

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO PARÁ - IFPA
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

LUCAS DOS SANTOS NOLETO
TAINARA FERREIRA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES NATIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS NO MUNICÍPIO CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA - PA: ESTUDO DE
CASO DO CENTRO EXPERIMENTAL AGROECOLÓGICO-CEAGRO**

CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA – PARÁ
2019

LUCAS DOS SANTOS NOLETO
TAINARA FERREIRA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES NATIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS NO MUNICÍPIO CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA - PA: ESTUDO DE
CASO DO CENTRO EXPERIMENTAL AGROECOLÓGICO-CEAGRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito final para
obtenção do título de Tecnologia em Gestão
Ambiental no Instituto Federal de Educação
Ciência e Tecnologia – IFPA, Conceição do
Araguaia - PA.

Orientadora: Prof. Dr^a. Simone Pereira de
Oliveira

Coorientador: Prof.^a Msc. Sebastiana
Ferreira Bezerra

CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA – PARÁ
2019

N7911 Noletto, Lucas dos Santos; da Silva, Tainara Ferreira

Levantamento de espécies nativas para a recuperação de áreas degradadas no Município Conceição Do Araguaia – PA: estudo de caso do Centro Experimental Agroecológico - CEAGRO/ Tainara Ferreira da Silva, Lucas dos Santos Noletto. — Conceição do Araguaia, PA, 2019.

50 f.: il.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Simone Pereira de Oliveira

Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso (Graduação) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Conceição do Araguaia, PA, 2019.

1. Área degradada. 2. Plantas nativas 3. Plantas frutíferas. 4. Reflorestamento. Tainara Ferreira da Silva. II. Título.

CDD: 363.7

Sebastiana Ferreira Bezerra SIAPE: 018131451

LUCAS DOS SANTOS NOLETO
TAINARA FERREIRA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES NATIVAS PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA: O ESTUDO
DE CASO CENTRO EXPERIMENTAL AGROECOLOGICO-CEAGRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito final
para obtenção do título de
Tecnologia em Gestão Ambiental no
Instituto Federal de Educação
Ciência e Tecnologia-IFPA,
Conceição do Araguaia -PA.
Orientadora: Prof.Dr^a. Simone
Pereira de Oliveira
Coorientadora: Prof. Msc.
Sebastiana Ferreira Bezerra

Data da Defesa 21/06/2019

Conceito: 10

Simone Pereira de
Oliveira:51371120200

Assinado de forma digital por Simone
Pereira de Oliveira:51371120200
Dados: 2020.12.18 13:51:08 -03'00'

Orientadora: Prof. Dr^a. Simone Pereira de Oliveira
Instituto Federal do Pará – *Campus* Conceição do Araguaia

Nellyana Borges dos Santos

Prof.Esp. Nellyana Borges dos Santos
Instituto Federal do Pará – *Campus* Conceição do Araguaia

Erlan Silva de
Sousa:00506606244

Assinado de forma digital por Erlan Silva
de Sousa:00506606244
Dados: 2020.12.18 18:24:53 -03'00'

Prof. Msc Erlan Silva de Sousa
Instituto Federal do Pará – *Campus* Conceição do Araguaia

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que foi minha maior força nos momentos de angústia e desespero. Sempre estava me dizendo que seria capaz de chegar aonde eu cheguei, sem Ele, nada disso seria possível. Obrigada, senhor, por colocar esperança, amor e fé no meu coração. Gostaria de agradecer minha família. Especialmente, meus pais, minha mãe Suelane Costa Sales, meu pai Carlito Lima de Moura que juntos enfrentaram tantas dificuldades para que eu pudesse estudar, sempre me ensinando que a educação é o único bem que ninguém pode me roubar.

Aos meus irmãos, Amanda Costa, Eduarda Sales e Victor Gabriel Sales, obrigada pelo apoio e torcida. A todos os meus familiares, em especial a minha prima Fabiana Matos que me recebeu em sua casa, na reta final dessa jornada.

Meu eterno agradecimento a todos os meus amigos, que deram uma colaboração valiosa para a minha trajetória acadêmica. Obrigada pelos conselhos, palavras de apoio, puxões de orelha e risadas. Só tenho a agradecer e dizer que esse TCC também é de vocês.

IFPA *campus* Conceição do Araguaia-PA, quero deixar uma palavra de gratidão por ter me recebido de braços abertos e com todas as condições que me proporcionaram dias de aprendizagem muito ricos.

Aos professores reconheço um esforço gigante com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias, agradeço ao pessoal do administrativo, da limpeza e demais colaboradores da instituição. Sou grata principalmente ao professor Paulo Spyer que nos impulsionou e acreditou na realização desse trabalho.

Palavra de gratidão as minhas orientadoras, Simone Pereira de Oliveira e Sebastiana Ferreira Bezerra pela paciência e o esforço de nos orientar. Além disso, agradeço o meu parceiro Lucas dos Santos Noletto, nesse período de construção dividimos muitos momentos tensos, mas sempre estive presente dando força e ânimo para superar as dificuldades durante todo o curso.

A quem não mencionei, mas estive presente ao meu lado eu quero lembrar que não estão esquecidos: vocês foram extremamente importantes para concluir meu curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meu Deus, por ter me sustentado em toda a caminhada percorrida na faculdade, pela força concedida, a saúde, a paciência e a perseverança. Agradeço também a meus familiares meu pai e minha mãe Jones Noleto e Marlene Noleto pela força que me deram, tanto emocionalmente me incentivando a continuar, como financeiro, mesmo não tendo uma condição financeira boa, nunca deixaram me faltar nada, obrigado meus heróis.

Aos meus irmãos Junior, Wanisleia e Werika pelo esforço prestado, por me levarem na faculdade ou cederem seus veículos para eu poder ir para faculdade ou qualquer outro local que envolvesse trabalhos da mesma, foi de grande ajuda. Pela força dos meus tios e primos que me ajudaram diretamente ou indiretamente.

Prestar também meus agradecimentos aos meus companheiros de classe que me ajudaram a trilhar esse caminho acadêmico, com apoio, palavras de incentivo, conselhos ou algumas advertências, que me fizeram crescer mais e chegar onde estou hoje. Obrigado a todos.

Ao IFPA *campus* Conceição do Araguaia-PA, pelas condições de estudo que me proporcionaram, pelo empenho dos coordenadores de curso, que sempre buscaram fazer o melhor para ajudar os estudantes, obrigado pelo empenho de todos que trabalham com tanto esforço.

Agradecer aos professores que tiveram toda a paciência comigo, que me ensinaram com toda calma e cuidado, foi o que me ajudou a evoluir mais em conhecimento. Agradecer a minha orientadora Simone Pereira de Oliveira e a Coorientadora Sebastiana Ferreira Bezerra por todas as correções de TCC e todas as orientações e ideias que me deram e em especial ao professor Paulo Spyder que foi meu primeiro orientador, que foi quem ajudou muito com a parte prática do projeto, com trabalho de campo, sem ele essa pesquisa não seria feita.

E também a minha parceira de TCC Tainara Ferreira da Silva, que esteve junto comigo nessa luta, teve paciência e sempre esteve comigo junto na hora de elaborar o trabalho e uma pessoa muito esforçada e determinada, um exemplo de mulher. Presto aqui minha gratidão a todos que me ajudaram direta e indiretamente na construção dessa pesquisa. Obrigado!

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal avaliar os tipos de espécies de plantas que melhor se adaptam na recuperação de uma área degradada por atividades de exploração de cascalho no Centro Experimental Agroecológico - CEAGRO no município de Conceição do Araguaia - PA. A elaboração deste trabalho acadêmico foi realizada com pesquisa de artigos de periódicos, base de dados Scielo e Google Acadêmico e com os dados de trabalho de campo. Para a recuperação da área foi utilizado o método de nucleação com mudas de plantas nativas e com a elaboração da pesquisa surgiu um interesse de implantar outro núcleo, sendo que ele é composto com espécies frutíferas, não precisando necessariamente ser plantas nativas, mas sim plantas que tenham uma boa adaptação com diversos tipos de solos. Com o decorrer do projeto foi necessário a implantação de uma técnica de controle de pragas no local, como a proposta da pesquisa era de não usar produtos tóxicos, utilizou-se o método da espoja de lã de aço no troco das plantas impedindo as pragas de subirem nelas, e também foi utilizada a técnica de serrapilheira, para fornecer mais matéria orgânica para as espécies. Assim com os resultados obtidos as plantas que se desenvolveram melhor foram do primeiro núcleo, o ingá e no segundo núcleo a jaca. As duas espécies com uma melhor adaptação ao solo, crescimento muito acima das demais e com uma resistência melhor s pragas.

Palavras – chave: Área degradada. Plantas Nativas. Plantas Frutífera. Reflorestamento.

ABSTRACT

The main objective of this work was to perform a degraded area recovery process, which is located in the Agroecological-CEAGRO Experimental Center, in the municipality of Conceição do Araguaia-Pará. The elaboration of this academic work was carried out with research of journal articles, ScIELO and Google scholar database and field work data. In order to recover the area, the Nucleation method was used with native plant seedlings and the research was created an interest of implanting another nucleus, and it is composed of fruit species, not necessarily needing to be native plants, but rather plants that have a good adaptation with different types of soils. In the course of the project, it was necessary to implement a control technique for Pests on site, as the research proposal was not to use toxic product, the method of steel sponge was used in the change of plants preventing the pests to rise in them, and also used another technique of litter, to provide but organic matter for the species. Thus with the results obtained the plants that developed better were from the first nucleus the Ingá and in the second nucleus to jackfruit, the two species with a better adaptation to the soil, growth far above the others and with a better resistance to pests.

