prazo, dentre estes podem ser citados componentes mineralógicos, textura, profundidade do solo, camadas de impedimento.

5.3 COBERTURA VEGETAL

A ação direta da atividade causadora do impacto não provocou supressão ou desmatamento de mata ciliar ou vegetação nativa, uma vez que área em questão já se encontrava antropizada, apresentando na área degradada e adjacentes, uma cobertura vegetal exclusivamente composta pelo cultivo da Cana-de-açúcar.

5.4 HIDROGRAFIA

Quanto a hidrografia, a ação direta do dano não se encontra próximo a nem corpo d'água, estando o mais próximo, o riacho Mandante, a uma distância de 80 metros. Desta maneira, a área degradada não altera e não provoca danos a nenhum corpo hídrico.

6 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL E LOCAL

6.1. MEIO FÍSICO

6.1.1 Característica climática

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região litorânea do Estado de Alagoas, onde está situada a área do PRAD, é do tipo As' , enquadrando-se como tropical chuvoso, caracterizado por duas estações bem definidas: a chuvosa, de março a agosto e a estação seca, de setembro a fevereiro, com precipitação média anual de aproximadamente 1800 mm, com temperatura durante todo o ano, superior aos $20^{\circ}C$. A amplitude térmica anual fica em torno de $6^{\circ}C$ (com a máxima chegando a $31^{\circ}C$ e mínima a $19^{\circ}C$). As chuvas são, de outono-inverno, com verão seco e raras precipitações na primavera. É nesse contexto da região do litoral, com seu clima tropical úmido, que se localiza o projeto de interesse.

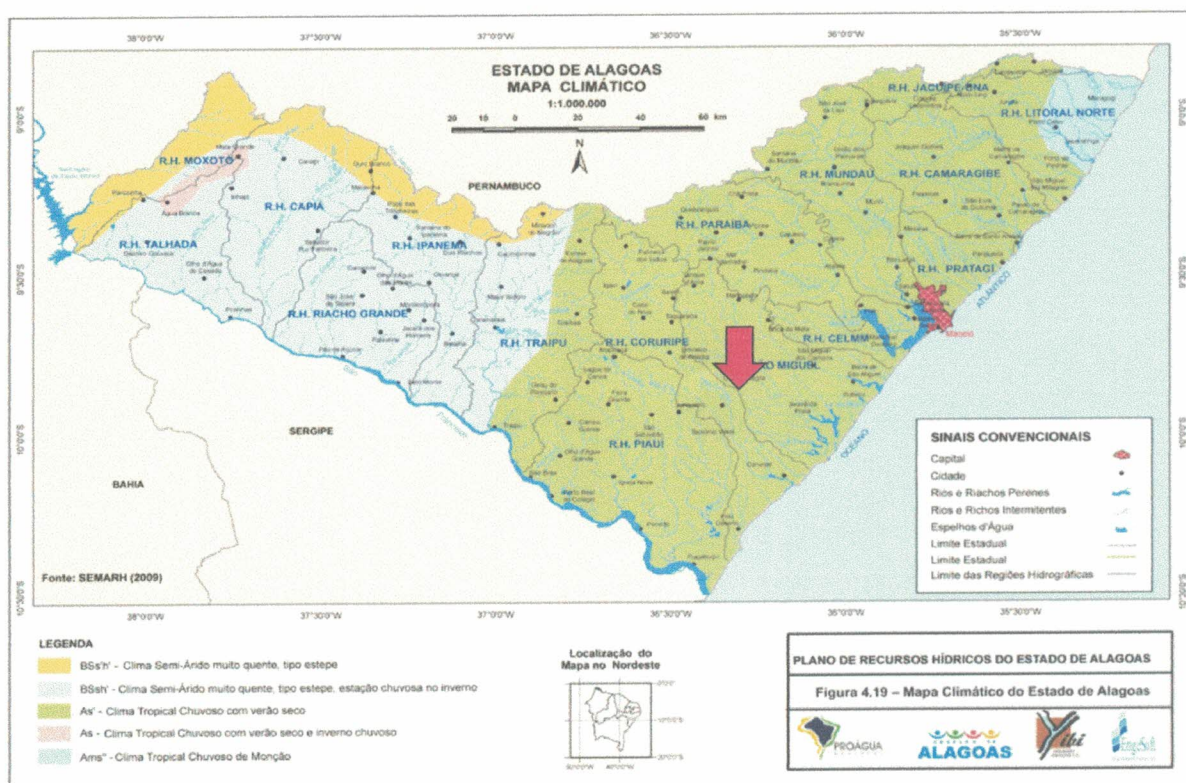


Figura 12. Regiões climáticas do estado de Alagoas, classificação climática de Köppen-Geieger. Fonte: PERH-AL, 2009

A precipitação na região de Campo Alegre é caracterizada por uma pluviometria anual regular, apresentando dois períodos bem definidos: período chuvoso (outono/inverno) e

outro seco (primavera/verão), resultado, evidentemente, da influência do sistema de circulação intertropical que desenvolve climas controlados por massas quentes equatorial (Centro dos Açores) e tropical (anticiclone do Atlântico Sul) (Nimer, 1972).

Os totais mensais de pluviometria na área estudada, referentes ao período analisado, apresenta uma média anual de 1997,8 mm, mostram um padrão de distribuição temporal irregular ao longo do tempo, com dois períodos bem distintos: estação chuvosa estende-se de abril a julho ou agosto, com a máxima pluviométrica de 325,2 mm em junho; e a estação seca ou de estiagem que ocorre geralmente de setembro a janeiro, com mínima pluviométrica de 42,9 mm em novembro (SUDENE, 1990).

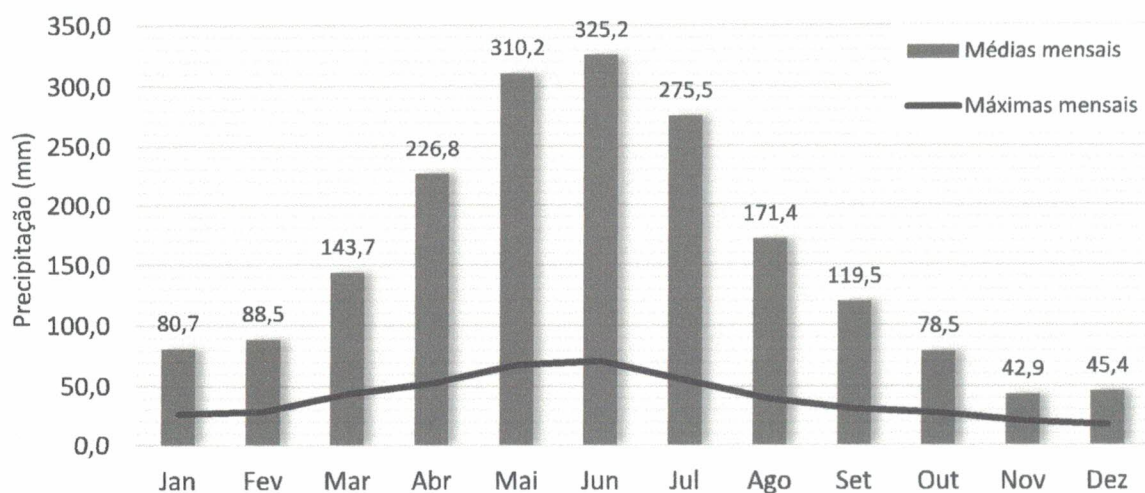


Figura 13. Pluviosidade média mensal (mm). Fonte: INMET (1992)

A temperatura anual atinge as máximas nos meses de dezembro a março, (30,4°C em fevereiro) e as mínimas nos meses de julho a setembro (20,2°C em agosto). Entretanto, a relativa homogeneidade térmica contrasta com a grande variabilidade temporal das chuvas,

A temperatura média mensal varia pouco, atingindo a mínima de 23,5°C em agosto e máxima de 26,3°C em fevereiro, com uma média anual de 24,8°C (INMET, 1992). Essas temperaturas são amenizadas pela presença da maritimidade, proporcionando elevada umidade relativa do ar durante todo o ano, com média anual de 77,6%, com máxima em maio de 82,5% e mínima de 74,5% em novembro, em que os menores índices coincidem com a estação seca e os maiores com a chuvosa (Ibidem).

