



**INSTITUTO
FEDERAL**

Paraíba

Campus
Princesa Isabel

**INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PRINCESA ISABEL
CURSO TÉCNICO EM NOME DO CURSO**

JOSÉ SAMUEL LOPES DE OLIVEIRA

**PROPOSTAS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM CURRAL
VELHO PB**

**PRINCESA ISABEL/PB
2025**

JOSÉ SAMUEL LOPES DE OLIVEIRA

**PROPOSTAS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM CURRAL
VELHO PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, como requisito obrigatório à obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Ma. Márcia Mirelly André da Silva

**PRINCESA ISABEL/PB
2025**

Oliveira, José Samuel Lopes de.

O48p Propostas para a recuperação de área degradada em Curral Velho PB /
José Samuel Lopes de Oliveira. - 2025.
37 f : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior em Gestão Ambiental) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa
Isabel, 2025.

Orientador(a): Prof^a. Ma. Márcia Mirelly André da Silva.

1. Gestão Ambiental. 2. Caatinga. 3. Degradação ambiental. 4.
Recuperação ambiental -Sustentabilidade. I. Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IFPB/PI

CDU 502


JOSÉ SAMUEL LOPES DE OLIVEIRA

**PROPOSTAS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA EM CURRAL
VELHO PB**


Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, como requisito obrigatório à obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Aprovada em: ___/___/_____.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARCIA MIRELLY ANDRE DA SILVA**
Data: 04/03/2026 15:47:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ma. Márcia Mirelly André da Silva (Orientadora)
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

Documento assinado digitalmente
 **ERICKSON MELO DE ALBUQUERQUE**
Data: 23/02/2026 17:17:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Erickson Melo de Albuquerque (Avaliador 1)
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

Documento assinado digitalmente
 **PEDRO LUCAS NUNES DA SILVEIRA**
Data: 23/02/2026 18:15:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Pedro Lucas Nunes da Silveira (Avaliador 2)
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de força, sabedoria e perseverança, por me guiar ao longo desta jornada acadêmica e permitir a conclusão deste trabalho.

Agradeço à minha família, especialmente a minha Mãe Suely pelo amor, apoio incondicional e incentivo em todos os momentos. Às palavras de incentivo e à paciência de cada um, devo grande parte da minha motivação e determinação.

A minha orientadora, Márcia Mirelly André da Silva, expresso minha profunda gratidão pela dedicação, paciência e pelos ensinamentos compartilhados durante toda a realização deste trabalho. Seu conhecimento, incentivo e orientação foram essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, pelo compromisso com a formação acadêmica, pelas contribuições valiosas e pelo exemplo de profissionalismo e ética.

Aos colegas de turma e amigos, especialmente a Beatriz, Rafaella, Jaqueline, Gabriel e aos demais pelo apoio mútuo, pelas discussões construtivas e pelos momentos de parceria e amizade que tornaram esta caminhada mais leve e enriquecedora.

Por fim, registro minha gratidão a todos que, de alguma forma, colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste TCC. Cada contribuição, por menor que pareça, foi fundamental para que este trabalho se tornasse possível.

“Nada pode separar as pessoas do amor
de Deus, que está em Cristo Jesus.”
Romanos 8:28-39

RESUMO

A degradação ambiental no semiárido nordestino é um dos principais desafios para a sustentabilidade da Caatinga, refletindo-se na perda de biodiversidade, na escassez hídrica e na redução da produtividade dos solos. Diante desse contexto, o trabalho analisou os impactos ambientais no município de Curral Velho–PB, buscando compreender as causas da degradação e propor estratégias de recuperação adequadas às condições ecológicas da região. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, análise de documentos oficiais (como o ProVeg e o Código Florestal Brasileiro) e uso de ferramentas de geoprocessamento (QGIS) para caracterização da área e elaboração de mapas temáticos. Para avaliar os impactos ambientais, utilizou-se a Matriz de Leopold, um instrumento que relaciona ações humanas a fatores ambientais. No estudo, ela foi aplicada para identificar, qualificar e quantificar os principais impactos decorrentes do desmatamento, do manejo inadequado do solo e do uso intensivo dos recursos naturais. Essa análise permitiu visualizar com clareza quais atividades causavam maior pressão sobre o ambiente e em quais componentes ambientais esses impactos eram mais intensos. Com base nesses resultados, foi elaborado um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), incluindo ações como regeneração natural assistida, implantação de sistemas agroflorestais, técnicas de nucleação ecológica, controle da erosão e monitoramento contínuo das áreas restauradas. As propostas apresentadas reforçam a importância da integração entre conhecimento técnico, práticas de manejo sustentável e participação comunitária como pilares para promover a recuperação ambiental e aumentar a resiliência dos ecossistemas da Caatinga frente às mudanças climáticas.

Palavras-Chave: Degradação ambiental; Caatinga; Recuperação ambiental; sustentabilidade.

ABSTRACT

The environmental degradation in the northeastern semi-arid region is one of the main challenges to the sustainability of the Caatinga, reflecting in biodiversity loss, water scarcity, and reduced soil productivity. In this context, the study analyzed the environmental impacts in the municipality of Curral Velho–PB, seeking to understand the causes of degradation and propose recovery strategies suitable to the region's ecological conditions. The research was developed through a literature review, analysis of official documents (such as ProVeg and the Brazilian Forest Code), and the use of geoprocessing tools (QGIS) for area characterization and the creation of thematic maps. To assess the environmental impacts, the Leopold Matrix was used, a tool that links human actions to environmental factors. In the study, it was applied to identify, qualify, and quantify the main impacts resulting from deforestation, improper soil management, and the intensive use of natural resources. This analysis allowed for a clear visualization of which activities exerted the greatest pressure on the environment and which environmental components were most affected. Based on these results, a Plan for the Recovery of Degraded Areas (PRAD) was developed, including actions such as assisted natural regeneration, implementation of agroforestry systems, ecological nucleation techniques, erosion control, and continuous monitoring of restored areas. The proposed actions emphasize the importance of integrating technical knowledge, sustainable management practices, and community participation as key pillars to promote environmental recovery and increase the resilience of Caatinga ecosystems in the face of climate change.

Keywords: Environmental degradation; Caatinga; Environmental recovery; Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de localização do Município de Curral Velho (PB).....	
Figura 2 - Mapa de Localização da área de estudo.....	
Figura 3 - Mapa de Caracterização de solos que predominam no município.....	
Figura 4 - Mapa de Vegetação do Município.....	
Figura 5 - Mapa de Clima do Município.....	
Figura 6 – Etapas metodológicas para a construção do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).....	
Quadro 7. Matriz de Leopold - Diagnóstico Ambiental da área Degradada em Curral Velho - PB.....	
Figura 8 – Área com perda de vegetação nativa e evidência de Erosão.....	
Figura 9 – Área com perda de vegetação nativa e evidência de Erosão.....	
Figura 10 - Erosão Hídrica e Exposição do Solo.....	
Figura 11 - Erosão Hídrica e Formação de Voçorocas.....	
Figura 12 - Mapa de Localização Identificado dentro do Perímetro Estudado.....	
Figura 13 - Acúmulo de Resíduos Sólidos a céu aberto.....	
Figura 14 - Acúmulo de Resíduos Sólidos a Céu aberto.....	
Figura 15 - Acúmulo de Resíduos a Céu aberto.....	