Key-words: degraded area. Native plants. Fruferous plants. Reforestation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Mudas plantadas, N= número, porcentagem de sobrevivência na recuperação da área degradada “CEAGRO”, no município de Conceição do Araguaia- PA	31
Quadro 2 -	Mudas plantadas, N= numero, porcentagem de sobrevivência na recuperação da área degradada “CEAGRO”, no município de Conceição do Araguaia – PA.....	31
Quadro 3 -	Percentual de crescimento das espécies do núcleo 1	32
Quadro 4 -	Percentual de crescimento das espécies do núcleo 2	33
Quadro 5 -	Percentual de crescimento do troco das espécies do núcleo 1	33
Quadro 6 -	Percentual de crescimento do crescimento do troco das espécies do núcleo 2.....	34
Quadro 7 -	Comparação do crescimento das espécies em 6 meses com e sem a cobertura vegetal. Núcleo 1	45
Quadro 8 -	Comparação do crescimento do tronco das espécies.....	45
Quadro 9 -	Comparação do crescimento das espécies em 3 meses	46
Quadro 10 -	Comparação do crescimento das espécies em 3 meses com a serrapilheira.....	46

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura	1 - Localização do Município de Conceição do Araguaia-PA.	17
Figura	2 - Localização do Centro Experimental Agroecológico- CEAGRO.	19
Figura	3 - Área degradada.	20
Figura	4 - A e B, Plantio de mudas.	27
Figura	5 - A e B, Técnica de nucleação.	29
Figura	6 - Muda de Ingá.	35
Figura	7 - Muda de mangaba.	35
Figura	8 - Muda da Moreira.	36
Figura	9 - Muda amarelão.	37
Figura	10 - Muda de Mogno Brasileiro.	37
Figura	11 - Muda de jaca	38
Figura	12 - Muda de amora.	39
Figura	13 - Muda de Murici.	39
Figura	14 - Muda de Jambo.	40
Figura	15 - Muda de Tamarindo	41
Figura	16 - A e B, Planta danificada por ataque de formigas cortadeiras.	41
Figura	17 - Técnica do algodão.	42
Figura	18 - A e B, Técnica do Bombril.	43
Figura	19 - Material da serrapilheira.	44
Figura	20 - Alagamento da área.	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	17
3.1	Localização da área de estudo	17
3.2	Clima	17
3.3	Vegetação	18
3.4	Solo	18
4	METODOLOGIA DA PESQUISA	19
4.1	Levantamento bibliográfico	19
4.2	Trabalho de campo	20
4.2.1	Método de Plantio Grupo misto de Anderson	21
4.3	Tratamentos de dados	21
4.3.1	Plantio	21
5	ATIVIDADES REALIZADAS NA ÁREA	22
6	REFERÊNCIAL TEÓRICO	23
6.1	Plantas Nativas do Pará	23
6.2	Plantas Frutíferas do Brasil	24
6.3	Área Degradada	24
6.4	Método de Plantio	26
6.5	Nucleação	28
6.6	Controle de Pragas	30
7	RESULTADOS	31
7.1	Percentual de Crescimento das Espécies	32
7.2	Caracterização das Mudas (Núcleo 1)	34
7.3	Caracterização das Mudas (Núcleo 2)	38
8	CONTROLE DE PRAGAS	41
8.1	Primeira Técnica	42
8.2	Segunda Técnica	42
9	COBERTURA VEGETAL	43
9.1	Núcleo 1	45
9.2	Núcleo 2	45
10	PONTOS NEGATIVOS E POSITIVOS DO PROJETO	46
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a primeira experiência de recuperação de áreas degradada aconteceu no século passado quando o Major Manuel Gomes Archer, por autorização do Imperador, iniciou, em 1886, o reflorestamento da floresta da Tijuca, neste plantio, foram usados diferentes tipos de plantas nativas e exóticas (incluindo *eucaliptus*).

Nesta etapa inicial de recuperação ambiental no Brasil, além do pouco conhecimento do processo dos ecossistemas naturais, havia uma ausência bastante grande de áreas de produção de mudas nativas. Essas necessidades levaram à implantação de muitos projetos com pouco tipo de espécies, eram utilizadas as mudas que se tinha acesso, em plantios aleatórios e, muitas vezes, espécies exóticas àqueles ambientes que estavam sendo recuperados.

A Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, possui um capítulo sobre meio ambiente, contendo inclusive a obrigatoriedade da recuperação de áreas degradadas por mineração (2º, Art. 225 da C.F)

Nesse sentido, pode-se dizer que a degradação ambiental está associada a perturbações do tipo biofísicas, as quais modificam o curso natural da fauna e flora, essas alterações podem acontecer em razão de dois tipos de ação: a antrópica (ação do ser humano sobre o meio ambiente) e os fatores naturais.

A lei não evidencia se o causador da degradação é o ser humano em si, uma consequência de atividade antrópica ou até mesmo um fenômeno natural como um raio que atinge determinada floresta e acaba por destruir a mesma por meio de um incêndio. O que fica explícito neste conceito é que a degradação ambiental se caracteriza como um impacto ambiental negativo (SÁNCHEZ, 2008, p. 27).

Segundo Martins (2009), esse processo de eliminação de florestas resultou num conjunto de problemas ambientais, como a extinção de várias espécies da fauna e flora, as mudanças climáticas locais, a erosão dos solos e o assoreamento dos cursos d'água.

Assim ao suceder a perda da biodiversidade perdem-se as possíveis espécies que poderiam expor um valor econômico significativo, ou seja, no momento em que um ambiente é degradado a ponto de extinguir as espécies que vivem numa determinada área, todo o ecossistema se torna mais pobre.

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).

Degradação está relacionada principalmente a práticas agrícolas inadequadas, a pressão populacional e a exploração inadequada dos recursos naturais. Levantamentos mundiais registraram que 15% dos solos de regiões habitadas do planeta foram classificados como degradados devido às atividades humanas (OLDEMAN, 1994).

Ressalta-se que são raras as pesquisas que procuram avaliar a qualidade do solo sob o enfoque de degradação; certamente é uma área por meio da qual as pesquisas precisam evoluir para que rotinas sejam estabelecidas e o monitoramento e diagnóstico sejam facilmente realizáveis, pois a reabilitação de áreas degradadas não consiste de ações isoladas, mas sim, de um conjunto de atividades que têm por objetivo, recompor a paisagem que foi perturbada (DIAS FILHO, 1998; DIAS; GRIFFITH, 1998). Para Corrêa (1998), Engel; Parrota (2003) o melhor conceito está relacionado a capacidade de resiliência do ambiente. Quando um ambiente não apresenta resiliência, não é capaz de se recuperar sozinho através de processos de sucessão natural, diz então que ele está degradado e precisa de intervenção para que haja recuperação.

Entretanto, cresce o interesse pelo plantio de espécies nativas e a demanda por informações sobre as espécies adequadas para recuperação de áreas degradadas e reposição de vegetação de reserva legal. É alto o interesse em aumentar a oferta de alimento para a fauna, com fruteiras nativas, o plantio de árvores nativas é essencial para a melhoria da qualidade ambiental.

A recuperação é uma atividade que exige uma abordagem sistemática de planejamento e visão em longo prazo e não apenas uma tentativa limitada de remediar um dano. Com a consciência da extinção em massa de espécies no mundo todo, está crescendo a importância de se manter a diversidade biológica. A intervenção em áreas degradadas, através de técnicas de manejo, pode acelerar o processo de regeneração, permitir o processo de sucessão e evitar a perda de biodiversidade (BARBOSA *et al*, 2005).

Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as modificações ocorridas em áreas sob influência da região do Centro Experimental agroecológico - CEAGRO, no município e determinar quais espécies de plantas nativas são indicadas para a recuperação das áreas degradadas. Desse modo, objetivou-se listar plantas nativas da região para recuperação de áreas degradadas, que teve intensos trabalhos de retirada do solo, provocando o rebaixamento do mesmo e ocasionando uma grande cratera no local, perdendo assim a presença de fauna e flora, sendo assim necessária a recuperação do local.

A recuperação da área trará benefícios para a localidade como a migração dos animais que foram afugentados do recinto, com uma forma adequada do manejo poderá trazer uma nova cobertura vegetal que mudará solo, deixando-o mais fértil, com um sombreamento da área, uma temperatura ambiente mais relevante, um ar mais puro e limpo, ajudando no escoamento superficial da água da chuva. É importante salientar o benefício que trará aos acadêmicos do campus IFPA que utilizam o local para aulas práticas de campo e o retorno da fauna e flora da área.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar os tipos de espécies de plantas que melhor se adaptam na recuperação de uma área degradada por atividades de exploração de cascalho no Centro Experimental Agroecológico - CEAGRO no município de Conceição do Araguaia - PA.

