

**MARIA CRISTINA ALVES GOMES**

**AVALIAÇÃO DA ADUBAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE  
ESPÉCIES FLORESTAIS USADAS NA RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS DEGRADADAS DO CERRADO.**

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências da Faculdade de Engenharia Ambiental, para obtenção do título de *Engenheiro Ambiental*.

APROVADA: 06 de Dezembro de 2011

---

Prof. Dr. Eduardo Garcia Frassetto  
(Orientador)

---

Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Izabel Carvalho  
(Co-orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Camila Pereira Caixeta  
Fernandes  
(Membro da banca)

---

Prof. Dr. Marcos André Silva  
(Membro da banca)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, aos meus familiares, orientador Eduardo Frassetto e Isabel Carvalho, meus amigos, Ana Carolina Barbosa, Cleiton Pereira do Nascimento, Eliezer (intermont), Juliana Cristina, Layne Carvalho, Nyanne Furquim e Silvia Granzotto, entre outros, pois me incentivaram muito, dando força e garra para vencer as dificuldades do caminho.



## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais queridos, Donizete Alves e Noêmia Gomes, César Zambonato, Juliano Heckler pela confiança e dedicação, e por acreditarem em mim...

A todos, que me auxiliaram nessa trajetória.

*“O Senhor é o meu Pastor; nada me faltará.”*

*(Salmo 23)*

*“O diferencial é estar disposto a dar o primeiro passo, e pra isso é necessário muita coragem, pois o desconhecido nos causa medo, mas é exatamente aí que temos que vencer e superar os nossos desafios!”*

*(Clarice Lispector)*

## **BIOGRAFIA**

MARIA CRISTINA ALVES GOMES, filha de Donizete Alves de Alvarenga e Noêmia Gomes de Alvarenga, nasceu no dia 25 de Dezembro de 1983, em Bom Jesus-Goiás. Em 2003, ingressou no Curso Técnico Segurança do Trabalho no Colégio Sena Aires de Itumbiara, atualmente, é graduada do curso de Engenharia Ambiental pela Universidade de Rio Verde- GO.

# AVALIAÇÃO DA ADUBAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS USADAS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DO CERRADO.

**Maria Cristina Alves Gomes**

## **RESUMO:**

As áreas degradadas podem e devem ser recuperadas a partir de processos que permitem o desenvolvimento de uma cobertura vegetal adaptada ao ambiente onde se encontra. Desta forma, devem ser utilizadas técnicas que garantam a revegetação dessas áreas através do plantio de espécies florestais. O presente estudo objetiva avaliar a adubação no crescimento e desenvolvimento das espécies florestais (*Rapanea Guianensis* Aubl; *Swietenia macrophylla*; *Jacaranda Cuspidifolia*; *Genipa americana* L; *Cedrela fissilis* Vell) através da análise de crescimento em diâmetro do caule e da altura. Contudo concluímos: que a adubação é dispensável no desenvolvimento inicial de espécies nativas do cerrado e que independente da adubação, as espécies apresentam crescimento em altura e diâmetro distintos.

**Palavras-chave:** *Rapanea Guianensis* Aubl, *Swietenia macrophylla*, *Jacaranda Cuspidifolia*, *Genipa americana* L, *Cedrela fissilis* Vell.

## **INFLUENCE OF FERTILIZATION ON THE DEVELOPMENT OF FOREST SPECIES USED IN THE RECOVERY OF SAVANNA.**

### **ABSTRACT:**

The degraded areas can and should be retrieved from processes that enable the development of a vegetation adapted to your surroundings. This way, techniques must be used to ensure the revegetation of these areas through the planting of forest species. This study aimed to evaluate fertilization on growth and development of forest species (*Rapanea Aubl guianensis*; *Swietenia macrophylla*; *Jacaranda Cuspidifolia*; *Genip a americana* L, *Cedrela fissilis* Vell) through the analysis of growth in stem diameter and height. We conclude: that fertilization and dispensable in the initial development of native cerrado and independent of fertilization, the species grew in different height and diameter.

**Keywords:** *Rapanea Aubl guianensis*, *Swietenia macrophylla*, *Jacaranda Cuspidifoli*, *Genipa Americana* L, *Cedrela fissilis* Vell.

## INTRODUÇÃO

O patrimônio natural do Brasil é reconhecido por sua grande extensão territorial, diversidade e endemismo das espécies biológicas, diversidade do patrimônio genético, além de sua variedade ecossistêmica encontrada nos biomas, ecorregiões e biorregiões. Esse patrimônio natural está ameaçado pela antropogênese, processo que tem acontecido de forma descontrolada, sem planejamento, desconsiderando as possíveis consequências desse processo para o meio ambiente. Nesse grande patrimônio natural brasileiro, destaca-se o Cerrado, segundo maior bioma brasileiro, que representa cerca de 22% do território nacional e abrange uma área de 196.776.853ha. Estudos mostram que a taxa de desmatamento no Cerrado se continuar nesse nível, o bioma deverá ser completamente destruído até o ano de 2030 (Machado et al., 2004).