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Objetivos Específicos:

Justificativa:

Contextualização do problema:

Organização do trabalho:

2. REFERENCIAL TEÓRICO

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

3.2 Área de estudo

3.3 Procedimentos metodológicos:

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Propostas de Aplicação do PRAD na Caatinga

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS

1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental emerge como uma preocupação premente em nosso cenário global, refletindo as consequências do uso irresponsável dos recursos naturais e práticas humanas pouco sustentáveis. Este fenômeno abrange uma variedade de aspectos, desde o desmatamento desenfreado até a poluição atmosférica e hídrica, resultando em impactos adversos na biodiversidade, nos ecossistemas e, por conseguinte, na qualidade de vida humana (Altman, 2008).

No Brasil essa problemática assume dimensões ainda mais significativas em função da grande diversidade de biomas e da intensa exploração dos recursos naturais. O crescimento econômico pautado em atividades agropecuárias e extrativistas, aliado à expansão desordenada das cidades, tem intensificado a pressão sobre os ecossistemas. Isso resulta em solos empobrecidos, redução de cobertura vegetal, alterações no regime hídrico e perda da biodiversidade, comprometendo a sustentabilidade ambiental e social das regiões mais vulneráveis (MMA, 2019).

No caso do semiárido brasileiro, onde se insere o município de Curral velho - PB, a situação se agrava em razão das condições climáticas adversas e da fragilidade do bioma Caatinga. A degradação nesse contexto não se restringe a aspectos ecológicos, mas também atinge diretamente as comunidades locais, que enfrentam limitações quanto ao uso do solo, à disponibilidade de água e à segurança alimentar. A redução da capacidade produtiva da terra leva à intensificação da pobreza e da migração, configurando um ciclo de retroalimentação entre degradação ambiental e vulnerabilidade social (Silva *et al.*, 2017).

A recuperação de uma determinada área consiste em restituir a uma condição não degradada o ecossistema que foi degradado, o qual pode diferir das condições originais (BRASIL, 2000). A técnica de recuperação depende do grau de degradação da terra (Macedo *et al.*, 2008) assim, ela deve ser baseada em opções de manejo e conservação ecologicamente viáveis e socialmente aceitáveis (Mengistu *et al.*, 2005).

Assim, temos como problema de pesquisa a seguinte questão: de que forma a degradação ambiental numa área específica do município de Curral velho-PB tem contribuído para as alterações climáticas locais, e quais propostas de recuperação ambiental podem ser sugeridas para mitigar esses impactos?

Diante desse cenário preocupante, torna-se imperativo a formulação de planos e projetos voltados para a recuperação ambiental das áreas degradadas, visando mitigar os impactos negativos e fomentar a restauração dos ecossistemas. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo a elaboração de um plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD).

Objetivos Específicos:

- Analisar os efeitos da degradação ambiental em uma área específica do município de Curral velho-PB sobre as condições microclimáticas locais;
- Diagnosticar as principais causas e características da degradação ambiental na área estudada, considerando aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos;
- Identificar espécies nativas da Caatinga e práticas de recuperação adequadas à realidade ecológica e climática do município;
- Propor um plano de recuperação ambiental com base em técnicas sustentáveis e de baixo custo;

Justificativa:

A recuperação de áreas degradadas no Brasil têm se considerado como um tema central para a sustentabilidade ambiental, social e econômica do país, especialmente diante dos desafios impostos pela expansão agrícola, desmatamento e mudanças climáticas. Conforme apontam Boaventura, Cunha e Silva (2023). O processo histórico da degradação ambiental evidencia a necessidade urgente de restabelecer a funcionalidade dos ecossistemas afetados, buscando não apenas a recuperação da cobertura vegetal, mas também a restauração dos serviços ambientais essenciais.

As perturbações ambientais e as mudanças climáticas decorrentes das ações humanas têm impactado significativamente a vida de grande parte da população mundial e provocado sérios danos ao meio ambiente. Entre esses efeitos destaca-se a desertificação, destruição de habitats naturais e a extinção de espécies da fauna e da flora, mesmo diante de diversos esforços para reduzir tais impactos. No entanto,

observa-se que os ecossistemas e as populações menos aptas a lidar com essa problemática acabam sendo os mais afetados. Essa realidade já havia sido alertada por cientistas de diferentes partes do mundo, por meio de um segundo aviso sobre a situação degradante do planeta (Ripppie *et al.*, 2017) e a última publicação do relatório do painel intergovernamental sobre mudanças climáticas (IPCC, 2022). O Semiárido brasileiro enfrenta o agravamento do processo de desertificação, intensificado pelo uso inadequado do solo e pela escassez de recursos hídricos. Diante desse cenário, contexto, iniciativas de reflorestamento têm sido desenvolvidas como estratégias de mitigação, a exemplo do Instituto Terra, que recuperou mais de 7 mil hectares de Mata Atlântica (INSTITUTO TERRA, 2023). De modo geral, os biomas brasileiros sofrem constantes pressões antrópicas que colocam em risco sua biodiversidade e comprometem o equilíbrio ecológico.

No município de Curral Velho-PB, situado na região semiárida do Nordeste, a degradação ambiental tem comprometido de forma significativa a qualidade do solo, a disponibilidade de recursos hídricos e a biodiversidade, impactando diretamente o clima local e o bem-estar da população. Nesse contexto, torna-se essencial a adoção de estratégias técnicas de recuperação ambiental adaptadas às particularidades da caatinga e às condições socioeconômicas da região, conforme destacam por Boaventura *et al.*, (2023), a restauração de áreas degradadas exige abordagens integradas e sustentáveis, capazes de conciliar conservação ambiental e desenvolvimento local.

Assim, esse trabalho justifica-se na necessidade de aprofundar o entendimento sobre os impactos da degradação ambiental nas alterações climáticas locais, bem como na busca por soluções práticas e eficazes, apoiadas em conceitos atuais de restauração ecológica e manejo ambiental, conforme discutido no artigo de Boaventura *et al.*, (2023).

Contextualização do problema:

A degradação ambiental tem se consolidado como uma das questões mais críticas do cenário global, manifestando-se por meio do desmatamento, da erosão do solo, da perda da biodiversidade e da escassez hídrica, principalmente em regiões vulneráveis ao clima semiárido.

No Brasil, tais processos estão associados ao uso inadequado dos recursos

naturais, à expansão agrícola e às mudanças climáticas, que intensificam os riscos de desertificação e comprometem a sustentabilidade dos ecossistemas (Boaventura; Cunha; Silva, 2023; RIPPLE *et al.*, 2017; IPCC, 2022).

Nesse contexto, o município de Curral Velho-PB apresenta características que o tornam particularmente vulnerável à degradação ambiental, em áreas marcadas por desmatamento, retirada da vegetação nativa e a perda de solo. A fragilidade do Bioma Caatinga, aliada às pressões antrópicas, compromete a qualidade do solo, a disponibilidade hídrica e o equilíbrio ecológico (Boaventura; Cunha; Silva, 2023). Compreender essa realidade e a implementação de estratégias de recuperação ambiental tornam-se, portanto, elementos essenciais para promover a sustentabilidade e melhorar a qualidade de vida da população local (Boaventura; Cunha; Silva, 2023).

Diante desse cenário, torna-se necessário identificar os impactos da degradação ambiental sobre as condições climáticas e ecológicas locais, bem como propor alternativas práticas e eficazes de recuperação, adaptadas às especificidades do semiárido e às características socioeconômicas da região.