2.2. Objetivos Específicos

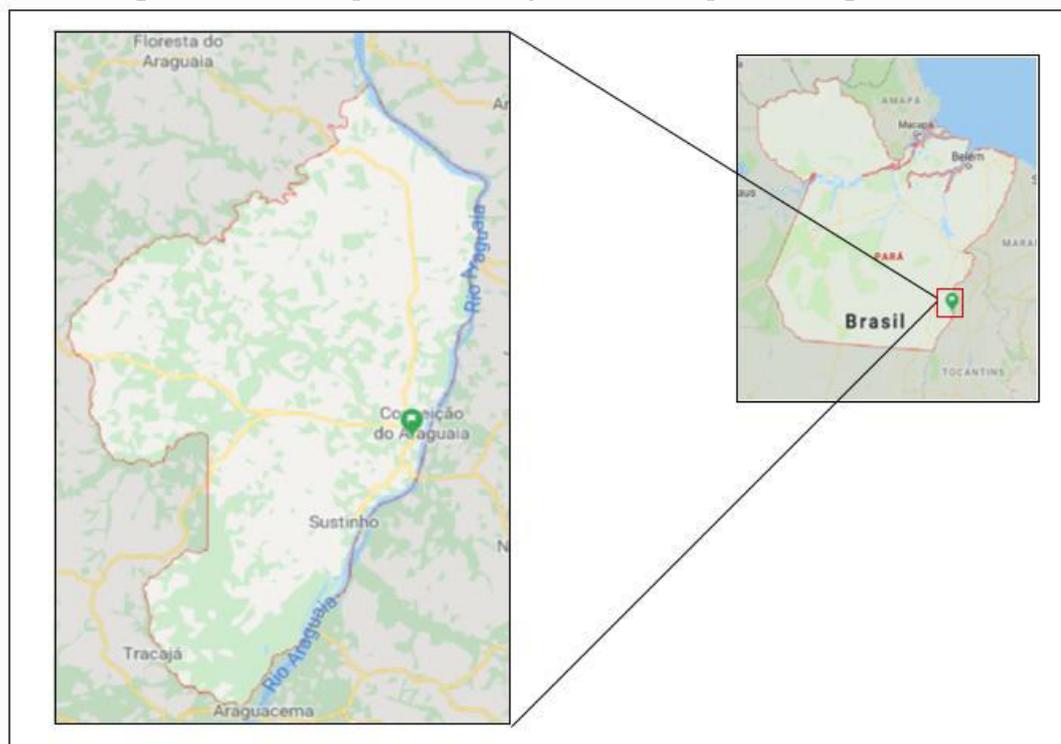
- Realizar o diagnóstico ambiental da área de estudo;
- Identificar espécies vegetais nativas na literatura;
- Determinar quais espécies de plantas nativas são indicadas para a recuperação das áreas degradadas;
- Avaliar a implantação de cobertura vegetal na área estudada;
- Avaliar quais das cinco espécies terão um melhor desempenho no experimento.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1. Localização da área de estudo

A área de estudo é localizada no Centro experimental agroecológico-CEAGRO, no município Conceição do Araguaia. (Figura 01). Esse possui potencialidades e diversas atividades voltadas para a agropecuária, pesca, mineração e turismo. A vegetação local indica vestígios de mata ciliar, capoeira e vegetação de campo.

Figura 1 – Localização do Município de Conceição do Araguaia-PA.



Fonte: adaptado do Google maps..

3.2. Clima

O clima do Município insere-se no grupo equatorial super-úmido, tipo Am da classificação Köppen, no limite de transição para o Aw; possui temperatura média anual de 26,3° C, apresentando a média máxima em torno de 32,0° C e mínima de 22,7° C.

A umidade relativa é elevada, com variações entre a estação mais chuvosa e mais seca, que vai de 90% a 52%, sendo a média real de 71%. O período chuvoso

ocorre, notadamente, de novembro a maio e o mais seco, de junho a outubro, estando o índice pluviométrico anual em torno de 2.000mm. (IDESP, 2011).

3.3. Vegetação

O grande domínio florestal do Município é o da Floresta Aberta Mista, recobrando as faixas de contato, com a savana e áreas componentes da sub-região da Superfície do Alto Xingu/Iriri. Ao Norte e ao sul do Município, ocorrem áreas recobertas de savanas dos tipos cerrado, cerradão e parque.

Nas áreas onde a floresta foi removida pela ação de desmatamento, verifica-se a presença de pastagens cultivadas e da Floresta Secundária ou capoeira. (IDESP, 2011).

3.4. Solo

Ao lado da luz solar, da água e do ar, o solo constitui um componente do quadro natural indispensável à sobrevivência da humanidade, é conhecê-lo e utilizá-lo corretamente, é uma responsabilidade de todos, a fim de se atingir um desenvolvimento sustentável, com utilização de sistemas de produção que respeitem a obrigatoriedade de conservar a base econômica do processo, alicerçados em tecnologias que busquem, constantemente, soluções para melhor uso deste recurso natural.

Os solos do Município de Conceição do Araguaia são representados Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa; Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura média; Concrecionários Lateríticos indiscriminados distróficos; Podzólico Vermelho-Amarelo, textura argilosa; Terra Roxa estruturada eutrófica, textura argilosa; solos Litólicos distróficos e eutróficos, e afloramento rochosos em associações. (IDESP, 2011).

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

O experimento de recuperação de área degradada foi realizado numa área de cascalheira, já desativada, que fica dentro do CEAGRO-IFPA (Figura 02), localizado no município de Conceição do Araguaia-PA.

Figura 2 – Localização do Centro Experimental Agroecológico- CEAGRO.



Fonte: adaptado do Google Earth.

Objetivando entender o processo de recuperação da referente área, foi feito um aprofundamento teórico por meio da revisão de literatura de artigos acadêmicos, livros e revistas que tratam da recuperação de áreas degradadas. Nesse sentido o trabalho desenvolveu em 3 etapas as quais são:

4.1. Levantamento bibliográfico

Esta pesquisa tem o intuito de fazer um levantamento de espécies nativas para recuperação de áreas degradadas no sul do Pará, foi produzida através de

pesquisas bibliográficas por meio de leitura de artigos científico, livros e sites respectivos a área estudada. Após a leitura e avaliação destes materiais foram aplicados o estudo conforme aos objetivos desta pesquisa.

4.2. Trabalho de campo

A pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2018 em uma área degradada no CEAGRO, uma antiga cascalheira. Como mostra na (Figura 03) abaixo.



Fonte: Autoria própria

De início, foram escolhidas cinco espécies de plantas nativas. Foi aplicado um núcleo com as seguintes espécies: mogno, amarelão, ingá, moreira e mangaba, para o plantio das mesmas, foi necessário a perfuração de cinco covas em uma área de 10 metros quadrado e aplicado adubo orgânico feito com: 2 baldes de terra vermelha, 4 baldes de terra preta, 1 balde de adubo de compostagem, $\frac{1}{2}$ balde de cinza, 500g de mármore, 1 litro de pó de rocha, 200ml de pó de osso e feita uma cobertura do solo com folhagens de mogno e caju.

Com o projeto implantado a coleta de dados foi realizada a cada 15 dias para a medição da altura e do diâmetro de cada espécie plantada e observar o desenvolvimento de cada uma.

4.2.1. Método de Plantio Grupo misto de Anderson

O método utilizado para o plantio foi o de nucleação, reconhecemos a nucleação como o princípio básico neste procedimento. Esse fenômeno foi proposto por Yarranton; Morrison (1974) e tem se mostrado muito importante na colonização de novos habitats. A formação de núcleos de diversidade através do uso de técnicas que promovam um aumento no ritmo da sucessão tem sido utilizada como uma forma de facilitar o início do processo sucessional em áreas degradadas (REIS *et al.*, 2003, p.2). Ao permitir que a regeneração natural de uma área degradada seja potencializada através da formação de núcleos de diversidade, haverá como consequência a restituição da diversidade no local, não somente em seu aspecto estrutural, mas a garantia de que haverá fluxo gênico entre a área degradada e os fragmentos próximos mais preservados.

Consiste em um núcleo com um tamanho definido, Grupo misto de Anderson, e dentro dessa área foi plantado cinco espécies de plantas para se desenvolver no local. Foi definido o tamanho do núcleo do trabalho de acordo com a extensão da área, cada núcleo tem o tamanho de 20m², com cinco espécies de plantas em cada, foi delimitado uma distância de 5 metros de uma planta para outra, levando em conta o crescimento das plantas para que uma não venha crescer e atrapalhar o crescimento das outras. (BECHARA *et al.*, 2005)

4.3. Tratamentos de dados

Tratamentos de dados foram realizados utilizando, textos com WORD, Google maps, Google Earth e por arquivos fotográficos.

4.3.1. Plantio

As atividades do plantio deram início dia 7 de setembro de 2018, as covas para as plantas foram feitas com 40 centímetro de fundura e de largura cada, na adubação das plantas foram utilizados latossolo vermelho para preencher as covas, com pó de rocha, pó de osso e o composto orgânico.

5. ATIVIDADES REALIZADAS NA ÁREA

Depois do núcleo está feito a área foi cercada com tijolos para segurar a cobertura vegetal que foi colocada no local e rodeada com barbante para ficar mais fácil a identificação do núcleo. Para a cobertura do solo utilizou-se folhas do próprio CEAGRO, com intuito de transferir matéria orgânica para o solo, diminuir a temperatura do mesmo e proporcionar nutrientes para as plantas.