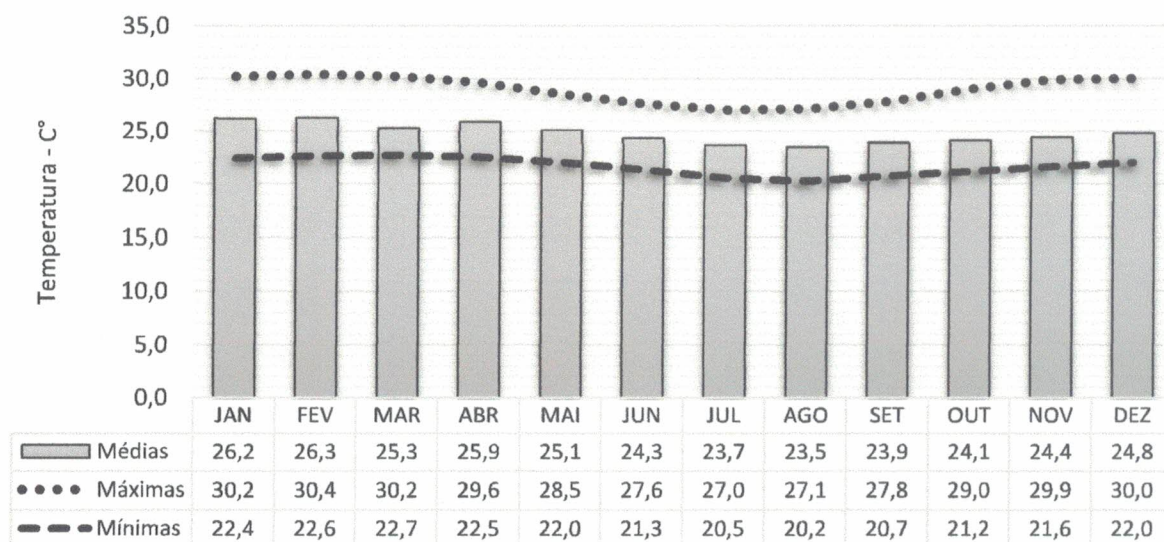


Figura 14. Temperaturas média, máximas e mínimas mensais (°C). Fonte - INMET (1992)

6.1.2. Geologia

A unidade estrutural na qual se encontra localizada a área de estudo é a sub-bacia sedimentar de Alagoas que pertence à bacia sedimentar de Sergipe-Alagoas. A região de Campo Alegre está situada regionalmente na faixa sedimentar litorânea do Estado de Alagoas, fazendo parte da Bacia de Alagoas. Esta parte da bacia está sobreposta ao embasamento cristalino e mergulha suavemente espessando-se no sentido do oceano, onde sua história deposicional teve início no Paleozóico Superior, com os clásticos do Grupo Coruripe depositados em ambiente continental no Eocretáceo, até o Neo-aptiano (pré-Formação Barreiras).

Tomando como base o mapeamento geológico feito pela CPRM, em 2009, e a Petrobrás e DNPM no de 1975, constatou-se que na área estudada se encontra capeada por sedimentos do Grupo Barreiras, do Terciário. De idade Plio-Pleistocênica, é composta por areias quartzosas intercaladas de siltes, argilas, de coloração predominante avermelhada e a esbranquiçadas com bolsões ou mesmo camadas de seixos rolados em diversos níveis apresentando, ocasionalmente, blocos de canga ferruginosa.

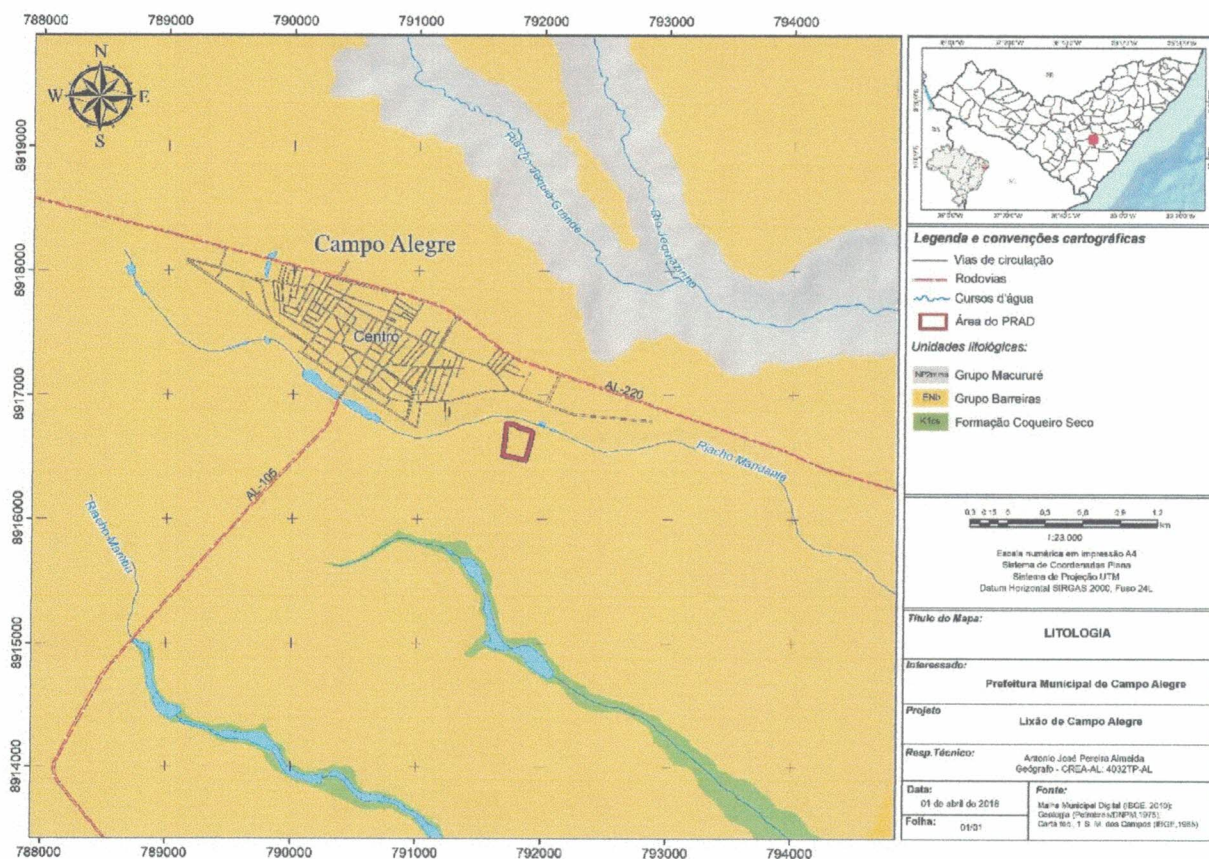


Figura 15. Mapa das unidades litológicas

6.1.3. Geomorfologia

A região de Campo Alegre se apresenta como um mosaico de morfofeições, largamente associado a superfícies aplainadas e pouco dissecadas. Inserida em dois domínios morfoesculturais, representado pelas regiões geomorfológicas da Planície Litorânea e dos Tabuleiros Costeiros, ambas integrantes do domínio morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares (BRASIL, 1983).

Conforme o Radam Brasil (1983), a área degradada está inserida em um único domínio morfoescultural, representado pela região geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros, integrante do domínio morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares, mais precisamente na unidade geomorfológica dos *Topos e interflúvios Tabuliformes*.

Essa unidade se acham limitados pela unidade denominada de encostas, que na realidade são as extensas vertentes que estão entre os tabuleiros e os terraços. As altitudes desses topos tabulares variam de cotas em torno de 175 m. Geologicamente, esses topos são planos e representam o Grupo Barreiras, descrita anteriormente. Apresentam-se com uma forma alongada na direção geral NW-SE, portanto em concordância com o mergulho da sub-bacia sedimentar de Alagoas, obedecendo essa disposição, por provável condicionamento

estrutural, que está refletido na rede de drenagem, de padrão geral paralelo a subparalelo com a mesma direção NW-SE.

