



**ADAMS RAMON PINHEIRO DE SOUSA**

**AS QUEIMADAS PODEM AFETAR A EMERGÊNCIA DE PLANTAS  
ESPONTÂNEAS NO TERRITÓRIO DO MACIÇO DE BATURITÉ-CE?**

**REDENÇÃO-CE  
2023**

ADAMS RAMON PINHEIRO DE SOUSA

AS QUEIMADAS PODEM AFETAR A EMERGÊNCIA DE PLANTAS  
ESPONTÂNEAS NO TERRITÓRIO DO MACIÇO DE BATURITÉ-CE?

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado junto  
ao Instituto de Desenvolvimento Rural da  
Universidade Da Integração Internacional da  
LusofoniaAfro-Brasileira, como forma de obtenção  
do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Luís Gustavo Chaves Silva

**REDENÇÃO-CE**  
**2023**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Sousa, Adams Ramon Pinheiro de.S725q

As queimadas podem afetar a emergência de plantas espontâneas no território do Maciço de Baturité-Ce / Adams Ramon Pinheiro de Sousa. - Redenção, 2023.

22fl: il.

Monografia - Curso de Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2023.

Orientador: Prof. Dr.º Luís Gustavo Chaves da Silva.

1. Área degradada. 2. Queimadas. 3. Plantas - espontâneas. I. Silva, Luís Gustavo Chaves da. II. Título.

CE/UF/BSCA

CDD 631.4

---

Adams Ramon Pinheiro de Sousa

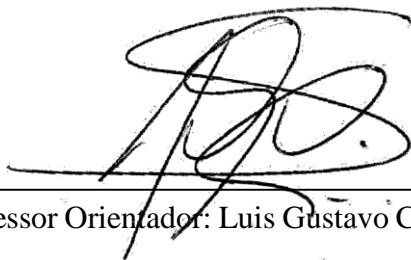
**AS QUEIMADAS PODEM AFETAR A EMERGÊNCIAS DE PLANTAS  
ESPONTÂNEAS NO TERRITÓRIO DO  
MACIÇO DE BATURITÉ – CE?**

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado junto  
ao Instituto de Desenvolvimento Rural da  
Universidade Da Integração Internacional da  
LusofoniaAfro-Brasileira, como forma de obtenção  
do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 31/01/2023

Nota: 8,3

BANCA EXAMINADORA



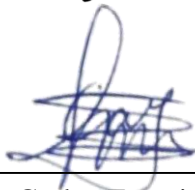
---

Professor Orientador: Luis Gustavo Chaves da Silva

*Virna Braga Marques*

---

Membro Avaliador: Virna Braga Marques



---

Membro Avaliador: Carlos Zacarias Joaquim Júnior

*Silas Primola Gomes*

---

Curso: Silas Primola Gomes

A Deus, minha família e amigos, pelas motivações diárias, apoio e incentivos constantes...

Dedico com todo amor e carinho.

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos.”

Friedrich Nietzsche

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente o agradecimento é voltado a Deus que me guia e sustenta diariamente.

Ao meu exemplo de vida e luta, minha amada mãe Adriana Pinheiro, que nunca mediu esforços para que eu concluísse esta etapa. Obrigado por todo amor.

À toda minha família, especialmente a minha avó, Luisa Pinheiro (MãeIsa), ao meu avô José Rafael (in memoriam), que espiritualmente é presente e que são exemplos de amor e cuidado.

À minha amada Patrícia Holanda, que esteve ao meu lado em todos os momentos ao longo do percurso.

Aos meus amigos, pelo companheirismo e apoio, vocês são fundamentais.

Todos(as) os(as) professores(as) que compõem o corpo técnico do Instituto de Desenvolvimento Rural, especialmente o orientador ao longo do curso, estimado e querido Prof. Dr. Gustavo Chaves que aceitou, desde o início, me auxiliar e compartilhar do seu vasto conhecimento, cumprimento-o em nome dos homens. Bem como a querida Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Fernanda Schneider, agradeço em nome das mulheres, exemplo de profissional; assim como os que não estão mais entre nós (in memoriam). Meu carinho.

À minha especial “tia Val” e toda sua família, com a qual criei laços familiares, diminuindo a distância e a saudade que eu tinha de casa.

Aos companheiros Arimatéia, Ivanilson e José, que diariamente me auxiliaram na condução deste trabalho na UPMA, muito obrigado.

Aos meus “aumigos”, Plutão e Lisbela. De Redenção diretamente para o friozinho de Pacoti-CE.

Meus irmãos, Jonathan Nogueira e Max Santos, com quem compartilhei do mesmo lar, vocês são parte disso.

À toda instituição de ensino UNILAB, seu quadro de funcionários técnicos e terceirizados com os quais eu convivi ao longo desses anos. Obrigado.

Todos que, de alguma forma, fizeram parte desse processo.

Meus sinceros agradecimentos!