Organização do trabalho:

O presente trabalho está estruturado em cinco seções principais. I. A Introdução apresenta a contextualização do estudo, a problemática, os objetivos, a justificativa e a relevância do estudo sobre a recuperação de áreas degradadas em Curral velho-PB. II. A seção de Referencial teórico aborda conceitos relacionados à degradação ambiental, à restauração ecológica e ao manejo sustentável da caatinga. III. Metodologia, são descritos os procedimentos adotados para a coleta e análise de dados, bem como as estratégias para a elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). IV. Apresenta o PRAD e as contribuições previstas tanto do ponto de vista ambiental quanto social.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A degradação ambiental é um fenômeno decorrente do uso inadequado dos recursos naturais, representando uma das maiores ameaças à sustentabilidade global. Segundo Altman (2008, p. 45):

A degradação ambiental reflete diretamente as consequências do uso irresponsável dos recursos naturais e das práticas humanas insustentáveis, afetando a biodiversidade, os ecossistemas e, por conseguinte, a qualidade de vida humana.

No contexto brasileiro, o avanço da agricultura extensiva, aliado à urbanização desordenada e à exploração intensa de recursos naturais, tem ampliado os impactos negativos sobre os ecossistemas. Boaventura, Cunha e Silva (2023, p. 50) afirmam:

A degradação ambiental compromete não apenas a cobertura vegetal, mas também a funcionalidade dos ecossistemas, afetando a qualidade de vida das populações locais e agravando problemas ambientais como erosão, desertificação e perda de biodiversidade.

A recuperação de áreas degradadas é definida como um conjunto de ações voltadas à restauração da funcionalidade dos ecossistemas afetados, podendo não reproduzir exatamente as condições originais (BRASIL, 2000).

Macedo *et al.*, (2008) destacam que a escolha das técnicas de recuperação deve considerar o grau de degradação do solo e os aspectos socioeconômicos da região. Conforme Mengistu *et al.* (2005, p. 261):

Em regiões semiáridas, a restauração deve priorizar espécies nativas e técnicas de baixo custo, capazes de promover a resiliência ecológica e social, garantindo que os ecossistemas recuperados suportam as pressões ambientais e humanas.

A implementação de planos de recuperação, como o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), permite a sistematização de ações integradas, incluindo reflorestamento, manejo sustentável do solo e monitoramento contínuo, contribuindo para a sustentabilidade do ambiente (Boaventura, Cunha e Silva, 2023).

De acordo com Macedo *et al.* (2008), o PRAD deve ser elaborado a partir de um diagnóstico detalhado da área degradada, identificando suas causas, o grau de

impacto e as condições bióticas e abióticas locais. O autor ressalta que “a escolha das técnicas de recuperação deve considerar o grau de degradação do solo e os aspectos socioeconômicos da região” (Macedo *et al.*, 2008, p. 36). Dessa forma, o PRAD não se limita a ações de reflorestamento, mas envolve uma abordagem integrada que combina manejo sustentável do solo, revegetação e monitoramento contínuo.

Boaventura, Cunha e Silva (2023) complementam que o PRAD representa um instrumento estratégico de planejamento ambiental, uma vez que organiza e orienta ações de recuperação a partir de objetivos específicos e metas mensuráveis. Segundo os autores.

“a degradação ambiental compromete não apenas a cobertura vegetal, mas também a funcionalidade dos ecossistemas, afetando a qualidade de vida das populações locais e agravando problemas como erosão, desertificação e perda de biodiversidade” (Boaventura; Cunha; Silva, 2023, p. 50).

A aplicação do PRAD é especialmente relevante em regiões semiáridas, como o bioma Caatinga, onde as condições climáticas e edáficas exigem técnicas adaptadas à escassez hídrica e à fragilidade dos solos. Mengistu *et al.* (2005, p. 261) afirmam que:

“Em regiões semiáridas, a restauração deve priorizar espécies nativas e técnicas de baixo custo, capazes de promover a resiliência ecológica e social, garantindo que os ecossistemas recuperados suportam as pressões ambientais e humanas.”

Essas práticas incluem a regeneração natural assistida, a implantação de sistemas agroflorestais e a nucleação ecológica estratégias voltadas à recomposição da cobertura vegetal e à conservação do solo. Tais ações tornam-se essenciais para reverter o processo de degradação e assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais locais.

O IPCC (2022) destaca que a recuperação de áreas degradadas também atua como medida de mitigação das mudanças climáticas, uma vez que a revegetação aumenta a absorção de carbono, regula o microclima e reduz a erosão e a evaporação. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, a restauração ecológica de ecossistemas semiáridos representa uma das

estratégias mais eficazes para promover a resiliência ambiental em regiões vulneráveis.

A degradação ambiental interfere diretamente nas condições climáticas locais. A retirada da vegetação contribui para a redução da umidade do solo, aumento da temperatura e intensificação da erosão, efeitos especialmente críticos em regiões semiáridas (IPCC, 2022). Rippie *et al.* (2017, p. 1027) alertam:

As alterações climáticas causadas pela ação humana impactam de forma desproporcional as populações mais vulneráveis, aumentando os riscos ambientais e sociais. A degradação ambiental, quando combinada à falta de políticas de mitigação, compromete a capacidade de adaptação das comunidades locais.

Esses impactos tornam evidente a necessidade de medidas de recuperação ambiental que reduzam a vulnerabilidade das áreas afetadas e contribuam para a estabilidade climática local.

O Semiárido brasileiro enfrenta intensa pressão antrópica, o que potencializa processos de desertificação e degradação ambiental. Iniciativas de restauração, como o reflorestamento promovido pelo Instituto Terra (2023), demonstram que é possível recuperar áreas degradadas de forma sustentável:

O Instituto Terra recuperou mais de 7 mil hectares de Mata Atlântica, utilizando espécies nativas e técnicas de manejo sustentável do solo, servindo como referência para ações de restauração em outros biomas afetados por degradação (INSTITUTO TERRA, 2023).

Boaventura, Cunha e Silva (2023) ressaltam que, para o bioma Caatinga, a restauração ambiental deve considerar a biodiversidade local, as condições climáticas e os aspectos socioeconômicos da população. Nesse contexto, projetos estruturados como o PRAD contribuem para mitigar os impactos da degradação, promover a conservação do solo e fortalecer a resiliência dos ecossistemas regionais.

Mengistu *et al.* (2005, p. 261) destacam que, “em regiões semiáridas, a restauração deve priorizar espécies nativas e técnicas de baixo custo, capazes de promover a resiliência ecológica e social, garantindo que os ecossistemas

recuperados suportem as pressões ambientais e humanas”. Esse princípio é especialmente importante em áreas como o semiárido paraibano, onde a escassez hídrica e a irregularidade das chuvas exigem técnicas adaptadas à realidade local.

A proposta de recuperação também deve contemplar ações de educação ambiental e envolvimento comunitário, pois a participação da população local é determinante para a manutenção das áreas restauradas. Segundo Boaventura, Cunha e Silva (2023, p. 55), “a efetividade dos projetos de recuperação depende da integração entre o conhecimento técnico e o saber local, promovendo uma gestão participativa dos recursos naturais”. Dessa forma, a inclusão social e o fortalecimento das comunidades são componentes fundamentais da sustentabilidade ambiental.

O Instituto Terra (2023) demonstra, por meio de suas ações na recuperação de mais de 7 mil hectares de Mata Atlântica, que é possível alcançar resultados expressivos combinando técnicas de reflorestamento, manejo sustentável do solo e monitoramento permanente. Essa experiência mostra que a recuperação de áreas degradadas deve ser planejada a longo prazo e articulada com políticas públicas de conservação ambiental.

Portanto, a proposta de recuperação de área degradada deve ser entendida como um processo integrado e multidisciplinar, que reúne aspectos técnicos, ecológicos e sociais. A elaboração de um PRAD bem estruturado possibilita não apenas a restauração física do ambiente, mas também a recomposição dos serviços ecossistêmicos, a melhoria da qualidade de vida da população e o uso sustentável dos recursos naturais.