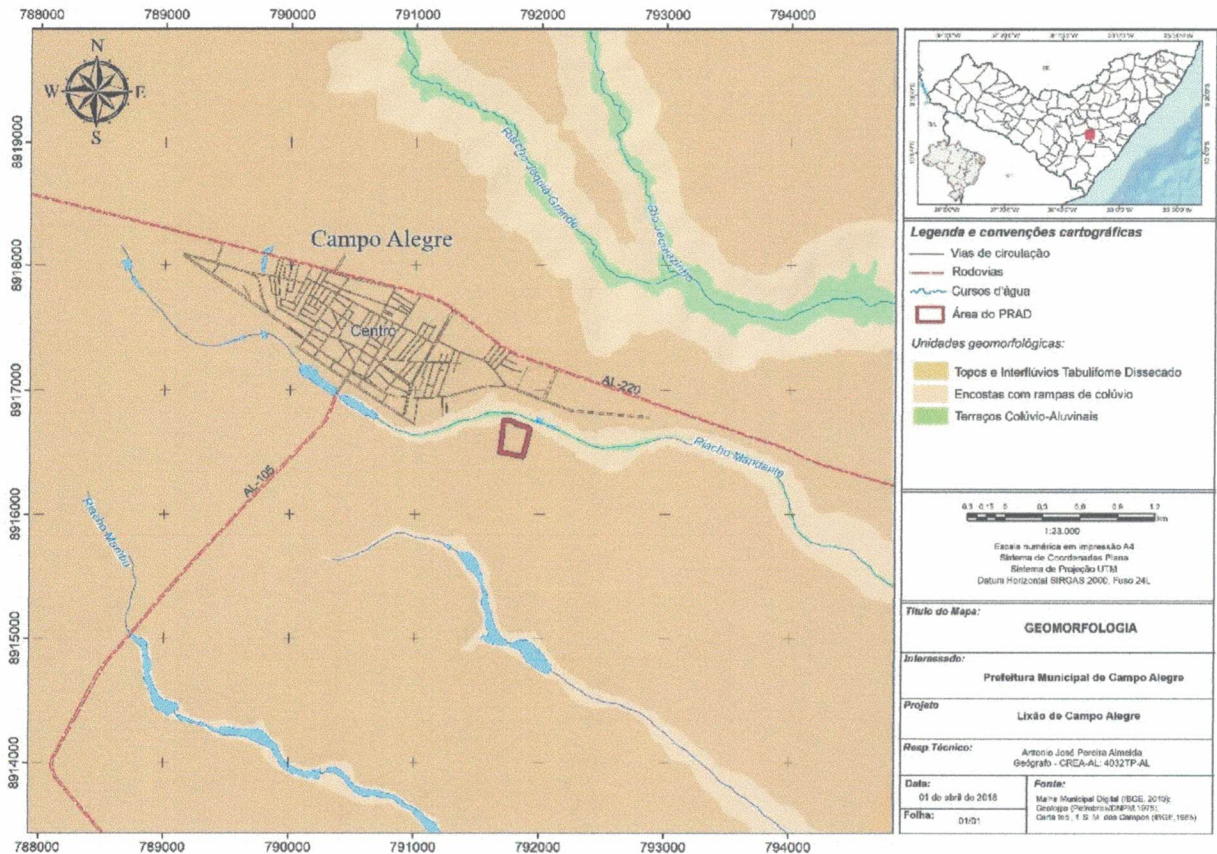


Figura 16. Mapa das unidades geomorfológicas

A análise da geomorfologia, indicativo da evolução do relevo, mostra que a área do PRAD possui uma área de topografia com ínfimos gradientes altimétricos, apresentando um relevo ondulado. Trata-se, por fim, de uma área onde o escoamento superficial se processa de forma lenta e sem oferecer riscos de processos erosivos. O fato permite que usuais dispositivos de drenagem projetem os escoamentos de forma planejada e eficiente.

Quanto a avaliação da dinâmica atual do relevo na área, verifica-se que está em local ambiente estável, cujas características indicam processos de agradação e degradação do relevo provocadas por anos de atividade do lixão, os quais produziram modificações sensíveis quando compradas ao entorno. A área do PRAD mostra condições de um relevo pouco movimentado e com alguns gradientes altimétricas. Nesse contexto se observa uma variação de declividades centradas em intervalos de baixa magnitudes. Não se identifica aqui a presença de APP por declividade, nas formas previstas no novo Código Florestal.

6.1.4. Pedologia

Mesmo tendo suas características físicas alteradas, em toda área nota-se a predominância de solos do tipo Argissolo Amarelo, são solos desenvolvidos principalmente de sedimentos do Grupo Barreiras. Solos que apresentam como característica principal um horizonte de acumulação de argila, B textural (Bt), tipicamente de coloração amarelada. Geralmente apresentam baixos teores de ferro, porém, com amplo predomínio do óxido de ferro goethita. Apresenta horizonte superficial A do tipo moderado e proeminente, apresentam principalmente a textura média/argilosa, podendo apresentar em menor frequência a textura média/média e média/muito argilosa, chamando atenção suas cores amarelas acentuadas.

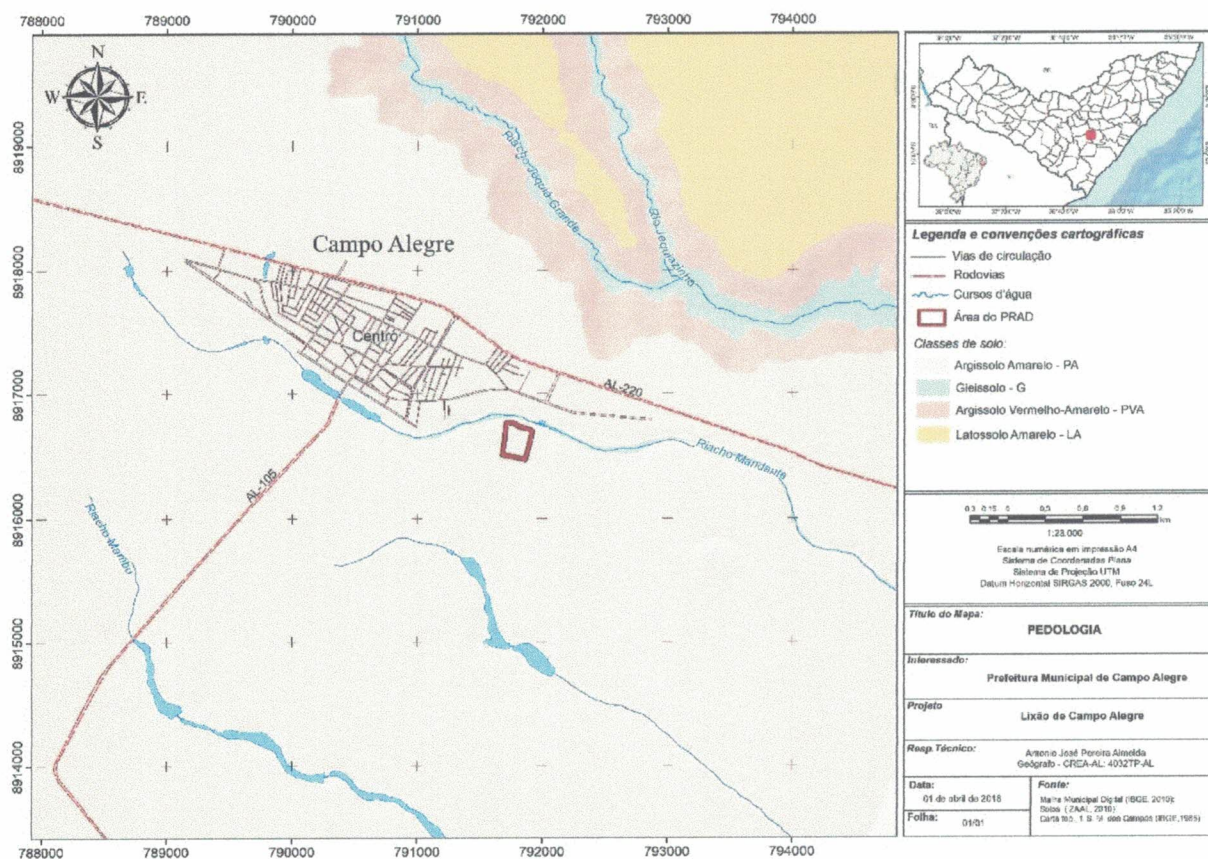


Figura 17. Mapa de solos

Devido à sua elevada permeabilidade interna e à baixa capacidade absorptiva, esses solos se qualificam como pouco filtrantes. Segundo Lombardi Neto & Bertoni (1985), os Argissolos Amarelos apresentam boa tolerância à perda por erosão e baixa relação de erosão, sendo, por conseguinte, considerados de baixa erodibilidade quando de textura argilosa. Os Argissolos de textura franco arenosa, devido às baixas coesão e adesão, são mais suscetíveis à erosão, o que, entretanto, é atenuado pelo relevo geralmente aplainado ou suave.