A irrigação das plantas foi feita de forma manual com botijões de 20 litros, cada espécie recebia 4 litros de água por dia, era feito a retirada de matos que cresciam no local e a poda de algum galho ou folhas que estivessem morrendo.

O estudo e avaliação das espécies eram executados de sete em sete dias, na ocasião todas as espécies eram medidas com auxílio de uma trena para saber o quanto as árvores estavam crescendo neste intervalo de tempo datado e era medido também a espessura dos troncos com um aparelho chamado paquímetro, e com os dados analisar o desenvolvimento de cada espécie.

Durante o período do projeto era observado todos os dias o controle de praga que estava sendo feito na área, não foi utilizado nem um tipo de pesticida no local. Foram utilizadas técnicas simples no controle das pragas. As principais pragas que atingiram o local foram as formigas cortadeiras e lagartas e o método empregado era de proteger o tronco das espécies para que os insetos não tivessem como subir. Primeiramente foi utilizado um algodão no tronco para não ter aderência que possibilitasse a subida dos insetos e depois utilizou-se o espoja de lã de aço que se mostrou mais eficaz no controle das pragas.

Depois da implantação das folhas para aumentar a matéria orgânica no local a pouca vegetação que tinha cresceu bastante e de forma mais rápida e foi necessário fazer a retirada do mesmo com a ajuda de ferramentas. Foram usadas duas inchadas para limpar toda a área do projeto.

6. REFERÊNCIAL TEÓRICO

6.1. Plantas Nativas

O uso das espécies nativas (autóctones) contribui para a preservação da flora do local, e é capaz de reforçar a identidade regional. A restauração de ambientes naturais é algo recente no Brasil, pois era a década de 70 quando se iniciaram as publicações das primeiras pesquisas de modelos de plantações de árvores nativas (NOGUEIRA, 1977 *apud* REIS *et al.*, 2014).

As espécies que reiniciarão a sucessão na área degradada deverão preencher quesitos de acordo com as condições do solo local e máxima interação com o meio ambiente local (CARPANEZZI, 1991 *apud* PEREIRA e RODRIGUES, 2012).

É crucial que se considere a adaptação das espécies a serem plantadas de acordo com a região, levando em consideração o solo, clima e as outras espécies que porventura já existam no local. Desta maneira as espécies nativas são as mais indicadas, pois possuem maiores chances de levar o ambiente a um equilíbrio próximo ao anterior a degradação (ANDRADE *et al.* 2002 *apud* PEREIRA e RODRIGUES, 2012)

O procedimento para a recuperação de área degradada pode ser reduzido com o plantio de espécies nativas. Com o objetivo de recomposição da mata nativa devem ser usadas somente espécies originais do próprio local, dado que, além de reconstituir com mais fidelidade o ambiente original, as plantas nativas têm muito mais facilidades de se adaptarem ao ambiente. Frequentemente, as áreas na beira dos rios estão sujeitas a alagamentos temporários, logo, não basta escolher espécies nativas da região, elas têm que se adaptar às condições do ambiente a ser recuperado (MARTINS, 2001, p.1).

Um dos grandes desafios para a recuperação de áreas degradadas trata da escolha das espécies adequadas para cada ambiente e degradação ocorrida, é preciso levar em consideração, por exemplo, a sobrevivência de mudas, sua velocidade de crescimento e a disponibilidade no mercado (NERI *et al.*, 2011, p.3 *apud* CORTES, 2012, p 7.).

Os padrões de recuperação que envolvem essencialmente o plantio misto de mudas de várias espécies com diferentes espaçamentos de plantio e formas de agrupamento (MARTINS, 2001).

6.2. Plantas Frutíferas do Brasil

Qualquer planta atrai aves, mas algumas têm uma relevância biológica melhor por exibirem flores, frutos, sementes apreciadas pelas aves, e ainda por atraírem insetos e pequenos animais que também servem de alimentos para as aves.

O plantio de espécies nativas frutíferas é um modelo bem interessante para proporcionar alimento e atração da fauna silvestre. A formação de pomares de espécies frutíferas para fauna silvestre (não para o homem) permite fornecimento de alimentos para a fauna silvestre. Este modelo pode ser aplicado em áreas próximas a fragmentos florestais, onde vai fomentar a migração de animais da área florestal para a área em restauração, esta migração vai trazer propágulos da floresta original para a área florestal em recuperação. (ALMEIDA, 2016, p. 118)

No modelo supracitado, é possível utilizar espécies frutíferas nativas com capacidade de alimentar vários grupos de fauna (aves, morcegos, roedores etc.), desde que haja conectividade com fragmentos florestais nos quais existam estes grupos de animais (ALMEIDA, 2016).

Esta migração pode trazer propágulos da floresta original para a área florestal em recuperação (REIS *et al.*, 2011).

As frutas nativas brasileiras e, especialmente as de ocorrência na região Centro-oeste, já eram usadas pelos povos indígenas desde épocas remotas. Essas espécies desempenharam um papel fundamental na alimentação dos desbravadores e colonizadores da região, principalmente, no que se refere ao fornecimento de vitaminas e de alguns minerais essenciais à saúde (VIEIRA *et.al.*, 2006).

6.3. Área Degradada

O conceito de degradação tem sido normalmente relacionado aos efeitos ambientais classificados negativos ou adversos e que ocorrem basicamente de atividades ou ações humanas. Dificilmente o termo se utiliza as alterações consequentes de fenômenos ou processos naturais. O conceito tem alterado segundo a atividade em que esses efeitos são gerados, certo como em função do campo do conhecimento humano em que são apresentados e analisados.

De acordo com o uso atribuído ao solo, a definição de degradação pode então variar, como podemos verificar a seguir: De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da sua NBR 10703, a degradação do solo é

apontada como sendo a “alteração adversa das características do solo em relação aos seus diversos usos possíveis, tanto os estabelecidos em planejamento, como os potenciais”.

O conceito contempla o entendimento do solo enquanto espaço geográfico, ou seja, extrapola o sentido de matéria ou componente predominante abiótico do ambiente. Além disso, ao citar a expressão “alteração adversa”, sugere a aproximação com o conceito de efeito ou impacto ambiental considerado negativo.

Todavia, em outra norma, a NBR 13030 (específica para mineração), define-se áreas degradadas como “áreas com diversos graus de alterações dos fatores bióticos e abióticos, causados pelas atividades de mineração”, mantendo a noção de alteração, porém sem vinculação com o uso do solo.

Já o Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração do IBAMA, define que “a degradação de uma área ocorre quando a vegetação nativa e a fauna forem destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo for perdida, removida ou enterrada; e a qualidade e o regime de vazão do sistema hídrico forem alterados.

A degradação ambiental ocorre quando há perda de adaptação às características físicas, químicas e biológicas e é inviabilizado o desenvolvimento socioeconômico”.

“Área degradada: é aquela que, após sofrer um forte impacto, perdeu a capacidade de retornar naturalmente ao estado original ou a um equilíbrio dinâmica, ou seja, perdeu sua resiliência.” (MARTINS, 2009, p. 22)

Segundo Botelho (2007) refere que um ecossistema degradado é aquele que após distúrbios, teve eliminados, com a vegetação, os seus meios de regeneração biótica.

Mohr *et al.* (2012) esclarecem que o Brasil, desde seu descobrimento, sofreu um processo de desbravamento extrativista e que conceito de progresso e desenvolvimento significou, durante séculos, explorar ao máximo a flora e a fauna.

De acordo com Ferreira *et al.* (2010) no Brasil são poucos os trabalhos que tratam da avaliação do sucesso dos reflorestamentos e da eficiência das técnicas utilizadas até então.

Santos *et al.* (2012) afirma que a falta de planejamento no uso dos recursos naturais tem resultado na degradação dos ecossistemas florestais.

Porém, para Martins (2009), embora esses eventos naturais de degradação possam ocorrer, é inquestionável o papel principal do ser humano na degradação ambiental, atualmente tendo destaque a participação humana nas grandes alterações ambientais, como o efeito estufa e o aquecimento global.

Para o sucesso na recuperação de áreas degradadas é necessário encontrar e utilizar princípios ecológicos e silviculturais. Busca-se então, por meio do conhecimento científico, métodos eficazes de melhorar e nortear os modelos de recuperação (FONSECA *et al.* 2001).

Nessas condições de intensa degradação, é necessária a adoção de técnicas e de modelos de recuperação, que visem o restabelecimento da vegetação florestal que protege o solo e os cursos d'água (MARTINS, 2009).

Segundo Martins (2009) o termo recuperação tem sido mais associado com áreas degradadas, referindo-se à aplicação de técnicas silviculturais, agronômicas e de engenharia, visando à recomposição topográfica e à revegetação de áreas em que o relevo foi descaracterizado pela mineração, pela abertura de estradas, etc.

6.4. Método de Plantio

Dentre os métodos de recuperação de áreas degradadas, o plantio de mudas é o mais comum. A finalidade fundamental é acelerar o processo de sucessão natural, cuidar rapidamente do solo contra a erosão e assegurar o aceleração e resultado da recuperação.