Conforme Boaventura, Cunha e Silva (2023), a recuperação de áreas degradadas representa um pilar fundamental da sustentabilidade, especialmente em regiões semiáridas, onde a degradação ambiental está diretamente associada à vulnerabilidade social e econômica. Assim, o sucesso de uma proposta de recuperação depende da integração entre diagnóstico técnico, manejo ecológico e participação comunitária, garantindo resultados duradouros e ambientalmente consistentes.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

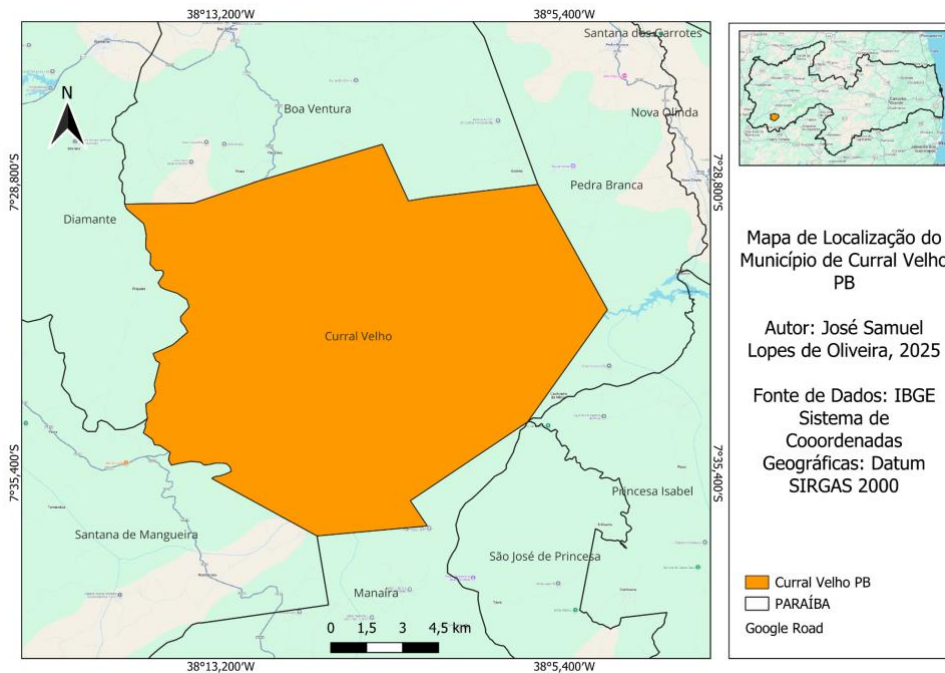
A pesquisa caracteriza-se como descritiva-exploratória com abordagem qualitativa. De acordo com Goodenoug (1971), esse tipo de abordagem é indicado quando queremos analisar ou compreender as definições pessoais e situações dos indivíduos pesquisados. Esse tipo de abordagem, qualitativa, também se aplica quando o objetivo da pesquisa é analisar as situações do indivíduo, o senso comum.

3.2 Área de estudo

O município de Curral Velho está localizado no estado da Paraíba, integrando a Região Metropolitana do Vale do Piancó, pertencente à mesorregião do Sertão Paraibano. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município possui uma área territorial de 217,624 km² e uma população estimada em 2.292 habitantes. A economia local baseia-se predominantemente na agropecuária de subsistência, criação extensiva de pequenos rebanhos e atividades agrícolas de pequeno porte, fortemente dependentes das condições climáticas regionais.

A localização geográfica de Curral Velho insere-se em uma zona de clima semiárido, caracterizada por temperaturas médias anuais que variam entre 26 °C e 30 °C, baixa umidade relativa e chuvas escassas e irregulares, concentradas em poucos meses do ano. Essa configuração climática influencia diretamente a dinâmica ambiental, condicionando a vegetação, os tipos de solo e o uso da terra. Segundo Nimer (1989, p. 72), o clima semiárido brasileiro apresenta precipitação insuficiente e irregular, com longos períodos de seca que exercem forte influência sobre a vegetação e os recursos hídricos.

Figura 1 - Mapa de localização do Município de Curral Velho (PB).

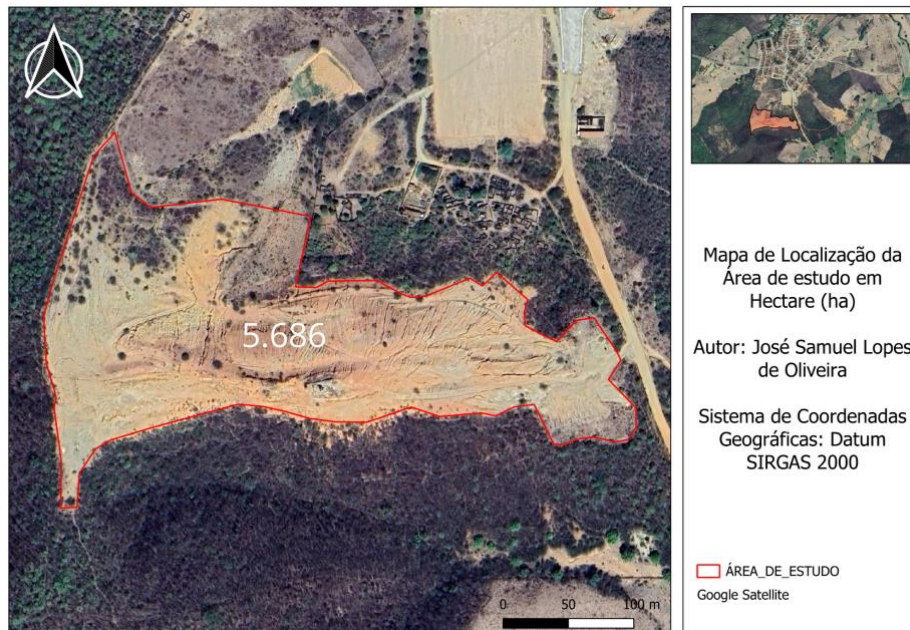


Fonte: Autoria própria (2025).

A área escolhida para o estudo, localiza-se dentro dos limites municipais e nas proximidades da zona urbana, o que evidencia a influência direta das atividades antrópicas sobre o meio ambiente. Essa área apresenta características típicas do bioma Caatinga, com relevo irregular, solo exposto e vegetação esparsa, refletindo as condições climáticas semiáridas predominantes na região.

A área em questão situa-se nas proximidades da zona urbana do município, o que facilita o acesso e a observação direta das condições ambientais locais. De acordo com o mapa de localização (Figura 2), o perímetro delimitado para análise possui aproximadamente 5,686 hectares, abrangendo uma região visivelmente degradada, caracterizada pela exposição do solo, ausência de cobertura vegetal e processos erosivos evidentes.

Figura 2 - Mapa de Localização da área de estudo.



Fonte: Autoria própria, (2025).