Considerando o resultado analisados quanto a vulnerabilidade natural a perda de solo, verifica-se que a área onde está localizado o PRAD apresenta Vulnerabilidade Moderadamente Estável/Vulnerável (média). Ambiente caracterizado por apresenta baixos valores quanto a vulnerabilidade de cada elemento físico utilizado para geração do modelo, sendo observado na a área uma baixa clinografia, caracterizando um relevo ondulado, e uma pedologia representada pelos Argissolos Amarelos. Porém, mesmo a vulnerabilidade, considerando o grau de proteção da terra, ter sido medianamente estável/vulnerável, a pedologia da área ainda é um fator primordial para a estabilidade dos processos de erosão

6.1.5. Recursos Hídricos

Quanto à bacia hidrográfica onde a área analisada estar inserida, a mesma se encontra na bacia hidrográfica do rio Jequiá (Figura 18), mais precisamente na microbacia do riacho Mandante, um dos tributários do rio Jequiá. Sua área é em torno de 824,71 km². Sendo uma bacia de domínialidade estadual. Estes valores de área representam a conjunção de pequenas microbacias, mas nem todas vêm a desaguar no rio Jequiá e que por sua vez na Laguna de Jequiá, na cidade de Campo Alegre, sua nascente está situada no município de Taquarana. A rede hidrográfica da bacia é constituída pelo rio homônimo principal, e seus afluentes.

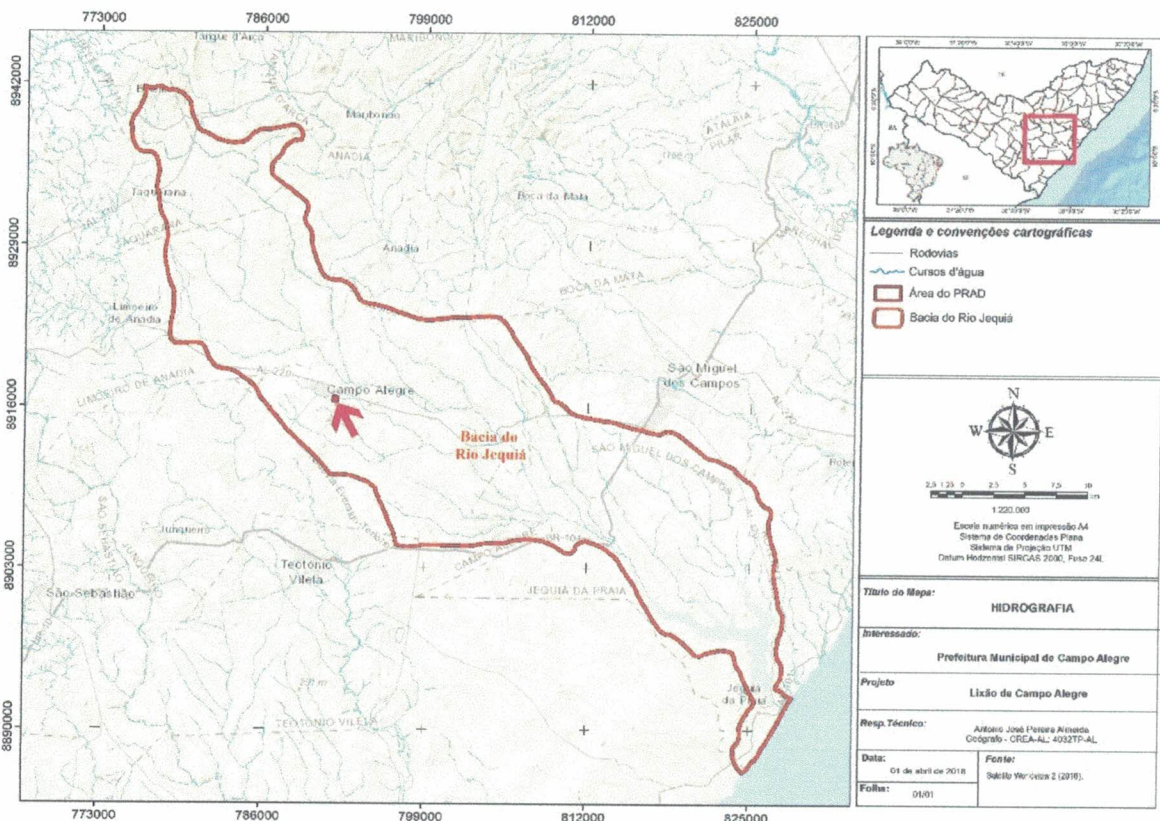


Figura 18. Inserção da área do PRAD na bacia hidrográfica do rio Niquim e sua hidrografia.

A bacia, segundo a classificação de Strahler, é de 4ª ordem, com sua calha fluvial bastante rasa a pouco profunda. Do ponto de vista da sua forma, que é determinante do tempo de concentração das águas pluviais, a bacia é do tipo alongada.

Não há em toda a bacia, qualquer tipo de controle estrutural evidente. O rio apresenta-se orientado no sentido Noroeste-Sudeste, dissecando morfoesculturas sedimentares em todo o seu percurso. A drenagem fluvial vista em toda a bacia apresenta-se exorréica ao levar-se em consideração o escoamento fluvial. Com base na geometria assumida pelos canais em toda a bacia, o padrão de drenagem encontrada é do tipo dendrítica, típico de áreas onde a formação do substrato rochoso é homogêneo.

A descarga artificial é mais expressiva na parte central da bacia. Os canais afluentes/tributários correm em várias direções e ao se unirem formam ângulos agudos e não retos. Quanto aos tipos de canais fluviais, observaram-se duas distinções: retilíneo e meandrante. Os canais retilíneos predominam em quantidade na parte alta da bacia, na área dos tabuleiros costeiros, sendo, sobretudo, tributários. Já os meandros ocorrem principalmente no curso principal, particularmente no baixo curso.

Ainda sobre o padrão de drenagem, pode-se verificar que predomina na área da bacia são dos rios intermitentes de baixa extensão de 1º e de 2º ordem hierárquica, sendo o rio Niquim, o canal de maior ordem. A localização da bacia na porção litoral de Alagoas, lhe dá como regime de recarga, a pluvial, com fases de enchentes com enxurradas durante os períodos de maior precipitação.

Porém, face a grande ocupação ocorrida nessa área, apresenta-se atualmente com sua rede de drenagem totalmente desconfigurada devido às ações antrópicas. Com o advento da urbanização e agropecuária na área, muitos canais de escoamento natural e depressões foram aterrados.

Quanto o curso d'água mais próximo do empreendimento temos o riacho Mandante, tributário do rio Jequiá, a uma distância de 80 m e fora de sua área de APP, como previsto no novo Código Florestal. Na área degradada não existe recurso hídrico disponível.

6.2. MEIO BIÓTICO

6.2.1- Classificação da Paisagem

A paisagem presente na área do empreendimento é caracterizada como Mata Atlântica, formada pelo conjunto de Ecossistemas das áreas Costeiras e da Região da Floresta Atlântica Norte-Nordeste, que compreendem o conjunto de vegetação que se desenvolve paralelo ao litoral, nos vales e encostas dos tabuleiros.

