II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Inga vera* Willd EM ÁREA EXPLORADA POR MINERAÇÃO NO CAMPUS DA UFRN, MACAÍBA/RN.

Amanda Brito da Silva¹; Stephanie Helen Barbosa Gomes²; Tulio Brenner Freitas da Silva³; Arthur Antunes de Melo Rodrigues⁴; José Augusto da Silva Santana⁵

Resumo

Muito se tem discutido sobre as atividades tanto positivas como negativas da mineração no Brasil e no mundo, e com isso surgem os modelos para remediar e/ou recuperar os locais onde essas atividades foram implantadas. Uma das estratégias mais utilizadas é o plantio de mudas, o qual pode ser composto por espécies nativas ou exóticas. Baseado no que foi exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento em altura e diâmetro da base de mudas de *Inga vera* Willd em uma área explorada por mineração na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, UFRN, Macaíba/ RN. O plantio foi realizado no mês de maio de 2017, e as avaliações foram feitas entre os meses de junho a setembro do mesmo ano, sendo realizadas ao todo três medições. Para a coleta dos dados foi utilizado um paquímetro digital e para a mensuração do diâmetro da base e uma régua métrica de 2 metros para a altura das mesmas. Para a análise estatística foi usado o Assistat® sendo feitos os testes de normalidade e em sequência o teste de Tukey. Os dados evidenciaram que ocorreu significativa diferença tanto em diâmetro como em altura entre a primeira e a terceira medição, indicando que essa espécie está se adaptando ao local explorado por mineração, sendo mais significativa na terceira medição.

Palavras-Chave: Reflorestamento, desenvolvimento e ingá banana.

¹ Engenharia Florestal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, amandab_silva12@hotmail.com

² Engenharia Florestal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, stephaniehellen2011@gmail.com

³ Engenharia Florestal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, tuliobrenner29@gmail.com

⁴ Engenharia Florestal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, arthurmrodrigues7@gmail.com

⁵ Professor Doutor do curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, augusto@ufrnet.br

Introdução

Mineração é definida como a extração de minerais existentes nas rochas e, ou no solo, sendo considerada uma atividade de grande importância econômica, podendo ser uma indústria de extrativismo mineral ou de produtos minerais (AMARAL; LIMA FILHO, 2017). Além disso, essa atividade tem uma grande contribuição no bem estar e a qualidade de vida da população (FARIAS, 2002).

Contudo, essa atividade altera o meio ambiente de forma muito agressiva, pois a mineração junto com outras atividades econômicas tais como a agricultura, a exploração florestal, a produção de energia, os transportes, as construções civis (urbanização, estradas, etc.) e as indústrias básicas (químicas e metalúrgicas) são os causadores de quase todo o impacto ambiental existente na Terra (SILVA, 2007).

Com isso, surgem os conceitos de Recuperação de Áreas Degradadas, que são atividades onde o objetivo maior é de criar um roteiro prático, o qual contém informações e especificações técnicas organizadas em etapas lógicas (ALMEIDA, 2016).

Corrêa e Melo Filho (1998) informam que a identificação de espécies nativas que sejam capazes de crescerem em áreas degradadas é um passo importante para o manejo da recuperação sob os critérios ecológicos e econômicos.

Baseado no que foi exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento em diâmetro na base e a altura de mudas de *Inga vera* Willd em uma área explorada por mineração na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, UFRN, Macaíba/ RN.

Fundamentação Teórica

O Ministério do Meio Ambiente (MMM, 2001) descreve que a extração mineral compreende de “mineração” e “garimpo”. O primeiro se refere ao conhecimento do jazimento mineral e o desenvolvimento da atividade de forma tecnicamente planejada, em etapas sucessivas de pesquisa mineral, implantação, operação e desativação. E o segundo trata da extração mineral através de métodos rudimentares e tradicionais, sem conhecimento do jazimento e sem projeto técnico específico, com outras palavras é quando ocorre a extração dos metais e pedras preciosas, por exemplo, o ouro, diamante e pedras coradas (turmalina, topázio, água marinha, alexandrita).