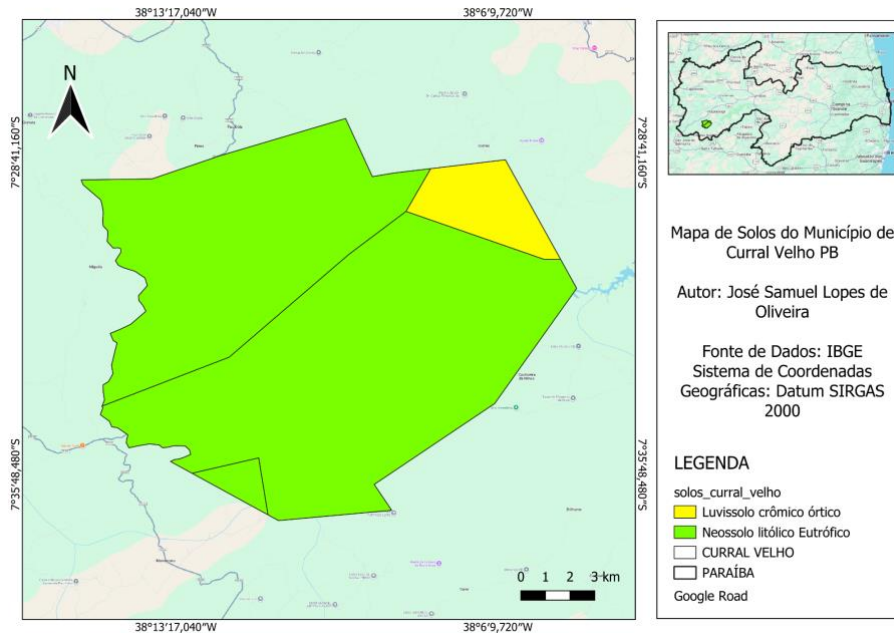
A região do Sertão Paraibano, em especial o Vale do Piancó, onde localiza-se o Município de Curral Velho, apresenta uma variedade de solos que refletem suas condições climáticas semiáridas, relevo irregular e substrato geológico cristalino. Os solos predominantes são, em sua maioria, rasos, pedregosos e de baixa fertilidade natural, fatores que influenciam diretamente o uso da terra e a produtividade agrícola local.

Entre os solos mais comuns da região, destacam-se os Luvisolos Crômicos, especialmente em sua fase pedregosa, que ocorrem sobre terrenos planos a suavemente ondulados. Estes solos possuem horizonte B textural bem desenvolvido, alta atividade de argila e são considerados eutróficos, o que lhes confere certa aptidão agrícola, embora limitada pelas condições climáticas adversas (Félix et al., 2016).

Outro tipo importante são os Neossolos Litólicos Eutróficos, também em fase pedregosa e rochosa, que predominam nas áreas de relevo mais acidentado. São solos extremamente rasos, com baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, o que dificulta seu aproveitamento agrícola (SILVA *et al.*, 2020).

No município onde está localizada a área de estudo, os solos que predominam são os Luvisolos Crômicos Órticos e os Neossolos Litólicos Eutróficos.

Figura 3 - Mapa de Caracterização de solos que predominam no município.

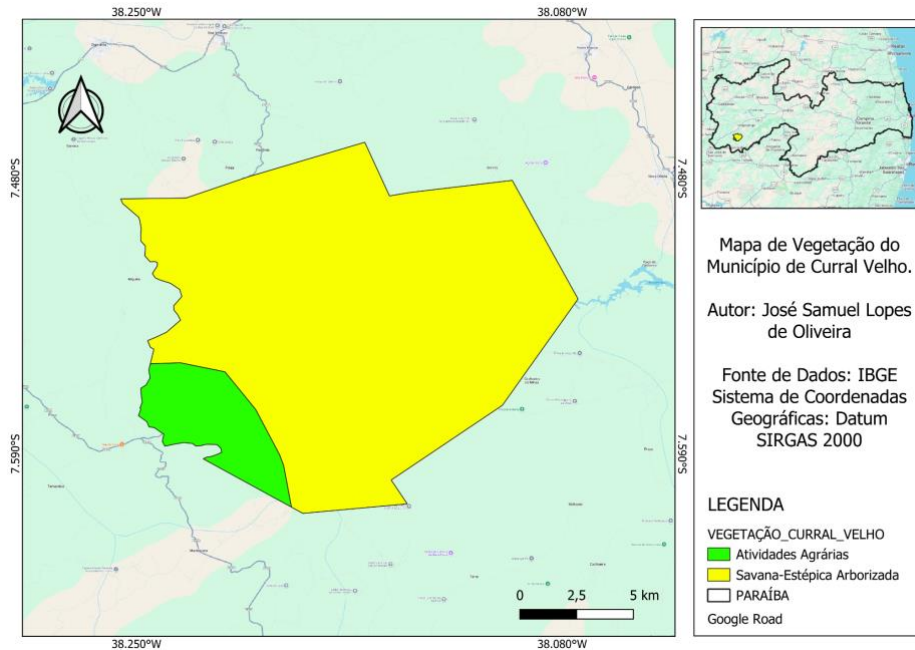


Fonte: Autoria própria (2025).

A região é predominante do Bioma Caatinga, um Bioma exclusivamente Brasileiro, Clima semiárido e Vegetação Xerófila, adaptadas às condições climáticas da região de extremas secas e elevadas temperaturas.

Sua flora apresenta espécies que desenvolvem estratégias de resistência à escassez hídrica, como folhas pequenas, espinhos e raízes profundas, possibilitando a sobrevivência em longos períodos de seca. Segundo Andrade et al. (2018, p. 47), “a vegetação da Caatinga é composta, em sua maioria, por arbustos e pequenas árvores caducifólias, que perdem as folhas durante a estiagem para reduzir a perda de água e conservar energia.”

Figura 4 - Mapa de Vegetação do Município.

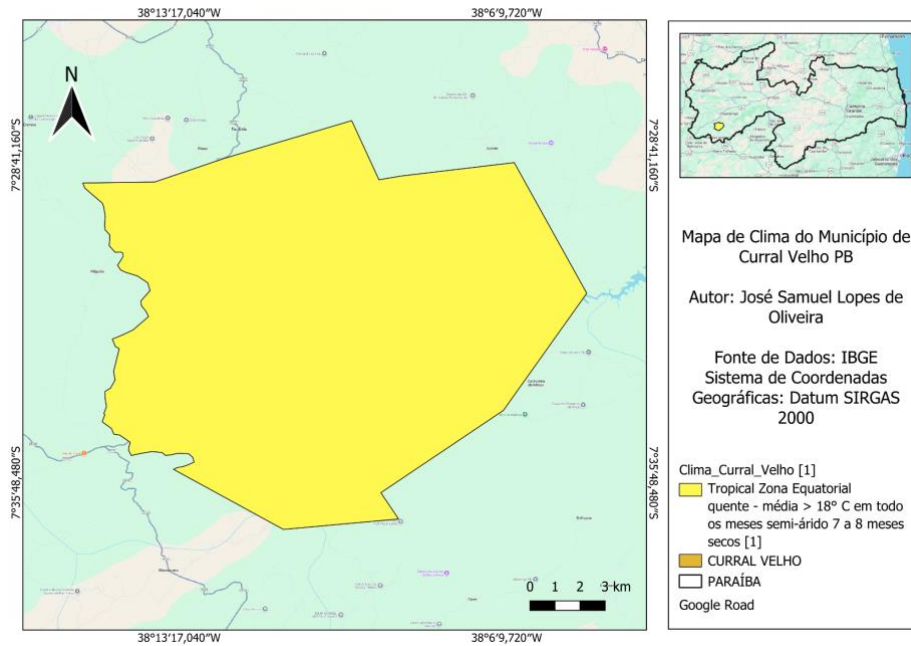


Fonte: Autoria própria, (2025).

O clima predominante no bioma Caatinga é o semiárido quente, caracterizado por altas temperaturas médias anuais, baixa umidade relativa e chuvas escassas e irregulares. As precipitações variam entre 300 mm e 800 mm por ano, concentrando-se em poucos meses, enquanto a evaporação potencial é bastante elevada. Segundo Nimer (1989, p. 72), o clima semiárido brasileiro apresenta precipitação insuficiente e irregular, com longos períodos de seca que exercem forte influência sobre a vegetação e os recursos hídricos.