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o poder de recuperação natural do solo após uma queimada, verificando a presença de um banco de sementes nas camadas subsuperficiais do solo. A área degradada por fogo possui características do Bioma Caatinga. A pesquisa foi conduzida no Campus do Auroras, da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, em uma área que foi atingida por fogo no ano de 2018, bem no limite entre as cidades de Redenção-CE e Acarape-CE. A saber: a área atingida por fogo foi relativamente grande, portanto, delimitou-se 3 setores para o experimento: tratamento 1; tratamento 2; tratamento 3. Ficando a área testemunha à zona existente de mata nativa, em que não fora atingida por fogo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 repetições em cada um dos três tratamentos. Avaliou-se após a coleta de camadas de 5 cm de profundidade de solo, que foram coletados com o auxílio de um gabarito in loco, com medição de fita métrica 50cm<sup>2</sup>(50x50 cm) em cada um dos 15 pontos coletados. A fim de obter uma amostra composta para cada parcela, sendo posteriormente envasados, observou-se a regeneração natural com o solo coletado para avaliar o que havia de remanescente no possível banco sementeiro. Obteve-se resultados onde contabilizou-se um total de 1053 plântulas no tratamento 1; 245 plântulas no tratamento 2; e 649 no tratamento 3; sendo o tratamento 1, área não queimada; tratamento 2, área recém queimada; tratamento 3, área de queimada recorrente. Os resultados encontrados demonstram que houve uma diferença significativa na proteção natural entre as áreas não queimadas, recém queimadas e queimadas recorrentes, com o tratamento 1 apresentando o maior número de plântulas. As áreas analisadas apresentaram plantas no total geral, sendo identificadas em 10 famílias botânicas, divididas entre Eucotiledôneas e monocotiledôneas, com predominância de espécies com potencial para a recomposição de áreas perturbadas.

**Palavras-chave:** recuperação de áreas degradadas; queimadas; flora nativa; banco de sementes.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the natural recovery power of the soil after a fire, verifying the presence of a seed bank in the subsurface layers of the soil. The area degraded by fire has characteristics of the Caatinga Biome. The research was conducted at the Auroras Campus, of the International University of Afro-Brazilian Lusophony, in an area that was hit by fire in 2018, right on the border between the cities of Redenção-CE and Acarape-CE. To knowing: the area affected by fire was relatively large, therefore, 3 sectors were delimited for the experiment: treatment 1; treatment 2; treatment 3. The area being a witness to the existing zone of native forest, where it had not been affected by fire. The design used was completely randomized with 5 replications in each of the three treatments. It was evaluated after the collection of layers of 5 cm of soil depth, which were collected with the aid of an in loco template, with measurement of a 50cm<sup>2</sup> measuring tape (50x50cm) in each of the 15 points collected. In order to obtain a composite sample for each part, which were subsequently potted, natural regeneration was observed with the collected soil to assess what was left in the possible seed bank. Results were obtained where a total of 1053 seedlings were counted in treatment 1; 245 seedlings in treatment 2; and 649 in treatment 3; being treatment 1, unburned area; treatment 2, newly burned area; treatment 3, recurrent burn area. The results show that there was a significant difference in natural protection between unburned, recently burned and recurrently burned areas, with treatment 1 showing the highest number of seedlings. The analyzed areas presented plants in the general total, being identified in 10 botanical families, divided between Eucotyledons and monocotyledons, with predominance of species with potential for the recomposition of disturbed areas.

**Keywords:** recovery of degraded areas; burned; native flora; seed bank.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA: .....</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>14</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A degradação ambiental afeta totalmente fauna e flora, e em se tratando de queimadas, interfere direta e indiretamente também a vida humana. Mesmo com o acesso à informação e conhecimento público/privado, pouco é feito para mitigar tais ações, sejam elas justificadas pelo fato de tratar-se, por exemplo, de algo “cultural” (agricultores com práticas de queimadas), como também por práticas de incêndios criminosos.

De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), houve um aumento de 48,8% nos incêndios florestais de 2018 para 2019 em todo país. A caatinga registrou um crescimento de 32%. O estado do Ceará apresentou um aumento de 41.8% no número total de focos de queimadas. Em 2018, foram registrados 3034 locais enquanto o ano passado registrou 4304. O pior mês foi outubro quando os dados do Inpe mapearam 1373 locais com fogo. Devido ao tempo seco e árido que atinge a região Nordeste, naturalmente, durante o segundo semestre do ano, os meses de Agosto, Setembro e Outubro são marcados por uma alta na quantidade de incêndios florestais.

A supressão dos biomas acontecem por intensas devastações ou construção para expansão urbana e de grandes áreas agrícolas (SCHOWALTER, 2012; HANSEN et al., 2013), como também as constantes mudanças climáticas (SCARANO & CEOTTO, 2015), o que gera receio pelo fato das alterações causadas ao ambiente provocam risco aos animais e espécies endêmicas dos locais atingidos.