Segundo Barbosa *et al.* (2002), citado por Trindade e Schulz (2009), em estudos realizados foi detectado que o plantio de mudas é uma prática muito eficaz, por favorecer a rápida cobertura do solo e garantir a auto renovação da floresta. Já Coelho (2006), também citado por Trindade; Schulz (2009), relata que este método de replantio garantiu, em pesquisas realizadas, a formação de florestas autossustentáveis, sendo por tanto uma técnica eficiente na recuperação de ambientes degradados.

O processo de produção e de plantio de mudas apresenta grande influência sobre o sucesso do reflorestamento, mas há outros fatores importantíssimos para que se alcance o objetivo esperado. Após o plantio das mudas, deve ocorrer uma avaliação periódica sob o desenvolvimento das espécies plantadas, para a identificação de eventuais perturbações, para a definição das medidas de manejo, avaliar a necessidade de um replantio e avaliação

dos métodos aplicados na recuperação, tendo como finalidade, o aprimoramento científico acerca dos métodos de recuperação (TRINDADE e SCHULZ, 2009, p.10).

Soares e Rodrigues (2008) destacam a importância da seleção de espécies florestais de maior rusticidade assegurando sua sobrevivência em campo e visando facilitar a sucessão vegetal, visando assim reverter o processo de degradação.

O plantio de mudas, como descrito na (Figura 04) é vantajoso porque logo após o desenvolvimento das primeiras plantas, o solo passa a ser coberto por serapilheira e húmus, atraindo animais dispersores de sementes e dessa forma auxiliando no processo de recuperação da área degradada (RODRIGUES *et al.*, 2009).

Figura 4 – A e B, Plantio de mudas.



Fonte: Autoria própria

Pelo alto índice de sucesso dessa técnica, com a utilização de espécies de rápido desenvolvimento, cerca de um a dois anos após o plantio têm-se áreas onde espécies arbóreas venceram a competição com espécies invasoras herbáceas e gramíneas, através do sombreamento (CAVALHEIRO *et al.*, 2002).

Conforme sugerido por Kageyama e Gandara (2000), as ilhas de alta diversidade são formações de pequenos núcleos onde são colocadas plantas de distintas formas de vida (ervas, arbustos, lianas e árvores). Ou ainda, com o plantio de árvores isoladas ou em grupos – de espécies que atraem a fauna, servindo como dispersores de sementes (SMA, 2004).

6.5. Nucleação

Os autores, Reis et al. (2003), sugeriram que a nucleação representa uma das melhores formas de implementar a sucessão dentro de áreas degradadas, restituindo a biodiversidade condizente com as características da paisagem e das condições microclimáticas locais.

Outra importante função desta técnica refere-se à deposição de matéria orgânica gerada pela decomposição do material (galharia) que enriquece o solo e cria condições adequadas à germinação e crescimento de sementes de espécies mais adaptadas aos ambientes sombreados e úmidos (REIS, 2003).

A recuperação de áreas degradadas por meio da técnica de nucleação se caracteriza pela abordagem de vários métodos de nucleação que juntos sintetizam uma diversidade de fluxos naturais no ambiente degradado (ESPÍNDOLA *et al.* 2006).

A proposta de nucleação, de acordo com os projetos encontrados, utiliza diversas técnicas nucleadoras, que são elas: transposição de solo e serrapilheira, semeadura direta e hidrossemeadura, poleiros artificiais (secos e vivos), transposição de galharia (abrigo artificiais), introdução de mudas em grupos adensados, denominado grupos de Anderson (REIS *et al.*, 2003).

Nucleação é a capacidade de uma espécie em propiciar uma significativa melhoria nas qualidades ambientais, permitindo aumento da probabilidade de ocupação deste ambiente por outras espécies (YARRANTON; MORRISON, 1974 apud REIS, 2003).

Segundo Bechara (2006), citado por Silva (2011), a utilização dessa técnica de recuperação permite a formação de um micro-habitat, que possibilita a vinda de várias espécies com suas diferentes formas de vida, que se divergem por todo o ambiente durante o processo de aceleração da sucessão vegetal.

Assim, a partir de ilhas de vegetação ou núcleos, a vegetação secundária se expande ao longo do tempo e acelera o processo de sucessão natural na área degradada (MARTINS, 2007).

Segundo Kageyama; Gandara (2000) a produção de ilhas de vegetação sugere a formação de pequenos núcleos onde são colocadas plantas de distintas formas de vida.

Entretanto, há algumas desvantagens no processo, uma vez que as mudas devem ser cuidadosamente selecionadas de acordo com as características da área (DURIGAN; SILVEIRA, 1999). Outras dificuldades encontradas são: obtenção das mudas, necessidade de acompanhamento detalhado do desenvolvimento das mudas, necessidade de mão-de-obra para a abertura de covas, plantio e replantio (em alguns casos), necessidade de adubos e/ou fertilizantes, entre outros (TRINDADE; SCHULZ, 2009).

Segundo Robinson; Handel (1993), que concluíram que os núcleos promovem o incremento do processo de sucessão vegetal, resultando no surgimento de novas espécies no ambiente degradado, principalmente se a introdução destas espécies estiver somada a atração de animais dispersores, como aves e roedores. A (Figura 05) abaixo mostra o método de nucleação utilizado na área degradada.

Figura 5 – A e B, Técnica de nucleação.



Fonte: Autoria própria

A maior cobertura vegetal talvez esteja relacionada ao solo já que o mesmo possui grande importância nos ecossistemas e sua transposição possibilita a reintrodução de diversas espécies da micro, meso e macro fauna/flora conforme relata REIS, *et al.* (2003).

Garcia (2009) afirma que a distribuição dos vegetais na superfície terrestre é basicamente controlada por dois fatores abióticos, a temperatura do ar e a disponibilidade de água, sendo esta última o principal fator limitante ao desenvolvimento vegetal, o que explica o fato.

6.6. Controle de Pragas

O uso indiscriminado de pesticidas provocou sérias perturbações no meio ambiente como: a seleção de indivíduos resistentes, ressurgimento de espécies controladas, surtos de pragas de importância secundária, diminuição da população de insetos benéficos, efeitos deletérios em animais selvagens e domesticados, inclusive ao homem, o acúmulo de resíduos tóxicos no solo, na água e nos alimentos, falhas em programas de erradicação química, problemas de ordem econômica, uma maior consciência ecológico-social, preocupação sobre os efeitos nocivos a organismos não alvo e ao meio ambiente (PEDIGO, 2001).

A preocupação com o controle de formigas cortadeiras é constante em muitos agroecossistemas, estimando-se um consumo nacional de aproximadamente 12.000 toneladas/ ano de iscas tóxicas, forma mais comumente utilizada para minimizar efeitos negativos destes insetos (BOARETTO; FORTI, 1997). Entretanto no presente projeto não foram aplicados esses métodos no controle de pragas, tendo em vista o equilíbrio do ecossistema não foram utilizados para matar as formigas e sim de impedir as mesmas de subirem nas plantas.

7. RESULTADOS

A pesquisa foi desenvolvida com dois núcleos, o primeiro, plantado 5 mudas, sendo utilizadas espécies nativas, cumprindo os preceitos necessário para que o plantio fosse classificado de acordo com as três categorias de sucessão, as quais estão descritas no quadro 1 e 2. As covas para as plantas foram feitas com 40 centímetros de profundidade e de largura cada.

Segundo Guimarães et al., (2009), o plantio de mudas, é também conhecido como regeneração artificial, e é um processo que acelera a recuperação do ecossistema. Essa prática é indicada, pois favorece o estabelecimento das espécies regionais, que são trazidas para a área sem depender inicialmente de dispersores e de fontes de sementes. Nesse contexto, a alternativa do plantio de mudas no presente trabalho procurou desenvolver a aceleração da recuperação da área degradada.

Quadro 1 – Mudanças plantadas, N= número, porcentagem de sobrevivência na recuperação da área degradada “CEAGRO”, no município de Conceição do Araguaia- PA.

Nome popular	Nome científico	Sucessão	N	% sobrevivência
Amarelão	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Secundária	1	100%
Ingá	<i>Inga edulis</i>	Secundária	1	100%
Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	Secundária	1	0%
Mogno Brasileiro	<i>Swietenia acrophylla</i>	Clímax	1	100%
Moreira	<i>Maclura tinctoria</i>	Pioneira	1	100%

Fonte: Autoria própria

Quadro 2 – Mudanças plantadas, N= número, porcentagem de sobrevivência na recuperação da área degradada “CEAGRO”, no município de Conceição do Araguaia – PA.

Nome popular	Nome científico	Sucessão	N	% Sobrevivência
Amora	<i>Morus alba</i>	Secundária	1	100%
Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Secundária	1	100%
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	Pioneira	1	100%
Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Secudária	1	100%
Tamarindo	<i>Tamarindus indica L.</i>	Secundária	1	100%

Fonte: Autoria própria

Autores como Candido Filho *et al.* (2015) e Rodrigues *et al.* (2012), ressaltam a importância de conhecer o ambiente e buscar formas de diminuir a degradação ambiental e alternativas para melhorar a situação do ambiente. Atendendo que a área onde se trabalhou para ação da pesquisa apresentava-se em uma área bastante infértil foi necessário executar o uso de mudas, examinando as possibilidades de recuperar com uso de plantas nativas.