O clima do município, predomina-se semiárido, caracterizado por temperaturas elevadas, baixa precipitação e longos períodos de estiagem, por possuir um clima quente e seco. De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2020), a região semiárida apresenta temperaturas médias que variam de 25 °C a 30 °C, podendo ultrapassar os 35 °C em alguns períodos do ano. Essas condições, aliadas à baixa disponibilidade hídrica e à elevada evapotranspiração, tornam o ambiente vulnerável a processos de desertificação e degradação do solo.

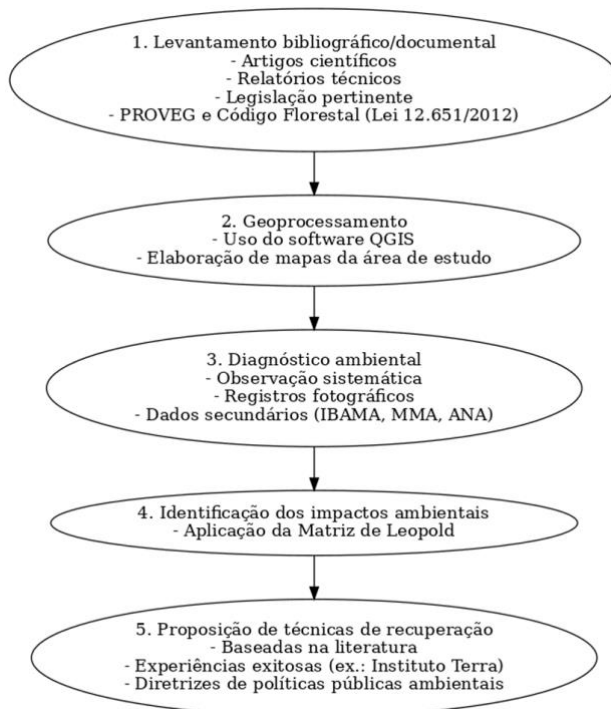
Figura 5 - Mapa de Clima do Município.



Fonte: Autoria Própria (2025).

3.3 Procedimentos metodológicos:

Figura 6 – Etapas metodológicas para a construção do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).



Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico e documental como Revisão de artigos, relatórios técnicos e legislação pertinentes ao tema de recuperação de áreas degradadas, consulta de documentos oficiais como o Plano De Recuperação Da Vegetação Nativa (PROVEG), e diretrizes do código florestal brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

Na sequência, foi utilizado o software QGIS para a construção de mapas de localização, área de estudo, solo, clima e vegetação e imagens de satélites para visualização da área de estudo. Para o diagnóstico ambiental da área foi utilizado a observação sistemática, registros fotográficos e quando disponíveis dados secundários de órgãos ambientais (IBAMA, MMA, ANA.).

Em seguida, ocorreu a identificação dos principais impactos ambientais da área, utilizando a Matriz de Leopold. O método foi organizado em formato bidimensional, no qual, de um lado, são listadas as ações e atividades do empreendimento (como desmatamento, movimentação de solo, lançamento de efluentes, construção de estruturas, entre outras), enquanto no outro eixo aparecem os fatores ambientais passíveis de sofrer alteração (meio físico, biótico e socioeconômico, incluindo solo, água, ar, fauna, flora, paisagem, qualidade de vida, aspectos culturais etc.).

Por fim, foi elaborado as propostas e projetos para a recuperação ambiental da área degradada aptas às condições do Semiárido e do bioma caatinga, considerando técnicas como: reflorestamento com plantas nativas, práticas de manejo sustentável do solo, e monitoramento da área.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise realizada na área de estudo, localizada no Município de Cural velho (PB), evidenciou um cenário de acentuada degradação ambiental, resultado direto da exploração inadequada dos recursos naturais e da ausência de práticas de manejo sustentável. A caracterização ambiental, feita por imagens de satélites, visitas em campo e ferramentas de Geoprocessamento no software QGIS, demonstraram a predominância de solos expostos a processos erosivos intensos e significativa redução de vegetação nativa da caatinga. Esses fatores comprometem a fertilidade do solo e a capacidade de retenção de água, favorecendo a desertificação, fenômeno cada vez mais recorrente no semiárido paraibano.

A aplicação da Matriz de Leopold possibilitou identificar as principais atividades antrópicas responsáveis pela degradação ambiental local, destacando-se o desmatamento, a exposição e compactação do solo e a erosão hídrica e formação de Voçorocas. Tais práticas geram impactos negativos significativos sobre o meio físico, biótico e socioeconômico, afetando a qualidade do solo, a disponibilidade hídrica, a biodiversidade e o bem-estar da população. A

Matriz de Leopold foi aplicada como instrumento de identificação, quantificação e qualificação dos impactos ambientais na área de estudo. Esse método consiste em uma matriz bidimensional, onde no eixo vertical são listadas as ações antrópicas (como desmatamento, manejo do solo, deposição de resíduos, movimentação de terra e uso inadequado da área), e no eixo horizontal são inseridos os fatores ambientais afetados, como solo, água, ar, flora, fauna, paisagem e aspectos socioeconômicos. De acordo com

Leopold *et al.* (1971), cada célula da matriz representa a interação entre uma ação humana e um componente ambiental, permitindo avaliar a magnitude (intensidade) e a importância (relevância) de cada impacto. Para este trabalho, foi utilizada uma escala de valores variando de -10 a +10, onde os números negativos correspondem aos impactos adversos (como degradação e poluição) e os positivos indicam efeitos benéficos (como recuperação e regeneração).

Quadro 7. Matriz de Leopold - Diagnóstico Ambiental da área Degradada em Curral Velho - PB

Ações / Atividades Antrópicas	Solo	Relevo	Recursos Hídricos	Vegetação	Fauna	Paisagem	Qualidade do Ar / Clima Local
Desmatamento da vegetação nativa	-8	-5	-3	-10	-7	-8	-2
Superpastejo (caprinos e bovinos)	-7	-4	-2	-8	-6	-5	-2
Exposição e compactação do solo	-9	-6	-4	-8	-6	-7	-2
Construções e abertura de acessos (estradas e cortes no terreno)	-7	-6	-3	-6	-5	-6	-2
Queimadas ocasionais / limpeza de terreno	-8	-3	-2	-9	-7	-7	-4
Erosão hídrica e formação de voçorocas	-10	-9	-8	-9	-7	-9	-3
Uso Irregular do solo (sem práticas conservacionistas)	+2	+6	+5	+9	+6	+8	+4

Fonte: Autoria Própria (2025).

Observou-se que a retirada da vegetação nativa intensifica os processos erosivos e reduz a infiltração de água no solo, agravando a escassez hídrica e contribuindo para a desertificação, fenômeno recorrente no semiárido nordestino. Conforme Macedo et al. (2008, p. 36), “áreas desprovidas de cobertura vegetal tornam-se mais suscetíveis à erosão e à perda de nutrientes, exigindo medidas urgentes de recuperação para restabelecer a funcionalidade ecológica do solo”.

Figura 8 – Área com perda de vegetação nativa e evidência de erosão



Fonte: Arquivo Pessoal do Autor (2025).