O limite territorial entre as cidades de Redenção-CE e Acarape-CE, mais precisamente no Campus do Auroras da Universidade da Integração Internacional Lusofonia Afro Brasileira – UNILAB, anualmente, enfrenta consequências de queimadas. A área que foi atingida por fogo no ano de 2018 fica bem no limite entre as cidades de Redenção-CE e Acarape-CE, está a 4°13'00" S e 38°42'41" W, com altitude de 95 M. A temperatura média local é de 28 ° C e a precipitação média anual de 1.062 mm com chuvas distribuídas de Janeiro a Abril, de acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 2020). Vislumbrando essa problemática e sabendo dos poucos estudos direcionados à temática; e por despertar bastante interesse por sua relevância, urge obtermos respostas que avaliem em que condições tais áreas podem se regenerar, através do poder de resiliência daquele solo, dada as condições climáticas, banco de sementes, condições físico/químicas, embora ser do conhecimento de que uma região queimada sofre danos e consequências bastante duras, mas as respostas científicas são necessárias.

As atividades antrópicas é uma das principais ameaças às florestas. A utilização indiscriminada do solo associado a práticas predatórias é provocada por uma sucessão de acontecimentos prejudiciais ao meio ambiente pelo ser humano (GIBBS et al., 2010). O curso de Agronomia na UNILAB, através do aprendizado agroecológico e com a política de terem profissionais com práticas cada vez menos agressivas ao meio ambiente, sua grade curricular diferenciada, com a presença de disciplinas de Práticas Agrícolas, bem como, a disciplina de Recuperação de Áreas Degradadas, são exemplos. Através desse aprendizado e pela necessidade em ser desenvolvido um trabalho voltado à práticas sustentáveis.

De acordo com o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis), na Região Semiárida brasileira há a prática da supressão da vegetação para produção de lenha. Somente no estado de Pernambuco, cerca de 260 mil caminhões carregados com lenha advindas da caatinga *sensu stricto* são contabilizados para o uso de geração energética. O que também gera um alerta para a utilização de fontes renováveis.

Pelo fato de ser um tema de relevância atual, requer uma maior atenção no desenvolver e em suas metodologias. Para isso, é necessário uma profunda abordagem da temática no âmbito acadêmico, sobretudo para o curso, através do ensino da UNILAB voltado para preservação e o trabalho conjunto. É possível que os serviços tragam retorno social e ambiental por ser necessário.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA:**

### **2.1 Caatinga**

A Caatinga *sensu stricto* é o único bioma exclusivamente brasileiro, no qual ocupa aproximadamente, uma área de 734.478 Km<sup>2</sup>, correspondendo cerca de 70% da Região Nordeste. O nome “Caatinga” advém do Tupi-guarani e significa “floresta branca”, também popularmente chamado por “mata branca”. (PENA, 2010).

A cultura do agricultor do interior Nordestino ainda muito ligada às “coivaras”, que trata-se justamente de atear fogo em áreas a serem posteriormente plantadas, culturas geralmente de subsistência, herança de comunidades quilombolas, indígenas, ribeirinhas, que tinham tal prática. Essa cultura perpassada por gerações, ainda nos dias atuais, é utilizada de modo que, por vezes, os feitores perdem o controle do ato e esse fogo toma proporções não desejadas, ocasionando assim incêndios florestais de difícil controle. Anualmente, essa prática ocorre com frequência no entorno do Campus do Auroras da

Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, que fica no limite entre os municípios de Redenção-CE e Acarape-CE.

Essa “cultura”, por vezes, gera um desequilíbrio no ecossistema de forma localizada direta e de forma indireta em todo o meio pelo fato de ocasionar a queima da flora e chegando a matar espécies da fauna ali presente.

“Áreas degradadas referem-se a ecossistemas alterados, onde perdas ou excessos são as formas mais comuns de perturbações e degradações ambientais. A retirada da cobertura vegetal, dependendo da intensidade, pode ser considerada uma degradação ou uma perturbação ambiental. Caso o ambiente não se recupere, diz-se que está degradado e necessita de intervenções mas, se mantém sua capacidade de regeneração, diz-se que o ambiente está perturbado e intervenções poderão acelerar o processo de recuperação.” (Corrêa e Melo, 1998).

Desde o período de colonização, são utilizados meios na agricultura praticada na Caatinga em que o agricultor desmata, queima por um período. Após isso, planta e depois de colher, a área é deixada em pousio para que recupere-se e é buscado outra área por esse produtor, ainda hoje tal prática ocorre.

## 2.2 Queimadas

As queimadas utilizadas para “limpar o terreno” vêm causando também perdas substanciais na biodiversidade da caatinga, desaparecendo plantas e animais (Araújo Filho & Barbosa, 2000, Menezes et al. 2005b) e diminuindo a sua produtividade (Menezes et al. 2005a), visto que modificam significativamente os atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo (Maia et al., 2003). Tais alterações acarretam a desfragmentação das estruturas do solo, fazendo com que o mesmo seja carregado e depositado em locais de baixadas, em suma, a maioria é depositada nos leitos dos rios, causando outros problemas ambientais como: cheia dos rios, assoreamento dos leitos.