6.2.2 - Cobertura vegetal de abrangência regional

A área degradada se encontra no Domínio da Mata Atlântica ou Bioma Mata Atlântica engloba uma área de 1.306.000 km², cerca de 15% do território nacional, cobrindo total ou parcialmente 17 estados brasileiros. Corresponde a um mosaico de ecossistemas florestais e outros ecossistemas florestais e outros ecossistemas associados (restingas, manguezais etc.) que formavam um grande contínuo florestal à época do descobrimento do Brasil (RBMA, 2010).

A área de estudo está inserida na Região Fitoecológica Floresta Ombrófila Densa, vegetação caracterizada por fanerófitos, justamente pelas subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, a característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito bem a "região florística florestal". Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°) e de alta precipitação, bem distribuídas durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco.

As observações realizadas, através dos levantamentos executados pelo projeto RADAMBRASIL, nas décadas de 70 e 80 permitiram estabelecer o tipo vegetacional, ou seja, a formação florestal da região, que é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, que é uma formação que em geral ocupa as planícies costeiras, capeadas por tabuleiros plio-pleistocênicos do Grupo Barreiras. Onde tais tabuleiros apresentam uma florística bastante típica, caracterizada por ecótipos dos gêneros *Ficus*, *Alchornea*, *Handroanthus* e pela ochlospécie *Tapirira guianensis* Aubl.

6.2.3- Levantamento Florístico

Na visitação à área foi realizado o levantamento das espécies vegetais existentes, bem como a bibliografia acerca da Mata Atlântica de Alagoas. Na listagem abaixo encontram-se as principais famílias botânicas, e, ainda, é necessário relatar que não foi identificada nenhuma espécie vegetal especialmente protegida.

De modo geral, a vegetação natural remanescente da área encontra-se descaracterizada, predominando de pequenas frações de formações nos estágios iniciais do processo de sucessão secundária - estágios pioneiro e inicial de regeneração

Quadro 2. Listagem das espécies vegetais registradas na área de estudo, ordenadas por família.

Família	Espécie	Nome Comum	Hábito
<i>Boraginaceae</i>	<i>Cordia globosa</i>	Moleque-duro	Arbusto
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	Corde-de-viola	Erva
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus ferax</i> L.	Junquinho	Erva
	<i>Rhynchospora</i> sp	Cebolinha	Erva
<i>Poaceae</i>	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Capim-rabo-de-burro	Erva
	<i>Brachiaria</i> sp	Braquiária	Erva
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Carrapicho	Erva
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Capim-colonião	Erva
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum</i> sp.	Jurubeba-do-campo	Erva
<i>Apocynaceae</i>	<i>Calotropis procera</i>	Algodão-de-seda	Arbusto
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton</i> sp.	velame	Arbusto
	<i>Ricinus communis</i>	Carrapateira	Arbusto
<i>Rubiaceae</i>	<i>Psychotria</i> sp	Cafezinho-do-mato	Arbusto
<i>Cecropiaceae</i>	<i>Cecropia pachystachya</i> Trec	Embaúba	Arvore

6.2.4 - Unidades de Conservação

No município de Campo Alegre não ocorre a presença de nenhuma Unidade de Conservação (UC). Desta forma, verifica-se que a área do PRAD não se encontra em nenhuma área protegida. E quanto UC mais próximas, temos: a RPPN Madeiras distante cerca de 6,4 km.

7 IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PRAD

O projeto de implantação do PRAD apresentado a seguir, considera as atividades referentes à recuperação, considerando o papel fundamental que a cobertura vegetal ocupa no contexto de reabilitação ambiental e ecológica das áreas interferidas, destacando-se: atividades a serem desenvolvidas anteriormente e conjuntamente à supressão vegetal, criando condições para maximizar as práticas de revegetação; os planos de recuperação e sua execução, descrevendo as práticas de recuperação e estabilização da área; o monitoramento das áreas recuperadas, fechamento e descomissionamento de estruturas com a indicação de seu uso futuro.

Quanto à recuperação da área, considerando-se que os métodos atualmente existentes para a recuperação ambiental de um terreno envolvem elevados custos e alta tecnologia, porém serão definidas ações de readequação, observando-se os investimentos necessários e suas atuações.

Nisso, como método inicial recomenda a remoção e o transporte de resíduos para outro local, previamente preparado, para que seja realizada a reconformação e o preparo do terreno para o processo de recuperação, por meio da revegetação.

Contudo, além da revegetação, outras intervenções serão necessárias, destacando-se a reconformação das superfícies do terreno, a drenagem superficial, adubação e preparação do solo previamente a revegetação, criando melhores condições para o estabelecimento das espécies plantadas.

7.1 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Para efeito implantação do PRAD, partiu-se da suposição de um patamar mínimo em termos de condições ambientais nas áreas onde a recuperação será posta em prática, considerando que a atividade biológica do solo terá baixa representatividade, além de pouca estruturação pedológica. Entretanto, fatores ambientais locais como clima e principalmente, podem auxiliar na reabilitação das áreas pertinentes ao programa, por meio da evolução da cadeia sucessória vegetal. Dessa forma, o programa deverá fundamentar-se, inicialmente, na estabilidade geotécnica das áreas envolvidas (reconformação), associada às técnicas silviculturais, que permitam criar mecanismos mínimos, para estabelecimento natural e evolutivo de um processo de colonização vegetal.

Mesmo após a devida reconformação, a área ainda se torna passível de ravinamentos e prováveis carreamentos de materiais diversos, principalmente em função da não estruturação do solo e intensas chuvas concentradas. Assim sendo, torna-se imprescindível

que nas áreas, em que haverá disposição de materiais de solos (serrapilheira, decapeamento), a área seja nivelada mecanicamente, ao máximo possível, evitando-se dessa forma, possíveis depressões e conseqüentemente, acúmulos de águas pluviais.

Ao mesmo tempo, evidencia-se que o êxito de qualquer programa de recuperação ambiental depende, em grande parte, de um acompanhamento técnico quanto ao comportamento da cadeia sucessória (ingressos de novas espécies e evolução das existentes), por meio de monitoramentos constantes, afora aqueles inerentes às atividades de manutenção nos anos seguintes após a implantação, cujas práticas silviculturais recomendadas, são de fundamental importância para a sucessão vegetacional que se deseja.

Assim, as ações programadas para recuperação da área degradada serão: **Recomposição Topográfica, Adequação Paisagística e Revegetação.**

A revegetação é fundamental para o início de um processo de recuperação. A vegetação permite maior infiltração de água, menor escoamento superficial e proteção contra erosão laminar. Na revegetação é necessário selecionar espécies adequadas a se estabelecerem e crescerem em condições limitantes de solo.

Desta forma, a técnica de revegetação proposta para recuperação da área de estudo será a técnica de **Regeneração Natural Induzida.**

7.2 PROCESSOS DE RECUPERAÇÃO

Para integrar a área a ser recuperada com a paisagem natural circundante, deve-se conduzir, após a recuperação física do lixão, o **enriquecimento florístico** das mesmas, através de revegetação, processo iniciado pelo levantamento das características da vegetação e do ambiente físico do local a ser recuperado, pois a escolha das espécies é um dos principais pontos da adequação paisagística, sendo aconselhável o uso de espécies da própria região.

A seguir, caracterizar-se-ão as operações propostas, os procedimentos prescrevem diferentes tratamentos silviculturais, para cada um dos processos identificados, desde de recuperação a aclimação, considerando ainda atividades de monitoração posteriores.

7.2.1 Homogeneização da Superfície

Às vezes, nos Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas faz-se necessário à homogeneização da superfície, favorecendo a busca das condições ambientais originais, incrementando a recuperação da área degradada. Porém neste caso, considerou-se que seja recomendado a reconformação e o preparo do terreno para o processo de recuperação com a remoção e o transporte de resíduos para outro local.

É importante pensar não somente em recuperar a área superficialmente, mas utilizar recursos e procedimentos que disponibilizem condições para a recuperação do solo. Assim, antes do plantio nas áreas onde será realizado, será colocada camada de serapilheira que será a responsável pela introdução de nutrientes, isto é, a camada de matéria orgânica que nutre a flora e possibilita o seu crescimento.