Wagner et al. (2002) citam em seu trabalho que o setor mineral gerou um PIB (Produto Interno Bruto), ou seja, gerou para o país 500.000 empregos diretos e indiretos e US\$ 50,5 bilhões de dólares como receita.

Contudo, Farias (2002) comenta que a mineração, junto com outras atividades que exigem o uso do solo como a urbanização desordenada, agricultura, pecuária, construção de

barragens visando a geração de hidroeletricidade, uso não controlado de água subterrânea, dentre outras vem criando vários problemas ambientais. A mineração pode gerar desde a poluição até a áreas degradadas (ME, 2000), sendo os bens mais explorados a areia, argila, pedra e outros minerais (SEADE, 2017).

Com essa problemática o governo federal lançou um decreto de nº 97.632/69, onde consta que os empreendimentos de mineração estão obrigados, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a submeter o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) à aprovação do órgão estadual de meio ambiente competente.

O Ministério do Meio Ambiente (MMM, 2013) define que Áreas Degradadas, “são áreas que por intervenção humana, apresentam alterações de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, as quais tendem a comprometer, temporária ou definitivamente, a composição, estrutura e funcionamento do ecossistema natural do qual faz parte”. Além disso, define recuperação como sendo a restituição de uma área degradada e respectivo ecossistema a uma condição mais próxima possível de sua condição original, mas que pode ser diferente desta.

O Ministério do Meio Ambiente (MMM, 2013) ainda coloca no seu relatório os tópicos que devem ser trabalhados, como a: Caracterização da área degradada e entorno, bem como do(s) agente(s) causador(es) da degradação; Escolha de proposta de recuperação para a área degradada; Definição dos parâmetros a serem recuperados com base numa área adotada como referência ou controle; Adoção de um modelo de recuperação; Detalhamento das técnicas e ações a serem adotadas para a recuperação; Inclusão de proposta de monitoramento e avaliação da efetividade da recuperação; e a previsão dos insumos, custos e cronograma referente à execução e consolidação da recuperação.

Citando ainda nos tópicos de ações a serem adotadas para a recuperação e a conectividade, para a retirada ou redução do(s) processo(s) causador(es) de degradação. As seguintes medidas, a construção de aceiros e outras ações de prevenção e combate a incêndios; cercas e outras ações de isolamento para impedir o acesso de animais domésticos; plantio de vegetação tampão em volta do fragmento de vegetação a ser protegido ou recuperado, para fins de evitar ou amenizar o efeito de borda; retirada de edificações, estruturas e materiais que estejam impedindo a regeneração; cessão de lançamento ou tratamento de efluentes. E a da área a ser recuperada com outras formações vegetais naturais ou ecossistemas do entorno.

No tópico biota as atividades incluem os tipo(s) de vegetação a ser(em) recuperada(s) e sua respectiva(s) área(s); As técnica de recuperação da vegetação e justificativa (por exemplo, regeneração natural, enriquecimento com espécies nativas, plantio heterogêneo com mudas ou semeadura, técnicas de nucleação, translocação de serrapilheira para aporte de banco de sementes); e na técnica que envolve o plantio, tem-se a listagem das espécies (nome científico, nome popular e família) a serem empregadas por formação vegetal, indicando: quantidade, espaçamento, forma de propagação (muda, semente, esporos ou parte vegetativa), tamanho, porte (herbácea, arbustiva e arbórea) e classificação ecológica (pioneira, secundária e climácica). A lista deve ser baseada no “estudo de caracterização fitofisionômica e florística da gleba e entorno”, finalizando com a forma de obtenção dos propágulos (aquisição e/ou produção própria).