Em áreas afetadas por queimadas, pode-se realizar diversos tratamentos para a recuperação daquele solo. A depender do local afetado, este solo já possui um banco de sementes e no local definido para o trabalho, por ser um local de baixada, “deposição de sedimentos”, pré-existia esse banco de sementes no solo. “O banco de sementes do solo é um depósito de elevada densidade de sementes de muitas espécies em estado de latência, armazenando principalmente, espécies pioneiras (Hall e Swaine, 1980; Fenner, 1985; Garwood, 1989; Dalling et al., 1998).

De acordo com Viana (1990), as sementes do solo podem atuar como forma de regeneração no manejo sustentável e recuperação da floresta. O uso e ocupação do solo pelo homem urge por mudanças e sobretudo conscientização de que é o “seu lugar”, nossa espécie queima, degrada, desmata e essa forma requer mudança.

Os bancos de sementes, a depender do grau que foi afetado o local de queimada, principalmente, pode não mais existir.

“Dependendo da intensidade do distúrbio, alguns fatores essenciais para a manutenção da resiliência, a exemplo do banco de plântulas e de sementes no solo, bem como a capacidade de rebrota das espécies podem ser perdidos, dificultando o processo de regeneração natural ou tornando-o extremamente lento. (MARTINS, 2003).”

O despertar da mudança dessas atitudes degradantes ao ambiente é, justamente, a necessidade de políticas públicas que incentivem o agricultor a fortalecer práticas sustentáveis, requer que a academia chegue como forma de troca de conhecimentos também ao produtor e conscientize, colabore para que a degradação seja cada vez mais mitigada.

Para fazer valer a construção e realização de uma metodologia participativa é preciso que o extensionista ou facilitador desse processo seja capaz de compreender a realidade dos camponeses, entender suas complexidades e, acima de tudo, acreditar que as mudanças locais e individuais são essenciais para as transformações globais, transmitindo o valor e importância das pequenas ações de cada agente (KUMMER, 2014).

De acordo com Corrêa e Melo (1998):

“Áreas degradadas referem-se a ecossistemas alterados, onde perdas ou excessos são as formas mais comuns de perturbações e degradações ambientais. A retirada da cobertura vegetal, dependendo da intensidade, pode ser considerada uma degradação ou uma perturbação ambiental. Caso o ambiente não se recupere, diz-se que está degradado e necessita de intervenções mas, se mantém sua capacidade de regeneração, diz-se que o ambiente está perturbado e intervenções poderão acelerar o processo de recuperação”. (CORRÊA E MELO, 1998)

O manejo supracitado realizado por agricultores acarreta e intensifica processos erosivos, bem como o assoreamento de mananciais (Albuquerque et al. 2001), de modo que fragiliza o ecossistema.

### 2.3 Recuperação

Portanto, constata-se que o mal uso do solo por meio de queimadas, sejam elas acidentais/ou provocadas pelo ser humano, que tenham descontrole, causam degradação e prejuízos ambientais, financeiros, dentre tantos outros. Faz-se necessário conscientizar cada vez mais o agricultor e a “vizinhança” de que tais práticas precisam estacionar no passado e sim, precisamos cada vez mais auxiliar com práticas sustentáveis, regenerativas que mais auxiliem. Como citado por Santana e Bahia Filho (1998), “A boa qualidade do solo constitui-se no mais importante elo entre as práticas agrícolas e a agricultura sustentável”.

As áreas atingidas por fogo para além de possuírem o “poder natural de recuperação”, podem também receber o auxílio do homem na sua regeneração, fazendo com que a área atingida recupere-se de forma mais acelerada.

O presente trabalho objetivou verificar a área, avaliando-se o ambiente por meio do solo exposto ao fogo e além de tal verificação, obtivesse o auxílio humano posterior, onde por meio da presença de banco de sementes, houvesse também uma reposição florística com mudas locais de modo compensatório (a queimada); ao largo do ambiente estudado em comparação com áreas não atingidas por fogo, vislumbrando resultados esperados e corroborados por outros estudiosos.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi integralmente conduzida no Campus do Auroras, da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira no limite entre os municípios de Redenção-CE e Acarape-CE. Iniciou-se o trabalho definindo as áreas que seriam avaliadas; para a coleta das amostras de solo, foi utilizado um gabarito de 50 cm x 50 cm (0,50 M<sup>2</sup>) para padronizar as amostras, todos com profundidade de 5 cm. O local degradado por fogo possui características do Bioma Caatinga *sensu stricto*, com vegetação arbustiva densa e floresta subcaducifólia tropical pluvial, como também considera-se uma zona de transição do Bioma Caatinga *sensu stricto* para Mata Atlântica, que é característica da região do Maciço de Baturité. A área que foi atingida por fogo no ano de 2018, fica bem no limite entre as cidades de Redenção-CE e Acarape-CE, está a 4°13'00" S e 38°42'41" W, com

altitude de 95 M. A temperatura média local é de 28 ° C e a precipitação média anual de 1.062 mm com chuvas distribuídas de Janeiro a Abril, de acordo com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME, 2020). O solo dominante é um Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo, com relevo de Maciços Residuais e Depressões Sertanejas (SiBCS). A saber: a área atingida por fogo foi relativamente grande. Portanto, delimitou-se 3 setores para o experimento, conhecidos por: tratamentos, 1, 2 e 3 (T1, área não queimada, 5 amostras; T2, área recém queimada, pelo menos nos 3 últimos anos foram 5 amostras; T3, área de queimada recorrente, 5 amostras; totalizando 15 amostras de solo que foram posteriormente envasados em recipientes de 5 L, vasos flexíveis para mudas, no qual foram irrigados diariamente na Unidade de Produção de Mudas Auroras - UPMA.