Após os tratamentos é recomendável a espera de um curto prazo de tempo (aproximadamente 30 dias, dependendo das condições climáticas) com o objetivo de promover a estabilização do solo para posterior plantio.

7.2.2 Obtenção de Mudanças e Materiais para o Plantio

A escolha da vegetação a ser introduzida é de fundamental importância, pois além de serem escolhidas espécies pertencentes ao entorno, devem possuir um alto grau de adaptabilidade e resistência aos fatores interferentes.

Via de regra, recomenda-se adotar os seguintes critérios básicos na seleção de espécies para recuperação de matas:

- Plantar espécies nativas com ocorrência em matas da região;
- Plantar o maior número possível de espécies para gerar alta diversidade;
- Utilizar combinações de espécies pioneiras de rápido crescimento junto com espécies não pioneiras (secundárias tardias e climáticas);
- Manter as espécies nativas em regeneração natural;
- Respeitar a tolerância das espécies à umidade do solo, isto é, plantar espécies adaptadas a cada condição de umidade do solo;
- Introduzir fatores para incremento da biodiversidade.

Ao recompor artificialmente uma área que sofreu um impacto, é necessário plantar, muitas vezes manualmente, uma por uma. Dependendo das condições da área, o sucesso dessa reconstituição será bastante pequeno e em longo prazo, o que encarece o projeto.

A seleção das espécies a serem utilizadas é feita a partir do estudo de áreas adjacentes que apresentam características ambientais semelhantes. As espécies mais importantes, geralmente as dominantes, são as mais indicadas. Em geral, deve-se procurar repetir os processos da recomposição natural para garantir o sucesso da restauração.

É interessante que se faça um plantio inicial com espécies que, normalmente, aparecem no processo de recomposição natural. Com o tempo, após a implantação do

projeto de recuperação, espera-se que as outras plantas passem a fazer parte da área recomposta, atingindo novamente o equilíbrio anterior.

Ressalta-se que das espécies a serem incluídas, no local, nenhuma deve apresentar potencial alimentício, pois pelo histórico da área, verifica-se a presença de agentes poluidores externos ao local, o que poderia trazer problemas para a fauna da região.

Neste sentido, demonstra-se a seguir, espécies que poderão ser utilizadas na recomposição vegetal da área objeto de estudo:

7.2.2.1 Espécies Propostas Para Recomposição Vegetal

O quadro a seguir é apresentado as espécies arbóreas recomendadas para revegetação da área de estudo.

Quadro 4. Lista de espécies arbóreas nativas recomendadas para revegetação da área de estudo.

Legenda: P = pioneiras; I = secundárias iniciais; T = secundárias tardias; C = climaxes;

Espécie	Nome Vulgar	Família	Grupo
<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá	Euphorbiaceae	P
<i>Allophylus edulis</i>	murta-vermelha	Sapindaceae	P
<i>Cecropia glaziovi</i>	embaúba-vermelha	Urticaceae	P
<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba-branca	Urticaceae	P
<i>Citharexylum myrianthum</i>	pau-viola	Verbenaceae	P
<i>Clethra scabra</i> Pers.	vassourão	Clethraceae	P
<i>Gochnatia polymorpha</i>	cambará	Compositae	P
<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeirinha, pimenta-rosa	Anacardiaceae	P
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	leiteira	Apocynaceae	P
<i>Trema micrantha</i>	crindiúva	Cannabaceae	P
<i>Bauhinia forficata</i>	pata-de-vaca	Fabaceae	I
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	tamboril	Fabaceae	I
<i>Ficus enormis</i>	figueira-da-pedra	Moraceae	I
<i>Inga edulis</i>	ingá-de-macaco	Fabaceae	I
<i>Inga laurina</i>	ingá-feijão	Fabaceae	I
<i>Piptadenia gonacantha</i>	pau-jacaré	Fabaceae	I
<i>Psidium cattleianum</i>	araçá	Myrtaceae	I
<i>Senna macranthera</i>	aleluia	Fabaceae	I

Senna multijuga	canafístula	Fabaceae	I
Tapirira guianensis	canela-cedro	Anacardiaceae	I
Alloizia pedicellaris	cambuí-preto	Fabaceae	T
Cedrela fissilis	cedro-rosa	Meliaceae	T
Cupania oblongifolia	camboatá	Sapindaceae	T
Gallesia integrifolia	pau-d'alho	Phytolaccaceae	T
Handroanthus heptaphyllus	ipê-rosa	Bignoniaceae	T
Handroanthus serratifolius	ipê-amarelo	Bignoniaceae	T
Lecythis pisonis	sapucaia	Lecythidaceae	T
Myrcarpus frondosus	oleo-pardo	Fabaceae	T
Posoqueria acutifolia	baga-de-macaco	Rubiaceae	T
Pterocarpus rohrii	pau-sangue	Fabaceae	T
Astronium graveolens	aroeira	Anacardiaceae	C
Caesalpinia echinata	pau-brasil	Fabaceae	C
Copaifera trapezifolia	copaíba	Fabaceae	C
Euterpe edulis	palmito-juçara	Arecaceae	C
Ficus insipida	figueira-da-mata	Moraceae	C
Plathymenia reticulata	vinhático	Fabaceae	C
Swartzia langsdorffii	pacová-de-macaco	Fabaceae	C
Syagrus romanzoffiana	jerivá	Arecaceae	C
Symphonia globulifera	guanandi	Clusiaceae	C
Tabebuia cassinoides	ipê-tamanco	Bignoniaceae	C

Os trabalhos de recuperação realizados poderão ser divididos em duas etapas. A 1ª etapa consta da obtenção de mudas em viveiros, plantio, identificação, remoção e espécies invasoras; e a 2ª etapa será composta de monitoramento e recuperação da flora impactada.

7.2.2.2 Quantificação da Recomposição Vegetal

Considerando-se a área a ser recuperada (51.400 m²) e as separações recomendadas (1 muda/4 m²), a quantidade seria de aproximadamente 12.850 mudas.

Porém, devido à alta regeneração natural da Mata Atlântica e ao uso de técnicas de enriquecimento apresentadas a seguir, inicialmente, deveriam ser plantadas 1/5 das mudas recomendadas (2.570).

Além disso, e conforme em vistoria in situ foi constatado a alta taxa de regeneração natural já existente na área de espécies nativas por meios naturais, como a embaúba Branca (*Cecropia hololeuca*), possibilitando assim uma melhor recuperação da área, objeto de estudo; sugere-se o plantio de 1/2 das mudas acima citadas, ou seja, **1.285 mudas**.

7.2.2.3 Seleção e distribuição das espécies

O método de implantação a ser adotado é o que leva em conta o sistema de sucessão florestal, onde são utilizadas mudas de espécies pioneiras e secundárias iniciais, agrupadas num único grupo denominado de “pioneiras” e mudas de espécies secundárias tardias e clímax, agrupadas em outro grupo denominado de “não-pioneiras”.

No primeiro e segundo ano, será feita associação de espécies pioneiras e secundárias, na proporção de 50% respectivamente. Após o segundo ano de execução do Projeto, quando as mudas pioneiras e secundárias plantadas já estiverem desenvolvidas, serão inseridas espécies de mudas nativas climáticas, como forma a minimizar o stress desse tipo planta que não suporta receber muita luz. As espécies climáticas também farão rodízio entre as áreas destinadas para o plantio, propiciando que em todas as áreas, sejam plantadas todas as espécies destinadas ao PRAD. O plantio será feito com espaçamento entre as mudas de 2m x 2m, conforme esquema de plantio mostrado na figura 19.