O cerrado é caracterizado pelo clima, o qual apresenta duas estações bem definidas, invernos secos e verões chuvosos. A estação seca ocorre geralmente entre os meses de abril e setembro, nesse período a umidade relativa do ar pode ser extremamente baixa, colaborando para ocorrência de incêndios e queimados de grandes áreas. A estação chuvosa ocorre geralmente de outubro a março, período onde a flora do Cerrado se torna mais exuberante, principalmente em decorrência da revitalização do extrato de gramíneas.

Este bioma rico em diversidade natural, o Cerrado, encontra-se ameaçado pela exploração que se intensificou após a década de 1950 com os governos militares e em 1970 com a expansão da fronteira agrícola. A partir deste período, os solos, antes considerados impróprios para a agricultura por causa da acidez, passaram a ser intensamente ocupados e explorados, principalmente pelo setor agropecuário. Muitas espécies do cerrado são ameaçadas de extinções pelo endemismo que as caracterizou. Enfatiza-se que 35% das áreas do domínio do cerrado já foram convertidas em pastagens cultivadas e lavouras diversas, é extremamente urgente que novas unidades de conservação representativas dos cerrados sejam criadas ao longo de toda a extensão, pois só assim se conseguirá conservar, a tempo, o maior número de espécies da flora e fauna (Warming, 2002).

A execução da recuperação ambiental exige investimentos elevados, porém os custos econômicos, sendo adequadamente utilizados, podem ser minimizados e os efeitos ecológicos maximizados. (Andrade 2008 *apud* Felfili *et al.* 2005), diz que a recuperação de áreas degradadas geralmente é realizada e baseada em elevados

investimentos, aplicando-se corretivos e fertilizantes. A semeadura de espécies florestais nativas é uma opção alternativa e barata, que pode reduzir os custos do empreendedor, merecendo ser estudada, de forma a aprimorar as técnicas e conduzir os profissionais na escolha de espécies e mecanismos mais adequados para a área a ser trabalhada.

Área degradada, segundo (Reichman Neto, 1993), é aquela que sofreu alteração de suas características originais, em função de causas naturais ou pela ação do homem.

Desmatar uma área altera as propriedades do solo podendo levar a degradação. Quando a cobertura vegetal não se recupera sozinha, faz-se em um tempo razoável, a intervenção humana é necessária. Se o ambiente mantém a sua capacidade de regeneração ou depuração (resilência), diz-se que ele está perturbado, e a intervenção humana apenas acelera o processo de recuperação. A degradação intensa, com perda de resiliência, resulta notadamente em áreas degradadas (Corrêa, 2006).

(Carvalho, 2007), define: restauração - tem como objetivo uma reposição das condições originais exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção. A restauração de um ecossistema é extremamente difícil e onerosa, só justificável para ambientes raros; reabilitação - é o retorno da função produtiva da terra, não do ecossistema, de uma atividade alternativa. Retorno de uma área a um estado biológico apropriado; e recuperação - é um processo genérico, que tem como objetivo alcançar a estabilidade e a sustentabilidade dos meios físico e biológico. Está associado à idéia de que o local alterado deverá ter qualidades próximas às anteriores, desenvolvendo o equilíbrio dos processos ambientais.

Os solos do cerrado apresentam, em geral, baixa fertilidade, acidez elevada e boas condições físicas para mecanização (Reatto *et al.*;Correia *et. al.*; 2002), o que faz com que esta região, após aplicação de corretivos e fertilizantes, seja propícia para atividade agropecuária (Correia *et. al.*; 2002).

A recuperação é uma atividade que exige abordagem sistemática de planejamento e visão a longo prazo, e não apenas uma tentativa limitada de remediar em relação ao dano. Com o aumento da consciência em relação a extinção, aumenta a importância de se manter a diversidade biológica. A intervenção em áreas degradadas, através de técnicas de manejo, pode acelerar o processo de sucessão e evitar a perda da biodiversidade (Barbosa *et. al.*; 2005).

Portanto, o objetivo deste trabalho, é avaliar o desenvolvimento de cinco espécies florestais do cerrado, com e sem adubação, por meio das características do diâmetro e altura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em um DIC – Delineamento Inteiramente Casualizado, com arranjo fatorial 5x2 perfazendo um total de 10 tratamentos com 2 repetições, com total de 20 parcelas. Sendo, 5 espécies (E1 - *Rapanea Guianensis* Aubl; E2 - *Swietenia macrophylla*; E3 - *Jacarandá Cuspidifolia*; E4 - *Genipa americana* L; E5 - *Cedrela fissilis* Vell), e 2 níveis de adubação (A1 – com adubação e A0 – sem adubação).