O segundo núcleo trabalhamos com plantas frutíferas, utilizando o método de nucleação, mas com uma diferença do primeiro pois não necessariamente as espécies plantadas são nativas da região, a ideia do segundo núcleo era avaliar espécies frutíferas com um potencial de atrair a fauna de volta ao local. A maioria das plantas escolhidas não são nativas da região, mas são espécies que se adaptaram muito bem ao local e tem uma fácil adaptação a qualquer tipo de solo.

7.1. Percentual de Crescimento das Espécies

Durante seis meses, observou-se que entre as plantas, o Ingá (*Ingá edulis*) obteve o melhor desenvolvimento com um crescimento de 2,16 centímetros e a Mangaba (*Hancornia speciosa*) não se desenvolveu, pois durante as chuvas houve alagamento e morreu. Como mostra o (quadro 3 abaixo).

Quadro 3 – Percentual de crescimento das espécies do núcleo 1.

Espécies	Tamanho Inicial	Tamanho Final	% de Crescimento
Amarelão	1,26 m	2,10 m	66,6 %
Ingá	0,44 cm	2,80 m	536,4 %
Mogno Brasileiro	0,70 cm	2,50 m	257,2 %
Moreira	0,64 cm	1,70 m	165,6 %

Fonte: Autoria própria

Durante a avaliação do segundo núcleo foi possível notar que todas as espécies se adaptaram bem ao terreno, descrito no quadro 4, a espécie que mais se desenvolveu na época do estudo foi a jaca que cresceu 0,76 centímetros e o tamarindo teve um aumento de 0,5 centímetros, porque teve um ataque de formigas na mesma, dias depois de ser plantada, a planta não morreu, mas esse ataque impossibilitou o seu crescimento.

Quadro 4 – Percentual de crescimento das espécies do núcleo 2.

Espécies	Tamanho Inicial	Tamanho Final	% de Crescimento
Amora	0,85 cm	1,37 m	61,2 %
Jaca	0,99 cm	1,75 m	94,5 %
Jambo	0,65 cm	1,07 m	64,6 %
Murici	0,70 cm	0,95 cm	35,7 %
Tamarindo	0,80 cm	0,85 cm	6,25 %

Fonte: Autoria própria

7.1.1 Medição do tronco das árvores

Existem duas maneiras para realizar as medições das árvores individualmente, as medidas diretas e as medidas indiretas. Na medição direta as dimensões da árvore são tomadas/medidas diretamente sobre a árvore, ao alcance do mensurador. Por outro lado, as medições indiretas são medições que dependem do uso de métodos óticos e/ou de instrumentos específicos para determinar a grandeza a ser mensurada.

Com as medições do crescimento de cada espécie, eram medidas o tamanho do tronco com a ferramenta parquímetro (Medida direta), observando se o tronco engrossava na mesma medida que as arvores cresciam. No quadro 5 mostra o percentual do crescimento do troco de cada arvore do núcleo 1.

Quadro 5 – Percentual de crescimento do troco das espécies do núcleo 1.

Espécies	Tamanho Inicial	Tamanho Final	% de Crescimento
Amarelão	6mm	23mm	283,3%
Ingá de metro	7mm	60mm	757,14%
Mogno Brasileiro	11 mm	47mm	327,3%
Moreira	8mm	28mm	250%

Fonte: Autoria própria

Já o segundo núcleo não foi possível obter um grande resultado das medições do troco, pois durantes as avaliações algumas plantas sofreram ataques de formigas no qual dificultou o seu crescimento, como apresenta o quadro 6.

Quadro 6 – Percentual de crescimento do crescimento do troco das espécies do núcleo 2.

Espécies	Tamanho Inicial	Tamanho Final	% de Crescimento
Amora	4mm	14mm	250%
Jaca	9mm	30mm	233,3%
Jambo	9mm	18mm	100%
Murici	7mm	17mm	142,8%
Tamarindo	3mm	8mm	166,6%

Fonte: Autoria própria

7.2. Caracterização das Mudanças (Núcleo 1)

Ingá – *Inga edulis*

O Ingá (Figura 06), foi escolhido por ser uma planta nativa da região, pioneira, ou seja, uma planta que se desenvolve em locais inóspitos pouco favoráveis as plantas, também é uma planta rústicas que não precisa de tantos cuidados para se desenvolver, dar frutos mais de uma vez por ano, essa espécie pode alcançar até 15m de altura.

Segundo Mendes, (2004, p. 9) em seus estudos revela que a *Ingá-edulis* mostrou-se apta para um crescimento rápido, estabelecimento sustentável e de baixo aporte de insumos. Tendo bom potencial de reabilitação de áreas alteradas.

Figura 6 – Muda de Ingá.



Fonte: autoria própria

Mangaba – *Hancornia speciosa*

A Mangaba (Figura 07), foi escolhida por ser uma planta nativa da região, rustica e frutífera e pode chegar 10 metros de altura, é resistente a lugares secos, a espécie se desenvolve bem em solos ácidos e pobres em nutrientes.

Figura 7 – Muda de mangaba.



Fonte: autoria própria

Moreira – *Maclura tinctoria*

A Moreira (Figura 08) e uma espécies pioneira, frutífera com frutos doces apreciados principalmente por aves, que fazem a dispersão das sementes, foi

escolhida principalmente por ser resistente a pragas como fungos, formigas e cupins.

Figura 8 – Muda da Moreira.



Fonte: Autoria própria

Amarelão – *Apuleialeiocarpa*

É uma espécie nativa, mas não endêmica do Brasil, esta árvore ocorre do Pará ao Rio Grande do Sul na Floresta latifoliada semidecídua, e do sul da Bahia ao Espírito Santo na Floresta Pluvial Atlântica, inclusive é encontrada na Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia e Peru. É conhecido por diversos nomes populares, No Pará é conhecido como; garapeiro. O amarelão é (Figura 09), é uma árvore que pode chegar até 40 metros de altura, os frutos são vagens de aparência achatado, que não se abrem facilmente.

Figura 9 – Muda amarelão.



Fonte: autoria própria

Mogno Brasileiro – *Swieteniam acrophylla*

O Mogno (Figura 10), é uma árvore nativa da Amazônia, mais comum no sul do Pará. Também é encontrada em outros Estados e Países como o México e Peru. A árvore pode ser encontrada em floresta clímax, de terra firme, argilosa. O crescimento da planta é rápido, sendo que pode atingir quatro metros aos dois anos de idade. Fruto é uma cápsula seca, lenhosa, de parede consistente, pesada e marrom, de 17 cm comprimento, que se abre naturalmente em 5 partes, liberando numerosas sementes.

Figura 10 – Muda de Mogno Brasileiro.



Fonte: autoria própria.

7.3. Caracterização das Mudanças (Núcleo 2)

Jaca - *Artocarpus heterophyllus*

A jaca (Figura 11) é um fruto da jaqueira, por ser um fruto bastante conhecido no Brasil, ela não é nativa no nosso país, é uma árvore tropical que foi trazida da Índia para o Brasil no século XVIII. Aqui ela teve grande capacidade adaptar, pois o clima brasileiro tem semelhança ao seu habitat de origem.

É uma árvore que chega a 20 m de altura e seu tronco tem mais de 1 m de diâmetro. É cultivada em toda região Amazônica e toda a costa tropical brasileira, do Pará ao Rio de Janeiro.

Para os animais, tem sido destacado como uma fonte útil de forragem, essencialmente em pequenos fragmentos florestais. Dentre outros que se beneficiam da espécie pode-se citar roedores, macacos e porcos selvagens.

Figura 11 – Muda de jaca



Fonte: autoria própria

Amora - *Morus alba*

A amora (Figura 12), trata-se de árvores de porte médio, nativa da China. que pode atingir basicamente entre 4 a 5 metro de altura, as amoreiras se desenvolvem bem em todo Brasil mesmo não sendo o fruto nativo do país, apresentam evolução rápido, adaptando-se a qualquer tipo de solo.

Figura 12 – Muda de amora.



Fonte: autoria própria.

Murici - *Byrsonima crassifolia*

O Murici (Figura 13) é uma fruta nativa do Norte e Nordeste brasileiro, árvore de médio porte, crescimento rápido, apreciando solos vermelhos e argilosos que conservem boa umidade mais que não fiquem encharcados. A planta é resistente a secas de até 4 meses e a geadas de até - 3 graus, sem nenhum dano para a planta. Pode ser cultivada em qualquer altitude e não pode faltar em projetos de reflorestamentos pois seus frutos são apreciadíssimos por pássaros e diversos animais e pode atingir em média de 3 a 5 m de altura o murici floresce e frutifica praticamente durante o ano todo. Isso faz com que ela também seja considerada uma árvore ornamental.

Figura 13 – Muda de Murici.



Fonte: autoria própria.

Jambo – *Syzygium malaccense* L.O

O jambeiro-vermelho (Figura 14) é proveniente da Malásia de onde espalhou-se para as regiões tropicais da África e América. No Brasil é visto nos estados da região Norte, Nordeste e nas regiões quentes do Sudeste.

A árvore alcança 12 a 15 m de altura, apresenta copa densa de formato cônico-alongado, cresce em qualquer tipo de solo, desde que permeáveis e profundos.

Figura 14 – Muda de Jambo.



Fonte: Autoria própria

Tamarindo - *Tamarindus indica* L.