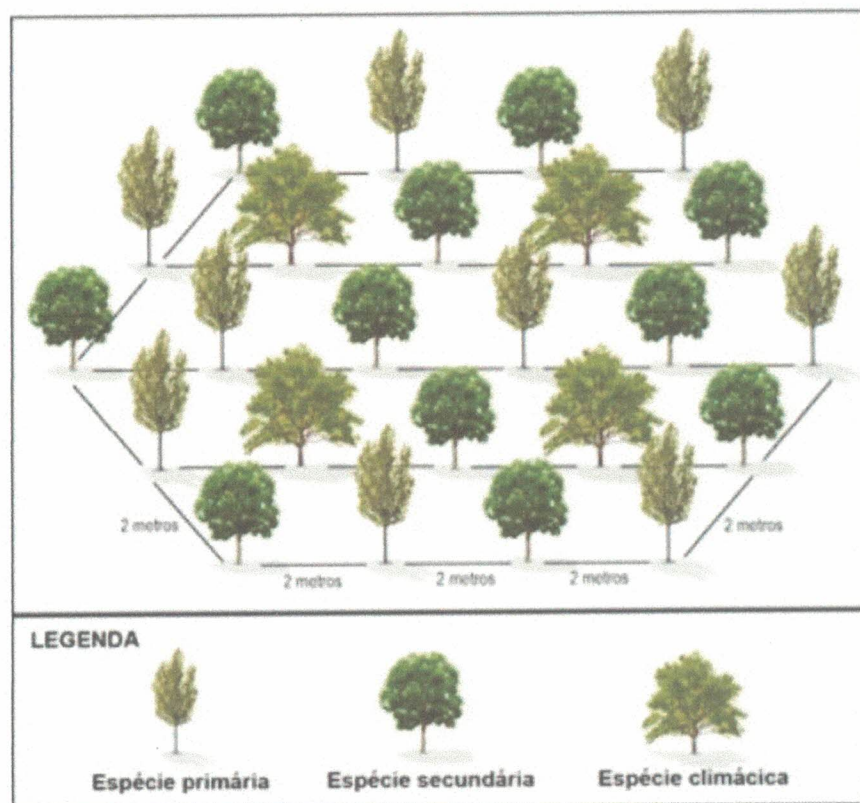


Figura 19. Esquema do plantio e de distribuição das mudas na área do PRAD.

Os plantios experimentais indicam que a melhor combinação, para fins de e plantios em áreas degradadas, consistem em 40% de espécies pioneiras (P), 50% espécies secundárias (S) e 10% espécies climácicas (C).

7.2.3 Instruções para Plantio de Mudanças

7.2.3.1 Preparo do Terreno

O solo deverá ser todo revolvido numa camada de 5 a 10 cm, visando sua aeração e descompactação. Em solos muito compactados, a descompactação deverá ser executada a, no mínimo, 50 cm de profundidade.

Deverá haver uma recomposição do substrato, acréscimo de matéria orgânica (terra preta) ao solo local, caso contrário, o desenvolvimento do sistema radicular das mudas ficará comprometido.

Como foi identificado no local a presença da espécie exótica invasora *Brachiaria* sp., portanto deve ser realizado roçadas periodicamente, utilizando-se de equipamentos adequados, a fim de controlar o crescimento e dispersão da referida espécie invasora e favorecer o crescimento das mudas plantadas, visto que são concorrentes das espécies arbóreas na fase inicial de desenvolvimento das mudas. A roçada deverá ser realizada até o estabelecimento das mudas, até o final do segundo ano.

7.2.3.2 Controle de formigas

Caso seja detectada a existência de formigas na área a ser recuperada deve ser realizado 60 dias antes do plantio o controle de formigas, assim como durante e depois, a cada três meses até o final do primeiro ano e a cada seis meses até final do segundo ano. Caso a infestação esteja em níveis elevados, é indicada a utilização de formicida comercial Mirex. Considerando-se a falta de informação quanto ao histórico do terreno, será adotada uma média de 100 olheiros por hectare. Serão utilizados 10g de Mirex para cada olheiro.

7.2.3.3 Marcação das Covas

Para esta ação deverão ser consideradas a topografia do terreno e a densidade de plantio estabelecida para a área. Para a marcação das covas poderão ser utilizadas varetas de 50 cm com a ponteira em bixel para facilitar a entrada no solo. Quando no local existir alguma muda de árvore naturalmente em crescimento, esta será mantida e a próxima cova será espaçada desta como se ali também tivesse sido marcada uma cova.

7.2.3.4 Seleção e Classificação das Mudanças no Viveiro

Os exemplares que serão enviados pelos viveiristas à área de armazenamento temporário deverão apresentar as seguintes características:

- Bom aspecto e boas condições fitossanitárias determinados pela ausência de doenças ou desnutrição ou inexistência de desfolhamento significativo ou quebra de ponteira;
- Sistema radicular normal destacando das condições anteriores porque problemas de enovelamento causariam sérias restrições no desenvolvimento no campo;
- Tamanho adequado, no qual o tamanho entre o colo e a ponta da muda deverá medir no mínimo 1,00 metro;
- Embalagem em boas condições, com boa conservação e sem rasgos ou perfurações estranhas.
- As mudas deverão apresentar identificação para que possam ser corretamente armazenadas e plantadas.

7.2.3.5 Aquisição das Mudanças

Todas as mudas deverão ter raiz embalada, devendo-se evitar o plantio de mudas com raiz nua. As mudas das árvores a serem reflorestadas deverão ser adquiridas em viveiros florestais especializados com tamanho de 1,00 metro de altura ou maiores caso exista disponibilidade.

7.2.3.6 Abertura de covas e Coroamento

O coroamento tem como objetivo evitar a competição tanto de parte aérea quanto de parte radicular entre plantas competidoras e as mudas a serem implantadas. Deverá ser realizado o coroamento ao redor das covas de plantio, em um raio mínimo de 60 cm a partir das bordas de cada cova, utilizando enxada (Figura 20). Nessa operação devem ser tomados todos os cuidados para se evitar danos ao sistema radicular superficial das mudas.

A abertura de covas consiste no ato de cavar os locais exatos onde as mudas serão plantadas, a uma dimensão e distâncias pré-estabelecidas. Esta ação e a adubação inicial serão realizadas conjuntamente, de forma que ao final tenha-se a cova preparada com a terra recolocada em seu interior contendo a adubação recomendada. As covas terão dimensões 0,60 x 0,60 x 0,60 metros.

Os fertilizantes aplicados na cova deverão ser colocados sobre o montículo de terra oriundo da abertura da cova e, com auxílio de enxada, misturados até a obtenção de uma

mistura uniforme. Recomenda-se que imediatamente após a retirada após a retirada da terra de dentro da cova seja feita a mistura com a dosagem de adubo recomendada e a terra adubada seja recolocada dentro da cova. Isso evitará a perda da terra pelo carreamento.



Figura 20. Técnica de coroamento de mudas.

7.2.3.7 Espaçamento

Considerando-se a diversidade de comportamento das espécies florestais e os diferentes tipos de vegetação que recobrem o solo, sugere-se espaçamento de 2,0 m x 2,0 m.

7.2.3.8 Adubação

Na adubação de base faz-se necessário a utilização de uma formulação rica em fósforo, pela forte relação deste elemento com o desenvolvimento radicular de mudas de espécies florestais. A adubação de base será procedida simultaneamente ao plantio, utilizando o adubo comercial Superfosfato Simples (18% P2O5), aplicando 200 g por cova.

Após a colocação do adubo na cova, deve-se adicionar 1/3 do restante do solo retirado quando da abertura da cova, promovendo-se sua mistura com o adubo orgânico.

7.2.3.9 Plantio

O plantio efetivo iniciará no início da estação chuvosa no município de Itapoá. Antes de serem conduzidas ao campo, as mudas serão irrigadas, buscando reduzir o stress hídrico do transplante. O plantio será feito manualmente. A muda deverá ser colocada na cova, onde será colocada também a terra retirada misturada com o adubo distribuído anteriormente. Deverá ser evitado o afogamento ou a exposição do coleto das mudas. A terra ao redor da muda deverá ser levemente compactada.

O plantio deverá ser executado retirando-se as embalagens, evitando perda de terra vegetal que vem com o torrão. As mudas deverão ser cuidadosamente colocadas nas covas, evitando-se a desagregação do substrato que envolve a raiz (esfacelamento da raiz).