Stein et al. (2007) citam que o ingazeiro *Inga vera* Willd. subsp. *affinis* (DC.) T.D. Penn. é uma espécie pioneira, extremamente abundante nas áreas sazonalmente inundadas das margens dos rios, apresentando algumas adaptações anatômicas e morfológicas que a fazem suportar submersão do sistema radicular. É uma árvore que pode ter um porte de 5 a 10 metros e suas folhas são compostas de 10 folíolos com pequena aba entre eles. Suas flores são brancas e seus frutos são vagem cilíndrica de até 10 cm, com sementes de 2 cm cobertas por um arilo branco comestível. Tem sua floração nos meses de agosto a setembro e os frutos se tornam maduros em dezembro (BRASIL, 2017). Stein et al. (2007) citam ainda que essas características a tornam uma ótima espécie para plantios mistos em recuperação de áreas ciliares degradadas e em áreas de extração de reservatórios.

Metodologia

O projeto foi instalado em uma área de 0,6 ha explorada por mineração no período de 2013 a 2015 na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UAECIA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Macaíba/RN. Segundo a classificação de Koppen, o clima na área é uma transição entre os tipos As', e BSh', com precipitação média anual de 1.227 mm. A temperatura média anual do ar inferida para a área está em torno de 26 °C, e a temperatura média mensal é relativamente uniforme ao longo do ano.

Com essas informações o plantio foi feito no mês de maio de 2017, e as avaliações foram executadas durante os meses de junho a setembro do mesmo ano, sendo realizadas ao todo três medições. Para o plantio das mudas foram abertas covas com 30 cm de largura x 30 cm de comprimento x 50 cm de profundidade, as quais foram adubadas com 120 g de adubo químico (NPK) e 2 litros de adubo orgânico. Posteriormente as mudas foram plantadas, regadas e colocadas ao lado delas tutores.

Para a coleta dos dados utilizou-se paquímetro digital para a mensuração do diâmetro da base das mudas e uma régua métrica de 2 metros para a altura das mesmas. As análises dos dados foram realizadas com o auxílio do programa Assistat®, sendo feitos os testes de normalidade e em sequência o teste de Tukey para os dados.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados para os valores mínimos (Tabela 1) para a altura nas três medições foram de 49 cm, 37 cm e 48 cm, enquanto os valores máximos atingiram 115 cm, 130 cm e 166 cm, respectivamente.

Tabela 1: Altura (H) e diâmetro da base (Ø) da espécie estudada na área de recuperação na Unidade Especializada em Ciências Agrárias, Macaíba/RN.

Variáveis	<i>Inga vera Willd</i>					
	1 Medição		2 Medição		3 Medição	
	H	Ø	H	Ø	H	Ø
	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)	(cm)	(mm)
n	17	17	21	21	22	22
Mín	49	7	37	7,36	48	8,1
Média	89,76	12,58	95,86	14,44	97,27	18,24
±	±	±	±	±	±	±
DP	21,82	3,74	23,48	2,98	26,56	4,15
Máx	115	18,6	130	21,24	166	26,8

Campos e Laurenti (1998) encontraram uma diferença entre a primeira e terceira medição de 85 cm para o crescimento em diâmetro e de 1,19 m na altura os valores médios nas mudas de *Ingá uruguensis*. E Melo, Durigan e Kawabata (2017) por outro lado observaram que *Inga vera* não apresentou diferença estatística em um período de um ano de avaliação, quando comparadas com *Plathymenia reticulata*, *Anadenanthera falcata* e *Inga laurina*.

Nas médias dos tratamentos, a terceira medição (Tabela 2) se mostrou mais significativa na média altura a partir da base da muda, quando comparadas as outras medições. A segunda medição mostrou-se com valores significativamente semelhantes tanto para a primeira como na terceira medição, enquanto a primeira medição mostrou-se com

menor significância quando comparada com a terceira medição. A terceira medição mostrou-se também mais significativa no diâmetro, quando comparada com as outras medições.