Figura 9 – Área com perda de vegetação nativa e evidência de Erosão



Fonte: Arquivo Pessoal do Autor (2025)

Figura 10 - Erosão Hídrica e Exposição do Solo



Fonte: Arquivo Pessoal do Autor (2025)

Durante as análises de campo realizadas na área de estudo, foi possível identificar a ocorrência de diversas voçorocas resultantes de processos erosivos intensos associados à retirada da vegetação nativa, à exposição do solo e à

ausência de práticas de conservação. Essas formações representam a fase mais avançada da erosão hídrica, caracterizando-se pela remoção profunda do solo e formação de sulcos que se ampliam progressivamente devido à ação concentrada da água das chuvas.

Figura 11 - Erosão Hídrica e Formação de Voçorocas.



Fonte: Arquivo Pessoal do Autor (2025)

Durante o diagnóstico ambiental foi identificada a presença de resíduos sólidos dispostos a céu aberto dentro da área de estudo, configurando um lixão nas proximidades da zona urbana. Essa prática representa uma forma inadequada de destinação final dos resíduos, ocasionando riscos de contaminação do solo e da água subterrânea, além da proliferação de vetores e mau odor. Segundo Boaventura, Cunha e Silva (2023), a inexistência de sistemas adequados de gestão de resíduos sólidos é um dos principais fatores de degradação ambiental em pequenos municípios, especialmente nas regiões semiáridas, onde a capacidade de regeneração natural do meio é reduzida. (Figura 4).

Figura 12 - Mapa de Localização Identificado dentro do Perímetro Estudado



Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 13 - Acúmulo de Resíduos Sólidos a céu aberto



Fonte: Arquivo pessoal do Autor (2025)

Figura 14 - Acúmulo de Resíduos sólidos a céu aberto



Fonte: Arquivo Pessoal do Autor (2025)

Figura 15 - Acúmulo de Resíduos sólidos a céu aberto



Fonte: Arquivo pessoal do Autor (2025)

A identificação desse Lixão Configura-se como um dos fatores para a degradação ambiental da área, uma vez quando a indisposição final inadequada dos Resíduos sólidos gera impactos significativos e a contaminação potencial do solo por chorume, a emissão de gases provenientes a decomposição orgânica e a proliferação de vetores de doenças, comprometendo diretamente a qualidade

ambiental e a saúde pública local. Conforme Boaventura, Cunha e Silva (2023), a ausência de sistemas adequados de gestão de resíduos representa uma das causas mais recorrentes de degradação em pequenos municípios brasileiros, especialmente em regiões semiáridas, onde a capacidade de autodepuração dos ecossistemas é reduzida.

4.1 Propostas de Aplicação do PRAD na Caatinga

A primeira proposta de recuperação refere-se à revegetação da área degradada com espécies nativas adaptadas ao clima semiárido, como *Mimosa caesalpiniiifolia* (Sabiá), *Cenostigma pyramidale* (Catingueira), *Handroanthus impetiginosus* (Ipê Roxo), *Ziziphus Joazeiro* (Juazeiro), *Mimosa TenuiFlora* (Jurema Preta), *Ceiba Glaziovii* (Barriguda) e *Spondias Tuberosas* (Umbuzeiro). O plantio dessas espécies contribui para a recuperação da cobertura vegetal, favorecendo o retorno da fauna local, aumentando a biodiversidade e fortalecendo a resiliência ecológica do bioma (Silva; Oliveira; Lima, 2018). Essa ação deve ser realizada de forma planejada, considerando a distribuição natural das espécies e a topografia do terreno, respeitando áreas com regeneração natural espontânea, de modo a potencializar os processos ecológicos locais (Reis; Mendes; Ferreira, 2020).

Complementarmente, recomenda-se a adoção da restauração ecológica por sucessão natural assistida, protegendo áreas degradadas para que a vegetação se regenere de maneira natural, com complementação de espécies-chave quando necessário. Esta técnica permite a recuperação gradual do ecossistema, com menor custo e maior sustentabilidade, aproveitando o potencial de regeneração da vegetação remanescente (Reis; Mendes; Ferreira, 2020).

Outra medida importante é a criação de corredores ecológicos, conectando fragmentos de vegetação nativa. A fragmentação do bioma Caatinga prejudica a circulação da fauna e a dispersão de sementes, dificultando a manutenção da biodiversidade (Ferreira; Lima, 2017). A implantação de corredores promove a conectividade ecológica, facilitando o deslocamento de animais e o estabelecimento de novas plantas, contribuindo para o equilíbrio do ecossistema.

Para o controle de erosão e recuperação do solo, recomenda-se a construção de barraginhas, terraceamento e curvas de nível, técnicas que reduzem o escoamento superficial e aumentam a infiltração de água. A aplicação de cobertura

orgânica, como palhada ou compostagem, protege o solo da intensa radiação solar, reduz a evaporação e melhora a fertilidade natural. Essas ações garantem maior retenção hídrica, evitam a degradação contínua e promovem condições favoráveis ao crescimento da vegetação nativa (Oliveira; Santos; Moraes, 2019).

A gestão de resíduos sólidos que também integra as ações do PRAD, com a remoção de lixões, compostagem de resíduos orgânicos e programas de educação ambiental voltados à população local. Esta abordagem reduz a contaminação do solo, promove a reciclagem e incentiva a conscientização sobre o uso sustentável dos recursos naturais (Santos; Lima; Ferreira, 2021).

Adicionalmente, a implementação de agroflorestas adaptadas ao semiárido combina produção agrícola com recuperação ambiental, utilizando espécies nativas associadas a cultivos resistentes à seca. Esta estratégia promove produção sustentável, diversificação econômica e recuperação do solo, conciliando aspectos ecológicos e sociais (Santos; Lima; Ferreira, 2021).

A criação de unidades de ecoturismo e programas de educação ambiental também é recomendada, por meio de trilhas interpretativas, oficinas e visitas monitoradas. Estas ações incentivam o uso sustentável do bioma, valorizam a biodiversidade e geram renda local, ao mesmo tempo em que fortalecem a consciência ambiental da comunidade (Moraes; Oliveira; Costa, 2022).

O Programa de Monitoramento inserido no PRAD tem como objetivo avaliar, ao longo do tempo, a eficácia das ações de recuperação ambiental desenvolvidas na área degradada, assegurando que a restauração avance em direção à estabilidade ecológica e ao restabelecimento das funções ambientais da Caatinga. Segundo Rodrigues, Lima e Gandolfi (2009), o monitoramento é etapa essencial na restauração, pois permite observar o progresso da regeneração e corrigir falhas no manejo. Para isso, são adotados indicadores ambientais que possibilitam mensurar a evolução dos componentes bióticos e abióticos, como a cobertura vegetal, taxa de rebrota, diversidade de espécies, infiltração de água e estabilidade do solo, aspectos considerados fundamentais para ambientes semiáridos (Silva *et al.*, 2020). A avaliação também inclui parâmetros hidrológicos e de fauna, uma vez que o retorno de polinizadores e dispersores é indicador-chave da reativação das interações ecológicas (Reis; Bechara; Tres, 2014). A coleta de dados é realizada em parcelas permanentes, foto-pontos georreferenciados e registros sistemáticos de campo, utilizando técnicas de geoprocessamento e análise espacial que facilitam a

comparação temporal da dinâmica da área (BRASIL, 2017). O monitoramento deverá ocorrer semestralmente nos dois primeiros anos, período crítico para o estabelecimento da vegetação (Medeiros *et al.*, 2019), passando a ser anual entre o terceiro e quinto ano, podendo ser bienal quando o ecossistema demonstrar maior estabilidade ecológica. Os resultados devem ser consolidados em relatórios contendo análises dos indicadores, mapas temáticos e recomendações de ajustes no manejo, como reforço da regeneração natural assistida, manutenção de estruturas de controle de erosão ou replantio complementar, práticas consideradas essenciais para o êxito da restauração (Albuquerque; Andrade; Silva, 2019). Além disso, a participação da comunidade local é elemento estruturante do programa, contribuindo para o registro de distúrbios como queimadas, pastoreio irregular e presença de fauna, fortalecendo o engajamento social e aumentando a eficácia das ações de recuperação (Nogueira *et al.*, 2021). Dessa forma, o Programa de Monitoramento no PRAD constitui um instrumento indispensável para a gestão adaptativa da restauração, garantindo que as ações implementadas se mantenham eficientes, sustentáveis e ajustadas às particularidades ambientais da Caatinga.