A área delimitada possui ~2.703,9 m<sup>2</sup>, ~0,27ha, ficando a área testemunha, a zona existente de mata nativa em que não foi atingida por fogo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos, incluindo uma testemunha. Observou-se e analisou-se a regeneração natural com o solo coletado, para avaliar o que havia de remanescente no possível banco, logo, se havia banco de sementes e quais as sementes que iriam germinar. A irrigação por meio aéreo, através de mangueiras instaladas no teto da UPMA, foram feitas diariamente duas vezes ao dia, uma no período da manhã e a outra ao final do dia. Após o crescimento das plântulas dentro dos vasos, verificou-se quais as espécies germinaram e tomou-se nota destas que serão demonstradas e apresentadas nos resultados do presente trabalho, e definidas suas respectivas famílias.

O Campus das Auroras – Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) está localizado no limite entre os municípios de Redenção-CE e Acarape-CE. A temperatura média da região é de 28 ° C e a precipitação média anual de 1.062 mm com chuvas distribuídas de Janeiro a Abril. O solo dominante é um Planossolo Solódico e Podzólico Vermelho-Amarelo, com relevo de Maciços Residuais e Depressões Sertanejas (SiBCS). O local foi definido, previamente, por situar o Campus da Universidade e o curso de Agronomia, da mesma forma que a área definida se deu pelo fato de haver recorrentemente a supressão da sua mata nativa remanescente pelo fogo.

Figura 1. Polígono demarcando a área que foi realizado o estudo.



Fonte: Google Earth

A escassez arbórea já existente na região eleva-se com o passar dos anos com atitudes como esta que pratica ainda o fogo como método de “limpar áreas” para cultivo e que, na maioria das vezes, não são realizados por profissionais que fazem com que esse fogo venha a atingir locais indesejados e geram descontrole.

Fora definida a área de estudo com localização geográfica de  $4^{\circ}13'00''$  S e  $38^{\circ}42'41''$  W, com altitude de 95 m, dividida em três setores: a primeira área como testemunha, não sendo atingida por fogo; uma segunda, atingida em cerca de seis meses anteriores a pesquisa; e uma terceira, recém atingida sucessivamente e com sua vegetação suprimida. (Figura 2). Objetivando-se verificar o poder de resiliência do solo, através da existência de um banco de sementes com profundidades de 5 cm, foram coletadas cinco amostras de solo indeformadas, por tratamento, com tal profundidade nos três setores: 50cm<sup>2</sup> de tamanhos das áreas coletadas e demarcadas via pontos geográficos (Figura 2), totalizando 15 amostras indeformadas. Estudiosos apresentam em seus trabalhos que, conforme aumenta-se a profundidade, há uma acentuada redução na quantidade de sementes remanescentes, onde a maior parte das sementes encontram-se na parcela de 5 cm superficiais. (HARPER, 1977; ROIZMAN, 1993; BAIDER et al., 1999; MARTINS, 2001).

Com o auxílio de uma fita métrica, demarcou-se um quadrante com dimensões 50 x 50 x 5 cm, foram coletadas 5 amostras da camada superficial em cada tratamento. Com a utilização de uma chibanca, exclui-se a serapilheira não decomposta (Figura 2). Em seguida, com uma pá, as amostras foram colocadas nos vasos. As amostras foram obtidas de modo aleatório, de modo que tais coletas abrangessem diferentes pontos no local amostral. Após a coleta de cada tratamento, os solos foram homogeneizados e envasados,



totalizando 15 vasos que ficaram por 50 dias na Unidade de Produção de Mudanças do Auroras.

Figura 2: Retirada da serapilheira não decomposta e coleta do solo, homogeneização e seu envasamento.



Fonte: O autor

As coletas foram realizadas no dia 20 de janeiro no ano de 2020, que corresponde ao fim do período seco na região, já bem próximo da quadra chuvosa. Após acondicionamento nos 15 vasos, foram diariamente irrigados sendo uma pela manhã e outra ao final do dia, observou-se e contabilizou-se o que germinaria naquelas parcelas de solo. Análises diárias com a finalização dos estudos após 50 dias, mais precisamente no dia 11/03/2020, o nascimento de algumas espécies de plantas daninhas, bem como em alguns dos vasos a presença de espécie endêmica da região semiárida como: o Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), a Canafístula (*Peltophorum dubium*), espécies que são extremamente importantes, por exemplo, para fixação de nitrogênio no solo. Contudo, as

espécies herbáceas pioneiras não são constituintes característicos das florestas tropicais. Porém, vem sendo apresentadas em estudos sobre banco de sementes, por apresentarem intrinsecamente uma dormência voluntária, além da predisposição de meios de dispersão eficientes (HOPKINS; GRAHAM, 1984; WHITMORE, 1990; BAIDER et al., 1999).