O Tamarindo (Figura 15) é muito comum no Brasil, é cultivado na região Nordeste, porém o tamarindo (tâmara da Índia) é original da África Tropical, O tamarindeiro pode tolerar 5 - 6 meses de condições de seca.

No Brasil as plantas foram introduzidas da Ásia e mostram-se naturalizadas e subespontâneas em vários estados, além de serem cultivadas em quase todos. Apesar de não ser nativo do Nordeste, devido a sua grande adaptação, o tamarindeiro é considerado como planta frutífera típica da região, mas pouco se conhece do fruto no Nordeste e em outras regiões cultiváveis.

Figura 15 – Muda de Tamarindo

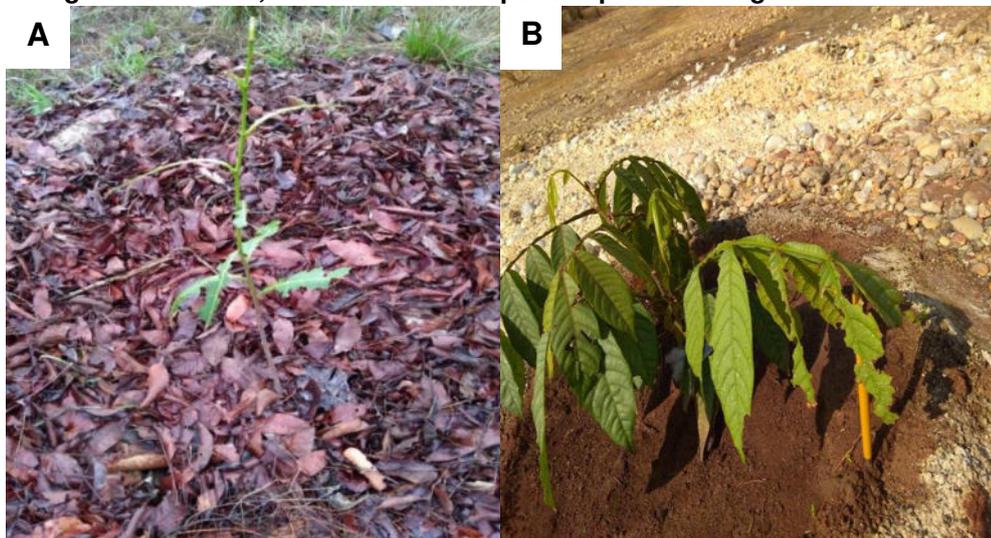


Fonte: autoria própria.

8. CONTROLE DE PRAGAS

Com o decorrer da pesquisa foi verificado que se faria necessário a utilização de técnicas para o controle de pragas na área do projeto, pois as espécies estavam sofrendo com ataques, principalmente de formigas cortadeiras que estavam danificando as plantas com regularidade cortando todas as suas folhas e galhos mais finos. Como demonstra a (Figura 16) abaixo.

Figura 16 – A e B, Planta danificada por ataque de formigas cortadeiras.



Fonte: Autoria própria

8.1. Primeira Técnica

Todas as técnicas utilizadas foram visando causar o menor impacto possível no ambiente, assim descartando a utilização de produtos químicos, a primeira técnica a ser colocada em pratica foi a aplicação de algodão no tronco das plantas para impedir que as formigas conseguissem subir na planta. Com uma semana de análise da técnica foi possível averiguar que ela se mostrou ineficaz, pois o algodão absorvia muita água e terra, e as formigas já conseguiam alguma aderência para subir na planta. Observado na (Figura 17) abaixo.

Figura 17 – Técnica do algodão.



Fonte: Autoria própria.

8.2. Segunda Técnica

Com a falha da primeira técnica tornou-se necessário analisar uma outra técnica para solucionar o problema, a segunda técnica emprega parte no mesmo sentido da primeira de impossibilitar as formigas de chegar as folhas das arvores, o material operado foi a palha de aço, sendo mais resistente que o algodão se mostrou eficiente no controle das formigas cortadeiras diminuindo seus ataques em quase 100%.

Figura 18 – A e B, Técnica de esponja de lã de aço.



Fonte: Autoria própria

9. COBERTURA VEGETAL

Com o andamento da pesquisa averiguou-se que se fez necessário a implantação de cobertura vegetal no local, devido ao solo da área que era infértil e as plantas não estavam crescendo, as folhas caindo bastante e apresentando uma coloração amarelada, em decorrência da falta de nutrientes que as espécies precisam para ter potencial de desenvolvimento maior.

Como uma das ideias do projeto era realizar uma recuperação de baixo custo, a técnica escolhida para ser realizada na área foi a de serapilheira, que consistir em recolher folhas e galhos pequenos de arvores e colocar no local para fornecer matéria orgânica as plantas, foram recolhidas folhas e galhos do próprio CEAGRO, na aplicação usamos folhas de cajueiro e do magno brasileiro.

A manta florestal é a camada superficial do solo de uma floresta, constituída por todo material solto depositado na superfície do ecossistema florestal, ou seja: folhas, restos de flores, pequenos galhos em decomposição e repleto de microrganismos, insetos e sementes de plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas (IBAMA, 1990).

Como método de recuperação, a aplicação da manta florestal proporciona uma redução da amplitude da temperatura do solo, aumenta a capacidade de absorção de água, provocando a recolonização de macro e microrganismos, proporcionando um aumento da comunidade de microrganismos do solo, além de possibilitar o fornecimento de propágulos de plantas, garantindo, assim, o sucesso do processo de recuperação. (ALMEIDA, 2016, p. 121).

A utilização da manta florestal, no processo de reabilitação de áreas degradadas por diversas atividades, pode acelerar em muito o processo de recuperação destas áreas, melhorando as condições químicas, físicas e biológicas do solo, justificando o seu uso. Conforme citado pelo IBAMA (1990)

Esta coleta deve ser feita com o uso de um rastelo, nunca cavando o solo, juntando o material solto da superfície e colocando-o em sacos plásticos ou balaios. É também recomendado aplicar o material o mais rápido possível após a colheita, e realizar a coleta da serapilheira em áreas alternadas ou em faixas, promovendo o recobrimento da área coletada através de ancinhos, ou outras ferramentas, com material das áreas vizinhas, evitando deixar solo exposto. (ALMEIDA, 2016, p.122).

Cada núcleo recebeu uma técnica diferente na utilização da serapilheira, no primeiro núcleo foi utilizado a serapilheira com cobertura total, que consiste em cobrir os 20 m² da área com as folhas e galhos, já no segundo utilizou-se a serapilheira por meio de coroamento, que se resume em cerca as plantas em forma de coroa. A maior diferença entre as duas técnicas é que a cobertura total usa bastantes material, enquanto foram utilizados 14 sacos de 200 litros cada no primeiro núcleo, o segundo núcleo usou apenas 5 sacos do mesmo tamanho.

Figura 19 – Material da serrapilheira.



Fonte: Autoria própria.

9.1. Núcleo 1

O núcleo um que foi utilizado a técnica de cobertura total, teve resultados muito positivo tanto no fornecimento de matéria orgânica, como no regresso da macro e microfauna do local, o crescimento foi nítido logo de início. Como pode observar no quadro 7.

Quadro 7 – Comparação do crescimento das espécies em 6 meses com e sem a cobertura vegetal. Núcleo 1.

Espécie	Crescimento sem a cobertura vegetal	Crescimento com a cobertura vegetal
Amarelão	28cm	56cm
Ingá	74cm	1,62m
Mogno Brasileiro	45cm	1,25m
Moreira	51cm	55cm

Fonte: Autoria própria.

O crescimento do tronco das espécies teve melhor desenvolvimento com a implantação da serrapilheira, como pode observar no quadro 8 abaixo.

Quadro 8 – Comparação do crescimento do tronco das espécies com serrapilheira.

Espécies	Crescimento sem a cobertura vegetal	Crescimento com a cobertura vegetal
Amarelão	3mm	14mm
Ingá	12mm	41mm
Mogno Brasileiro	6mm	30mm
Moreira	8mm	12mm

Fonte: Autoria própria.

9.2. Núcleo 2

O núcleo dois não teve resultados tão esperado como o núcleo um, por ser uma área com mais vegetação ao seu redor, estava mais vulnerável ao ataque de formigas antes da implantação definitiva da técnica do bombril. Como é descrito no quadro 9 abaixo.

Quadro 9 – Comparação do crescimento das espécies em 3 meses.

Espécies	Crescimento sem a cobertura vegetal	Crescimento com a cobertura vegetal
Amora	5 cm	47 cm
Jaca	15 cm	70 cm
Jambo	3 cm	39 cm
Murici	3 cm	22 cm
Tamarindo	3 cm	5 cm

Fonte: Autoria própria.

Com a implantação da serrapilheira o núcleo 2 conseguiu um bom desempenho no crescimento do tronco, menos a Tamarindo devido o ataque das formigas. Como indicado no quadro 9 abaixo.

Quadro 10 – Comparação do crescimento das espécies em 3 meses com a serrapilheira.