Por fim, destaca-se a importância do monitoramento e manutenção contínua, utilizando indicadores ambientais, drones e participação comunitária. O acompanhamento das áreas restauradas permite avaliar a evolução da recuperação, realizar ajustes nas técnicas empregadas e garantir a sustentabilidade das ações do PRAD a longo prazo (More; Oliveira; Costa, 2022).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como propósito analisar os impactos da degradação ambiental no município de Curral Velho – PB, localizado no semiárido paraibano, e propor estratégias de recuperação ambiental adaptadas às condições ecológicas e socioeconômicas do bioma Caatinga. A pesquisa evidenciou que a degradação da área estudada é resultado de ações antrópicas associadas ao desmatamento, ao manejo inadequado do solo e à disposição incorreta de resíduos sólidos, fatores que comprometem a qualidade ambiental, a fertilidade do solo e a disponibilidade hídrica local.

A aplicação da Matriz de Leopold possibilitou identificar e avaliar os principais impactos ambientais decorrentes dessas práticas, demonstrando a urgência na

implementação de medidas corretivas e preventivas. Nesse contexto, as propostas elaboradas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) destacaram-se por sua viabilidade técnica e sustentabilidade, incluindo ações como revegetação com espécies nativas da Caatinga, controle de processos erosivos, implantação de sistemas agroflorestais, manejo adequado de resíduos sólidos e monitoramento contínuo das áreas restauradas.

As contribuições deste estudo são de natureza teórica e prática. Do ponto de vista teórico, reforça a importância da restauração ecológica como instrumento de mitigação dos impactos ambientais e de fortalecimento da resiliência dos ecossistemas semiáridos, conforme defendem Boaventura, Cunha e Silva (2023) e o IPCC (2022). Em termos práticos, o trabalho oferece subsídios para a elaboração de políticas públicas e planos municipais de recuperação ambiental, além de servir como referência metodológica para futuras intervenções em áreas degradadas do bioma Caatinga.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a ausência de medições quantitativas detalhadas sobre os parâmetros físico-químicos do solo e da água, o que restringe uma avaliação mais ampla dos resultados das ações propostas. Sugere-se, portanto, que pesquisas futuras incluam monitoramentos de longo prazo e análises comparativas entre áreas em diferentes estágios de recuperação, a fim de aprimorar o conhecimento sobre a eficiência das técnicas aplicadas.

Por fim, recomenda-se a continuidade e ampliação deste trabalho, envolvendo a participação da comunidade local e o apoio de instituições públicas e privadas na execução das propostas apresentadas. A integração entre conhecimento técnico, manejo ecológico e engajamento social representa o caminho mais promissor para promover a sustentabilidade e restaurar a funcionalidade ecológica das áreas degradadas da Caatinga, contribuindo para o equilíbrio ambiental e para a melhoria da qualidade de vida da população de Curral Velho – PB.

REFERÊNCIAS

- ALTAMAN, J. *Environmental degradation and human activity*. New York: Routledge, 2008.
- ANDRADE, L. A. de; PEREIRA, I. M.; SILVA, J. N.; MACHADO, I. C. *A vegetação da Caatinga: estrutura, dinâmica e conservação*. João Pessoa: Editora UFPB, 2018.
- BOAVENTURA, A.; CUNHA, J.; SILVA, P. Recuperação de áreas degradadas: desafios e perspectivas no Brasil. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 15, n. 2, p. 45-62, 2023.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União: Seção 1*, Brasília, DF, 19 jul. 2000.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. *Diário Oficial da União: Seção 1*, Brasília, DF, 28 maio 2012.
- FÉLIX, G. A.; LIMA, P. V. P. S.; ALMEIDA, J. A. N.; SANTOS, L. M. Caracterização dos solos do Sertão Paraibano e suas potencialidades agrícolas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 9, n. 5, p. 1502-1516, 2016.
- GOODENOUGH, W. *Description and comparison in cultural anthropology*. Chicago: Aldine Publishing Company, 1971.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. *Dados climatológicos do semiárido brasileiro*. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inmet>. Acesso em: 5 nov. 2025.
- INSTITUTO TERRA. *Instituto Terra recupera mais de 7 mil hectares de Mata Atlântica*. Aimorés, MG, 2023. Disponível em: <https://www.institutoterra.org>. Acesso em: 5 nov. 2025.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.
- LEOPOLD, L. B. et al. *A procedure for evaluating environmental impact*. Washington, D.C.: U.S. Geological Survey, 1971.
- MACEDO, J. R. et al. Recuperação de áreas degradadas: conceitos e aplicações. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 2, n. 1, p. 35-48, 2008.
- MENGISTU, T. et al. Restoration of degraded lands in the drylands of Ethiopia. *Journal of Arid Environments*, v. 60, n. 2, p. 259-272, 2005.

MORAES, R. A.; OLIVEIRA, M. C.; COSTA, F. J. Ecoturismo e educação ambiental como estratégias de valorização do bioma Caatinga. *Revista Brasileira de Ecologia e Sustentabilidade*, v. 8, n. 3, p. 110-128, 2022.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

OLIVEIRA, J. S.; SANTOS, R. L.; MORAES, R. P. Técnicas de conservação do solo e controle de erosão em áreas semiáridas. *Revista Brasileira de Recursos Naturais*, v. 11, n. 4, p. 88-97, 2019.


REIS, G. C.; MENDES, R. L.; FERREIRA, A. M. Sucessão ecológica e regeneração natural na recuperação de áreas degradadas da Caatinga. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 18, n. 1, p. 75-86, 2020.

RIPPLE, W. J. et al. World scientists' warning to humanity: a second notice. *BioScience*, v. 67, n. 12, p. 1026-1028, 2017.

SANTOS, F. M.; LIMA, C. E.; FERREIRA, A. R. Gestão de resíduos sólidos e práticas sustentáveis em municípios do semiárido. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 10, n. 1, p. 55-70, 2021.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, R. P.; LIMA, E. S. Revegetação com espécies nativas da Caatinga: experiências e resultados. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 13, n. 4, p. 56-65, 2018.

SILVA, J. P.; FREITAS, C. G.; LOPES, M. S. Classificação e manejo dos Neossolos Litólicos do Sertão Paraibano. *Revista de Geociências Aplicadas*, v. 5, n. 2, p. 89-101, 2020.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Princesa Isabel - Código INEP: 25282930
	Br 426, S/N, Zona Rural / Sítio Barro Vermelho, CEP 58755-000, Princesa Isabel (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0007-60 - Telefone: (83) 3065.4901

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de Conclusão de Curso

Assunto:	Trabalho de Conclusão de Curso
Assinado por:	Samuel Oliveira
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jose Samuel Lopes de Oliveira, DISCENTE (202314010011) DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL - PRINCESA ISABEL**, em 18/03/2026 11:35:37.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/03/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1806952

Código de Autenticação: 857d6139ec