Após a germinação das plântulas que foram contabilizadas a cada 10 dias, as espécies foram identificadas através da sua família, contabilizadas 10 famílias e suas classes, se Eucotiledônea, ou monocotiledônea.

Figura 4: Autor, na UPMA, Campus Auroras realizando as análises e registrando imagens dos vasos.



Fonte: Gustavo Chaves

Foram calculadas, para cada tratamento, as diferenças de número de fluxos e os resultados comparados através de um teste de médias. Realizou-se uma regressão através de uma análise polinomial dos levantamentos a cada 10 dias das espécies encontradas.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Demonstra-se na tabela 1, os dados obtidos ao longo dos cinquenta dias de análises, os nomes vulgares das espécies e suas quantidades.

Tabela 1. T1 ambiente sem queimada; T2 ambiente com queimada no semestre anterior a coleta; T3 ambiente de recorrentes queimadas(há pelo menos 3 anos), contendo apenas os nomes vulgares e seus respectivos nomes científicos, família botânica, grupo e as correspondentes quantidades e o total. Outras\* = plântulas não identificadas.

Espécies	Nome Científico	Família Botânica	Grupo	T1	T2	T3
Bamburral	<i>Hyptis umbrosa</i>	Laminaceae	Eucotiledônea	2	0	0
Camará	<i>Lantana camara L.</i>	Verbenaceae	Eucotiledônea	2	0	0
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae	Eucotiledônea	0	3	0
Capim Milhã	<i>Digitaria spp.</i>	Poaceae	Monocotiledônea	864	202	516
Crotalária	<i>Crotalaria juncea</i>	Fabaceae	Monocotiledônea	0	0	1
Feijão de rola	<i>Macroptilum lathyroides</i>	Leguminosae	Eucotiledônea	1	8	6
Jitirana	<i>Ipoemoea cairica</i>	Convolvulaceae	Eucotiledônea	12	1	1
Malícia	<i>Mimosa pudica</i>	Laminaceae	Eucotiledônea	0	17	5
Malva	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malvaceae	Eucotiledônea	2	2	0
Mata-pasto	<i>Senna obtusifolia</i>	Fabaceae	Eucotiledônea	10	3	5
Mata Cavalo	<i>Solanum aculeatissimum</i>	Laminaceae	Eucotiledônea	1	0	0
Quebra panela	<i>Alternanthera tenella</i>	Amaranthaceae	Eucotiledônea	2	0	0
Sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Fabaceae	Eucotiledônea	2	0	0
Salsa	<i>Bowlesia incana</i>	Apiaceae	Eucotiledônea	0	0	1
Vassoura de Botão	<i>Spermacoce verticallata</i>	Malvaceae	Eucotiledônea	66	7	65
Outras*				89	2	49
<b>Total</b>	16	9	2	1053	245	649

Fonte: O autor

\* agrupamento de indivíduos não reconhecidos botanicamente.

A espécie que apresentou maior número de indivíduos nos 3 tratamentos foram as da família Poaceae, totalizando 1582 indivíduos. Atualmente, são citados 225 gêneros e 1.486 espécies de Poaceae para a flora do Brasil, sendo 88 gêneros e 291 espécies registrados para o Estado do Mato Grosso do Sul e 113 gêneros e 475 espécies para o Estado do Paraná (Filgueiras et al. 2013). De acordo com estes autores, as espécies dessa família distribuem-se por todos os biomas brasileiros, sendo a Mata Atlântica um dos mais ricos em número de gêneros (182) e de espécies (896). Pelo fato do local de estudo ser uma zona de transição entre os Biomas da Caatinga e Mata Atlântica, reforça essa presença em abundância da Poaceae.

Como se pode observar, é notório em valores a grande presença de Milhã (*Digitaria spp.*) em todos os tratamentos. Conforme ADEGAS (2020), a planta daninha apresenta grande resistência a defensivos agrícolas. A alta capacidade das espécies da família Poaceae de se estabelecerem nos ambientes (Kissmann & Groth, 1997), provavelmente explique sua forte presença.