7.2.3.10 Escoramento e Proteção das Mudanças

O escoramento visa garantir um crescimento retilíneo e proteger a muda contra ações ou situações que possam danificá-la e deve atender às seguintes especificações:

- O tutor deverá ser de madeira ou bambu tendo as dimensões de 2x2x220 cm;
- Deve ser enterrado no mínimo a 70 cm de profundidade dentro da cova;
- A muda deve ser presa ao tutor através de amarriços. O amarriço deve ter a forma de oito deitado;
- Deve-se usar borracha, sisal ou outro material que não fira o tronco;
- Não deve ser utilizado arame para amarrar a muda ao tutor, conforme demonstrado na Figura 21 a seguir.



Figura 21. Técnica de escoramento de mudas.

7.2.3.11 Irrigação

A melhor época de plantio corresponde ao início do período chuvoso. A rega é necessária principalmente no desenvolvimento inicial da muda.

As operações de irrigação somente serão realizadas no período do plantio no caso observação de danos às mudas plantadas devido à falta de água durante determinado tempo. Neste caso, serão utilizados regadores manuais.

7.2.3.12 Replântio

Durante a atividade do manejo das mudas será observada a ocorrência de morte de alguns exemplares. O replântio deverá ser realizado no caso de perda de 10% ou mais do valor total de mudas, determinada através da primeira avaliação de sobrevivência, e deverá proceder no máximo 30 dias após o plantio.

Devem ser realizadas as práticas de plantio necessárias ao bom estabelecimento da muda a ser replantada (coroamento, adubação inicial, irrigação e amontoa). Após o replântio a muda receberá os procedimentos de manejo na mesma época das mudas restantes na área.

7.2.3.13 Manutenção pós-plantio

Os tratamentos culturais e demais intervenções de manutenção pós-plantio deverão ser realizadas até, no mínimo, o ano 2, visando garantir o sucesso do projeto de recuperação da área. As atividades a serem realizadas são: coroamento, controle de formigas, adubação de cobertura e roçada. A ocorrência das atividades é descrita no cronograma físico do PRAD.

7.2.3.14 Implantação de Cerca de Isolamento

É recomendado o isolamento da área de fatores físicos e/ou biológicos que possam dificultar o processo de recuperação. Para isolamento será implantada uma cerca ao redor da área a ser recuperada, para assim evitar a entrada de animais domésticos e até de pessoas alheias ao processo de recuperação.

7.3 MEDIDAS DE MONITORAMENTO

Todos esses processos necessitam de um monitoramento eficaz para definir se a estratégia de tratamento implementada está se mostrando eficiente ou se está comprometendo, de forma negativa, o ecossistema local.

É de extrema importância realizar o monitoramento para analisar se a vegetação da área está se desenvolvendo. O monitoramento deve existir durante e após a recuperação para que se observe se o agente degradante deixou de atuar.

Aconselha-se vistoria periódica para fins de verificação da implementação do projeto de recuperação e correção de eventuais desvios, bem como nível de estabilização ambiental, estabelecimento de processo de regeneração natural, controle de pragas (formigas, principalmente) ou doenças, etc.

7.3.1 Metodologia de Monitoramento e Avaliação da Vegetação

Dentre as técnicas utilizadas para a avaliação da recuperação da vegetação, recomendam-se as que seguem:

- Avaliação da percentagem de cobertura do solo;
- Avaliação da contenção ou persistência de processos erosivos;
- Avaliação da sobrevivência de mudas;
- Avaliação da regeneração natural;
- Avaliação da abundância e densidade de espécies vegetais

Deverão ser feitas avaliações periódicas da contenção dos processos erosivos, bem como da sobrevivência das mudas, através de análise visual e acompanhamento da cobertura do solo, e elaboração de relatórios.

As áreas plantadas serão monitoradas periodicamente para o controle do desenvolvimento das mudas e adoção das práticas de manutenção. Serão monitorados os seguintes itens:

- Desenvolvimento das mudas, verificando o estado de pega e crescimento de brotação, grau de hidratação, situação fitossanitária, ocorrência de mortes (definir motivos);
- Ocorrência de ataque animal (formigas, térmitas, roedores, lagartas);
- Competição vegetal como avanço de herbáceas, arbustivas, cespitosas ou trepadeiras;
- Problemas de estabilidade ambiental (erosão do solo).

A avaliação da recuperação proposta será realizada por profissional habilitado nos 3 anos após a implantação, a fim de avaliar o desenvolvimento do projeto, protocolando semestralmente em órgão competente o relatório das avaliações. Propõe-se que tais relatórios serão baseados em visitas periódicas na área na seguinte proporção:

- Até seis meses pós-plantio mensalmente;
- De seis meses a um ano pós-plantio de dois em dois meses;
- De um ano a três anos semestralmente.

8 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Quadro 5. Cronograma executivo, etapa das atividades para recuperação da área degradada.

AÇÕES		ATIVIDADES		1º ANO		2º ANO		3º ANO		4º ANO													
				1º sem	2º sem	1º sem	2º sem	1º sem	2º sem	1º sem	2º sem	1º sem	2º sem										
Execução do PRAD	1.1) Contratação de Profissional Responsável Técnico pela Execução do PRAD;	X	X																				
				1.2) Identificação do local com placas de advertência;	X	X																	
					1.3) Delimitação e Isolamento da área a ser recuperada;	X	X																
	1.4) Homogeneização da Superfície	X																					

Execução do PRAD (Cont.)	<p>1.5) Execução de Técnicas de Revegetação (1º etapa):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aquisição das Mudas em viveiro (espécies recomendadas neste PRAD); • Armazenamento temporário das mudas no viveiro. 			X														
	<p>1.6) Execução de Técnicas de Revegetação (1º etapa):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparo do Solo; • Controle de formiga (se necessário); • Marcação das covas (respeitando espaçamento) • Abertura das Covas e Coveamento; • Adubação; • Plantio; • Escoramento das mudas; • Irrigação pós-plantio; • Replanteio (caso seja necessário) 				X	X												
Monitoramento e Avaliação do plantio de mudas	<p>2.1) Contratação de responsável técnico pela execução do monitoramento da vegetação;</p>				X													

Monitoramento e Avaliação do plantio de mudas (Cont.)	2.2) Monitoramento e Manutenção					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.3) Elaboração de relatórios técnicos e registros fotográficos. <ul style="list-style-type: none"> • Até seis meses pós-plantio mensalmente; • De seis meses a um ano pós-plantio de dois em dois meses; • No 2° e 3° ano pós-plantio semestralmente 							X		X		X		X		X		X	

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o diagnóstico ambiental preliminar da área em estudo e partindo-se do princípio que a recuperação ambiental de áreas já aterradas se desenvolve a partir do pressuposto de que a remoção e a movimentação de resíduos ali dispostos, não são recomendáveis, procuramos elaborar este projeto para mitigar impactos ambientais mais significativos identificados no local de estudo.

Portanto, para este estudo de recuperação da área de disposição de resíduos sólidos urbanos, foram definidas ações de recomposição paisagística através de plantio de vegetação nativa, visando à recomposição do ambiente, especialmente com vistas à integração com a paisagem do entorno, bem como ações de monitoramento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M., HASUI, Y., BRITO NEVES, B.B, Fuck R. A. **As províncias estruturais do Brasil**. In: SBG, Simpósio de Geologia do Nordeste, 8, Bol. Esp., 12p.

BERTONI, J.; LOMBARDI, F.L. **Conservação do solo**. Piracicaba: Livroceres, 1985.

BRASIL, República Federativa do Brasil, Ministério das Minas e Energia, Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL Folhas SC.24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais - volume 30**. Rio de Janeiro, 1983. 856.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e recursos minerais da folha Arapiraca SC.24- X-D : escala 1:250.000 : estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe**. CPRM, 2016.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia e meio ambiente**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 394p.

IBAMA. **Manual de Recuperação de áreas degradadas pela mineração**. Brasília, IBAMA, 1990. 96p.

PIGIRS - Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **Diagnóstico da Gestão Intermunicipal de Resíduos Sólidos - Região Sul**. Volume I. Eunápolis, Bahia, 2017. 487 p

SANTOS, E. J. dos; BRITO NEVES, B. B. de. **Província Borborema**. In: ALMEIDA, F. F. de; HASUY, Y. (Coord.). **O Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo: EDGAR BRÜCHER, 1984. 378p.

SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**. Recife, 1990.



PASSOS
Soluções Ambientais