Ferreira e Ferreira (2015) encontraram valores significativos para as médias do crescimento em altura e diâmetro da base de *Inga marginata*.

Tabela 2: Médias dos tratamentos altura e diâmetro da *Inga vera* Willd.

Tratamento	Altura	Diâmetro
1 Medição	69,36 b	9,72 c
2 Medição	91,51 ab	13,78 b
3 Medição	97,27 a	18,24 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Figura 1: Gráfico representando as médias dos tratamentos altura e diâmetro da *Inga vera* Willd.

Conclusões

As médias de crescimento em altura e diâmetro da base das mudas foi de 7,51 cm e 5,66 mm, indicando que essa espécie está se adaptando ao local explorado por mineração. Além disso, a terceira medição mostrou-se mais significativa tanto nos parâmetros altura e diâmetro. Esses resultados evidenciam que *Inga vera* está se adaptando ao local e pode ser uma espécie com potencial para projetos de recuperação de áreas degradadas por mineração.

Referências

ALMEIDA, Danilo Sette de. **10 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)**. Ilhéus, Ba: Editus, 2016. 20 p.

AMARAL, Antônio José Rodrigues do; LIMA FILHO, Clóvis Ático. **MINERAÇÃO**. Disponível em: <<http://www.dnpm-pe.gov.br/Geologia/Mineracao.php>>. Acesso em: 13 out. 2017.

BRASIL, Árvores do. **Ingá pequeno ou Ingá vera**. Disponível em: <<http://www.arvores.brasil.nom.br/new/ingapeq/>>. Acesso em: 15 out. 2017.

CAMPOS, José Carlos de; LAURENTI, Marcelo. **COMPORTAMENTO DO INGÁ (*Ingá uruguensis*), EM DIVERSAS FASES DE DESENVOLVIMENTO EM MATA NATIVA**. R. Un. Alfenas, Alfenas, p.1-4, 1998.

FARIAS, Carlos Eugênio Gomes. **MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE NO BRASIL**. 2002. 40 p.

FERREIRA, Rogério Resende Martins; FERREIRA, Vinicius Martins. **Avaliação do Comportamento das Espécies Florestais na Estabilização de Áreas Degradadas**. XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo: O solo e suas múltiplas funções, Natal, v. 00, n. 00, p.1-4, 02 ago. 2015.

MELO, Antônio Carlos Galvão de; DURIGAN, Giselda; KAWABATA, Mitsuro. **Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em área de Cerrado, Assis-SP**. Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista, Assis, v. 00, n. 00, p.315-324. Disponível em: <<http://iflorestal.sp.gov.br/files/2004/01/IF-c18.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2017.

ME, Ministério da Educação. **Educação Profissional: Referenciais curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico. Mineração**. Brasília-DF: Secretaria de Educação e Média e Tecnológica, 2000. 50 p.

MMM, Ministério do Meio Ambiente. **Manual de normas e procedimentos para licenciamento ambiental no setor de extração mineral**: Secretaria de qualidade ambiental nos assentamentos humanos, programa de proteção e melhoria da qualidade ambiental. Brasília-df: 2001. 132 p.

MMM, Ministério do Meio Ambiente. **Roteiro de Apresentação para Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) Terrestre**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 2013. 13 p.

SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos municípios paulistas**. São Paulo. Disponível em: < <http://www.seade.gov.br>>. Acessado em 15 de outubro de 2017.

SILVA, João Paulo Souza. **IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS POR MINERAÇÃO**. Revista Espaço da Sophia, v. 1, n. 8, p.1-13, nov. 2007. Mensal.

STEIN, Vanessa Cristina et al. Organogênese Direta em Explantes Caulinares de Ingazeiro (*Inga vera* Willd. subsp. *affinis* (DC.) T.D. Penn.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p.723-725, jul. 2007.

WAGNER, A. et. alli. **A eleição presidencial e a mineração**. Gazeta Mercantil, 20 de setembro de 2002. p.A3.