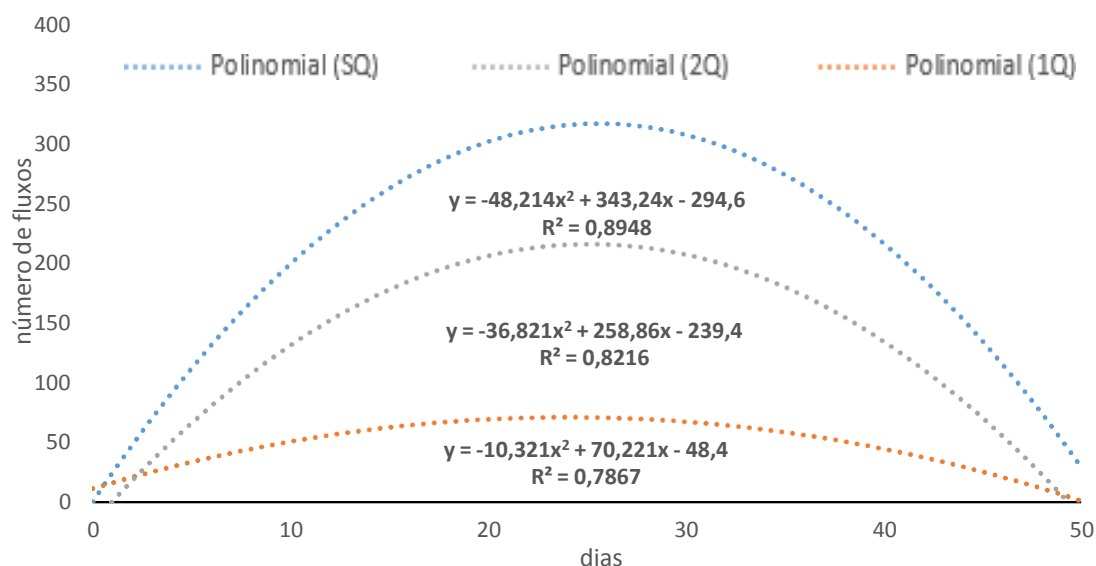
É importante também destacar a presença de espécies nativas: Sabiá (Tratamento 2),



mesmo que em número reduzido, demonstra a existência de um banco sementeiro. E no Tratamento 3, a presença da Canafístula, demonstrando a resiliência do banco, tendo em vista que houve queimada no último semestre. Já no último tratamento, não apresentou nenhuma plântula nativa, o que demonstra a elevada presença de espécies invasoras e sua alta taxa de sementes (Zimdhal, 1993), demonstrando uma dificuldade para o estabelecimento de espécies nativas em zonas de solo perturbado, como na recorrência de queimadas no tratamento 3.

Após a identificação através do nome vulgar e em seguida seus respectivos nomes científicos, posteriormente realizou-se a identificação de grupos, sendo identificadas monocotiledôneas e Eucotiledôneas, apresentadas em sequência (Tabela 1).

Figura 5. Fluxos de plântulas avaliadas a cada 10 dias, no decorrer dos 50 dias, iniciando no dia 0, indo até dia 50. O coeficiente de determinação  $R^2$  se ajustou muito bem, pelo fato do trabalho ter sido realizado em campo aberto.



Fonte: Gustavo Chaves

Figura 5. Regressão de equação polinomial; Polinomial (SQ) = T1 Área sem queimada; Polinomial (2Q) = T2 Área queimada no semestre anterior; Polinomial (1Q) Área de queimadas sucessivas.

O pico de maior desenvolvimento das plântulas pode ser observada entre o vigésimo e o trigésimo dia, como apresentado na figura 2, em todos os tratamentos. Siqueira (2002), em seu trabalho, verificou a rápida resposta de germinação nos primeiros meses de estudos. Já Araújo *et al.* (2001), apresenta em seu trabalho que 40% dos bancos de sementes das florestas sucessionais emergiram no primeiro mês, dado que corrobora o estudo desenvolvido.

O resultado era teoricamente aguardado, tendo em vista que a homogeneização do solo coletado e sua exposição à luz faz com que aconteça a aceleração germinatório, pois poderiam estar em camadas que a luz não chegasse com tanto vigor e já que o fato das maiorias dos bancos de sementes serem fotoblásticos positivos, a luz estimula a germinação.

A presença de espécies arbóreas, como Sabiá e Canafístula, em 50 dias de análises, demonstra tanto a velocidade de regeneração, como, mesmo com a vasta presença de plantas espontâneas, há ainda, a remanescência de espécies nativas da região estudada.

Figura 6. Dia 50º das análises, coleta dos indivíduos, separação por espécies identificadas para posterior pesagem.



Fonte: O autor

Os dados apresentados na Tabela 9 demonstram um resultado esperado do T1, por ser a área não atingida por fogo. Logo, contém maior número de indivíduos em todos os dados, obtendo um maior peso fresco em todos os vasos analisados. Já o T2, apesar de apresentar nas análises que fora menor, um dado importante é que apresenta-se no somatório do peso fresco que permanece como esperado, o T2 está após o T1 em números, pois o seu somatório de peso fresco é maior que o T3 que é a área de fogo recorrente e mesmo possuindo maior número de indivíduos, por exemplo, não foi correspondido em

densidade, podendo ser explicado pelo fato do calibre das plântulas serem bem reduzidos, o que apresentou-se com o menor peso.

Como dito por TEIXEIRA (2017): “estudos sobre o efeito do fogo sobre o banco de sementes do solo são escassos”. No entanto, requer o entendimento e a compreensão do banco de sementes após a área ser atingida por fogo, para que seja possível mensurar o poder ecológico do ambiente perturbado. O banco de sementes do tratamento 3, apresentou potencial para recomposição natural, pois apresenta grande expressividade e riqueza.