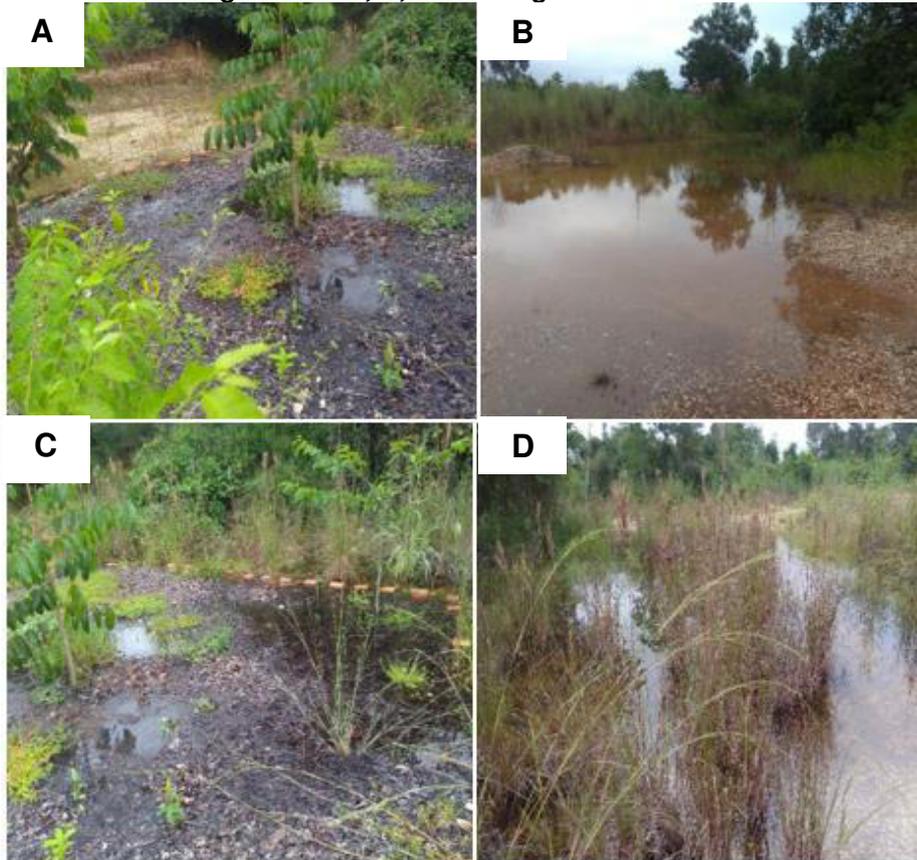
Espécies	Crescimento sem a cobertura vegetal	Crescimento com a cobertura vegetal
Amora	1mm	9mm
Jaca	2mm	19mm
Jambo	1mm	8mm
Murici	1mm	9mm
Tamarindo	3mm	3mm

Fonte: Autoria própria.

10. PONTOS NEGATIVOS E POSITIVOS DO PROJETO

No decorrer da pesquisa houve algumas situações que não eram esperadas como, o ataque das pragas nas espécies avaliadas, chegando a matar algumas espécies, (foram replantadas novas arvores da mesma espécie, porque a pesquisa ainda estava no começo e as espécies ainda não tinham sido avaliadas), também houve o alagamento no núcleo 1, como está demonstrada na figura abaixo, (figura 20), ocasionando a morte por afogamento da mangaba, por ser uma planta mais adaptada a solos mais secos, não conseguiu suportar a quantidade de água que suas raízes estavam recebendo e também houve difícil acesso para avaliação durante o alagamento.

Figura 20 – A, B, C e D Alagamento da área.



Fonte: Autoria própria

Na conclusão da pesquisa foi possível notar que o projeto teve bastante êxito em todas as fases do trabalho e dos experimentos que foram submetidos durante os 6 meses de pesquisa e avaliação. A aplicação da esponja de lã de aço no controle de pragas, a implantação da serrapilheira nos dois núcleos pesquisados, ter conseguido realizar um projeto dessa magnitude com um custo muito baixo.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo principal promover a Recuperação de Área Degradada na antiga área de cascalheira desativada do CEAGRO – Conceição do Araguaia – PA. Na pesquisa foi utilizado um método de recuperação de área degradada através da revegetação com mudas nativas e mudas frutíferas, correlacionado com a técnica de nucleação foram utilizadas técnicas de cobertura vegetal e de controle de pragas.

Existem vários métodos de recuperação florestal, cada um com diversas formas de intervenção humana. Mas, para fundamentar alguma iniciativa para proteger, enriquecer ou recuperar a vegetação florestal é necessário realizar estudos sobre a composição florística e a ecologia das comunidades arbóreas remanescentes em cada região, bem como sobre os processos de regeneração em áreas degradadas.

Os levantamentos tornaram-se mais evidente a importância da implantação de um projeto de recuperação de uma área degradada, assim como a aplicação de estratégias de nucleação que fazem execução de conceitos importantes como o seguimento ecológica. Método de recuperação aqui dito podem ser utilizadas de acordo com o tipo e o grau de degradação do ambiente a ser recuperado.

A técnica que consta no plantio de mudas é recomendada como um método bastante proveitoso e é muito usado em ambientes relativos ou totalmente devastados, o que é o caso da área degradada por mineração, onde as atividades da retirada de cascalho comprometeram muito o ambiente natural.

Esse método atendendo os necessários cuidados, como o plantio de mudas nativas resistentes e a prática em época de chuvas, proporciona a rápida cobertura do solo.

Porém para que se alcance bons resultados é essencial que se faça estudos prévios da vegetação arbórea do local e da composição edáfica, essas responsabilidades se aplicam a todas as outras técnicas de recuperação. Percebe-se que a escolha do método de recuperação a ser estabelecido é realizado com base no tipo e grau de perturbação da área.

Contudo, a técnicas apresenta custo baixo, esse método é o mais sugerido por expor melhor eficácia na recuperação de áreas degradadas e por apresentar resultados mais rápidos em relação às outras técnicas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Danilo Sette de. **Recuperação Ambiental Mata Atlântica**. Bahia, 2016. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=l-cmDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA84&dq=artigos+2016+plantas+nativas+em+areas+de+gradadas&ots=232WUMhd3w&sig=L0eK7qxiswe8Ttvalmp3sw5OofE#v=onepage&q=artigos%202016%20plantas%20nativas%20em%20areas%20degradadas&f=false>. Acesso 13 mar. 2019

ARAÚJO, Joao Viana; DE MELO. Jose Paulo Santos; **Primaz Levantamento de Reconhecimento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras Município de Conceição do Araguaia**. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/8970/Lev_solos_Araguaia.pdf?sequence=1. Acesso em: 12 de dez. 2018.

BECHARA, Fernando Campanhã, **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**, SP. 2006. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. Disponível em: <https://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/bechara.fc-d.pdf>. Acesso em: 03 de abril de 2019.

BITAR, Omar Yazbek, **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo**, SP. 1997. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) – Escola Politécnica Departamento de Engenharia de Minas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-25102001-165349/publico/Tese.PDF>. Acesso em: 13 de março de 2019.

Brasil, Governo do Estado do Pará, Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. Disponível em: <http://iah.iec.pa.gov.br/iah/fulltext/georeferenciamento/conceicaoaraguaia.pdf>. Acesso em: 07 de dezembro de 2018.

CURSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Solos, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2008, Rio de Janeiro, **A visão da Ciência do Solo no Contexto do Diagnóstico, Manejo, Indicadores de monitoramento e Estratégias de Recuperação**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: http://correio.fdvmg.edu.br/downloads/biblio_ea/curso_rad_2008%20ENG.%20AMBIENTAL.pdf. Acesso em: 13 de março de 2019.

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, p 9., 2012 Goiânia, **Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no cerrado**. Goiânia, 2012. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20biologicas/metodos%20de%20recuperacao.pdf>. Acesso em: 13 de março de 2019.

FERREIRA, Leonor Souza, **A restauração florestal em usinas hidrelétricas – HEIDEN, Gustavo; BARBIERI, Rosa L; STUMPF, Elisabeth R.L. Considerações Sobre O Uso De Plantas Ornamentais Nativas.** Disponível em: <http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/2012/LEonor.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2018.

KOHLRAUSCH, Fernanda; JUNG, Carlos Fernando. **Áreas Ambientais Degradadas: Causas E Recuperação.** Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_055_3.pdf. Acesso em: 08 maio de 2018.

MITTERMEIER, Russell a; FONSECA, Gustavo; B. RYLANDS Anthony; BRANDON Katrina. **Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil.** Disponível em: http://www.unemat.br/prppg/ppgca/docs/disciplina/conservacao/1_biodiversidade_no_Brasil.pdf Acesso em 01 Junho de 2018

MOURA, De Dalvino Jose. **Recuperação De Áreas Degradadas Pela Mineração.** Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/geografia/recuperacao-areas-degradadas-pela-mineracao.htm> Acesso em: 08 de maio de 2018.

RNS Ambiental. **Degradação ambiental: quais suas causas e principais tipos?** Disponível em: <https://www.rnsambiental.com.br/singlepost/2017/12/04/Degrada%C3%A7%C3%A3o-ambiental-quais-suas-causas-e-principais-tipos>. Acesso em: 01 de junho de 2018.

TATSCH. Giovana Lucas. **Recuperação de uma Área Degradada através do Método de Nucleação – Santa Margarida do Sul, Rs.** Disponível em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/engenhariaflorestal/files/2014/06/Giovana-Tatsch.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2018.