## **5. CONCLUSÃO**

O banco de sementes ativo apresentou volume e composição de fluxos direfentes para as condições estudadas.

O trabalho apresentou que as queimadas afetam diretamente no desenvolvimento das sementes pré-existentes no banco de sementes do solo;

O capim milhã demonstrou uma importância através da sua majoritária presença em todos os ambientes, perturbados ou não.

Mesmo com a constatação da existência do banco de sementes na camada subsuperficial do solo, que auxilia no processo de resiliência da área degradada, há a necessidade do auxílio humano, principalmente participação animal, bem como é necessário o desenvolvimento de mais estudos focados nesse setor.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. A. Estrutura, composição florística e relação vegetação-ambiente em Floresta Ombrófila Densa no Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo. **Universidade Federal do Espírito Santo**, 2016.

ALBUQUERQUE, A. W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V. S. Efeito do desmatamento da caatinga sobre as perdas de solo e água de um Luvissolo em Sumé (PB). **Revista brasileira de ciência do solo**, v. 25, p. 121-128, 2001.

BAIDER, C. O banco de sementes e de plântulas na sucessão da Mata Atlântica. **Sao Paulo-SP: IBUSP**, 1994.

BAIDER, Claudia; TABARELLI, Marcelo; MANTOVANI, Waldir. O banco de sementes de um trecho de uma Floresta Atlântica Montana (São Paulo-Brasil). **Revista brasileira de Biologia**, v. 59, p. 319-328, 1999.

BRASIL, **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis**. IBAMA. CEARÁ, **Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos** (FUNCEME).

CORRÊA, Rodrigo Studart. Recuperação de áreas degradadas pela mineração no cerrado. 2009.

DALLING, JW; SWAINE, MD; GARWOOD, Nancy C. Dinâmica da comunidade do banco de sementes do solo em floresta tropical de planície sazonalmente úmida, Panamá. **Revista de ecologia tropical**, v. 13, n. 5, pág. 659-680, 1997.

DE OLIVEIRA ALVINO-RAYOL, Fabrízia; RAYOL, Breno Pinto. Efeito do fogo no banco de sementes do solo de sistemas agroflorestais, Pará, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 4, p. 489-498, 2019.

FILGUEIRAS, T. S. et al. Poaceae In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013.

IKEDA, Fernanda Satie et al. Banco de sementes em cerrado sensu stricto sob queimada e sistemas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 667-673, 2008.

GAZZIERO, Dionísio Luiz Pisa et al. **Manual de identificação de plantas daninhas da cultura da soja**. Embrapa Soja, 2006.

GIBBS, Holly K. et al. As florestas tropicais foram as principais fontes de novas terras agrícolas nas décadas de 1980 e 1990. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 38, pág. 16732-16737, 2010.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. Plantas infestantes e Nocivas (Vol. I). **BASF Brasileira SA: São Paulo**, 1997.

KUMMER, Lydia. Metodologia participativa no meio rural: uma visão interdisciplinar. conceitos, ferramentas e vivências. **Salvador: GTZ**, p. 343-350, 2007.

MARTINS, S. V. Recuperação de matas ciliares. Viçosa. **Aprenda Fácil**, 143p, 2001.

MAIA, SMF. **Compartimentos da matéria orgânica e perdas de solo e água em sistemas agroflorestais e convencional no trópico semi-árido cearense. 2004. 98 p.** 2004. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MENEZES, RIQ et al. Efeito da queimada e do pousio sobre a fauna de um solo sob caatinga no semi-árido Nordeste. 2005.

NUNES, Luís Alfredo Pinheiro Leal; ARAÚJO FILHO, João Ambrósio; MENESES, Rony Itálo Queiróz. Recolonização da fauna edáfica em áreas de Caatinga submetidas a queimadas. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 3, 2008..

**Queimadas crescem 48,8% no Brasil; Caatinga registra aumento de 32%.** Disponível em: <https://www.noclimadacaatinga.org.br/queimadas-crescem-488-no-brasil-caatinga-registra-aumento-de-32/>. Acesso em: 30 de Jan. de 2018.

SALOMÃO, Pedro Emílio Amador; HIRLE, Rohak Eurico Wolff. Estudo da influência das queimadas nas propriedades química e banco de sementes dos solos do Vale do Mucuri. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 12, p. e358121799, 2019.SCHOWALTER, T. D. Insect Responses to Major Landscape-Level Disturbance.

SANTANA, DP; BAHIA FILHO, AFC Qualidade do solo e sustentabilidade agrícola no Cerrado brasileiro.

SCARANO, Fábio Rubio; CEOTO, Paula. Mata Atlântica brasileira: impacto, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas. **Biodiversidade e Conservação** , v. 24, n. 9, pág. 2319-2331, 2015.

ZIMDAHL, Robert L. **Fundamentos da ciência das ervas daninhas** . Imprensa acadêmica, 2018.