Foram realizados tratamentos culturais com roçagem para limpeza da área com posterior abertura das covas, na medida de 30x30x40cm, em seguida, a correção de solo na cova, utilizando calcário Filler em uma dosagem de 45g/cova, o qual permaneceu incubado por quatorze dias, após este período as parcelas A1 foram adubadas com fertilizante químico NPK 02-20-18 na de 20g/cova de acordo com a análise do solo.

O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa (Atanázio, 2009).

As mudas utilizadas no experimento tinham aproximadamente seis meses de idade e foram provenientes do viveiro de produção de mudas florestais da Prefeitura Municipal de Rio Verde – GO.

As avaliações foram obtidas mensalmente com medidas dos diâmetros e alturas das plantas, avaliadas do diâmetro do caule na superfície do solo e altura total da gema apical principal, perfazendo um total de seis avaliações.

As análises estatísticas foram obtidas pelos mínimos quadrados, utilizando do programa SAEG (Euclides, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento em altura das plantas apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ), quando considerado espécie (E), e não significativo ( $P > 0,05$ ) quando adubação (A), independente de espécie. Entretanto, ao se testar a interação ExA, indicou haver resposta à adubação em alguma espécie ( $P < 0,01$ ), isto pode ser comprovado com a

aplicação do teste de Tukey, nas médias ( $P < 0,05$ ), onde a espécie *Jacarandá Cuspidifolia*, apresentou crescimento significativo quando adubada. (Tabela 1 e 2). (Carvalho, 1994), trabalhando com esta espécie *Jacarandá Cuspidifolia* observamos que a mesma desenvolve-se melhor em solos profundos, com textura franco argiloso. E quando adubada, apresenta crescimento inicial bom em altura.

**Tabela 1** – Crescimento em altura das espécies em diferentes épocas após plantio. Fesurv, 2011.

ESPÉCIES	COM ADUBAÇÃO	SEM ADUBAÇÃO
<i>Rapanea Guianensis Aubl</i>	85,80 a	88,65 a
<i>Swietenia macrophylla</i>	80,30 a	74,80 a
<i>Jacarandá Cuspidifolia</i>	104,30 a	81,70 b
<i>Genipa americana L</i>	30,90 a	30,70 a
<i>Cedrella fissilis Vell</i>	87,40 a	83,30 a

Médias seguidas por letras distintas, na linha diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Tabela 2** – Crescimento em altura das espécies em diferentes épocas após plantio. Fesurv, 2011.

ESPÉCIES	ALTURA (cm)
<i>Jacarandá Cuspidifolia</i>	93,00 a
<i>Rapanea Guianensis Aubl</i>	87,22 ab
<i>Cedrela fissilis Vell</i>	85,35 ab
<i>Swietenia macrophylla</i>	77,55 b
<i>Genipa americana L</i>	30,80 c

Médias seguidas por letras distintas, na coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quando consideramos o desenvolvimento nas espécies na característica de diâmetro, verificamos que houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ), entre as espécies, sendo que *Cedrela fissilis Vell* e *Swietenia macrophylla*, foram as que apresentaram o melhor desenvolvimento no diâmetro e diferiram das demais ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. (Tabela 3).

**Tabela 3** – Crescimento em diâmetro das espécies em diferentes épocas após plantio. Fesurv, 2011.

ESPÉCIES	DIÂMETRO (mm)
<i>Cedrela fissilis</i> Vell	14,10 a
<i>Swietenia macrophylla</i>	12,60 a
<i>Genipa americana</i> L	8,40 b
<i>Rapanea Guianensis</i> Aubl	7,95 b
<i>Jacarandá Cuspidifolia</i>	7,10 b

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A variabilidade no desenvolvimento das espécies indica haver diferença na estrutura florística na composição da fisionomia do cerrado, bem como as áreas degradadas sofrem modificação não só na composição do solo como na reestruturação da vegetação. (Felfili *et. al.*, 2005), comentam que algumas das fisionomias presentes no bioma podem ser encontradas em diferentes estágios sucessionais em função de perturbações.

A espécie *Jacarandá Cuspidifolia* e a *Rapanea Guianensis Aubl* foram as espécies que apresentaram maior crescimento em altura e menor crescimento em diâmetro entre as espécies estudadas. Dando indício de espécies a serem consideradas em um programa de revegetação como espécies pioneiras em áreas de perturbação recente, dando aporte ao desenvolvimento inicial. (Felfili *et. al.*, 2005), afirma que essa paisagem natural é considerada como um mosaico de diferentes fisionomias contendo espécies de floresta e de Savana que oferecem suporte, na forma de alimento e abrigo, para a fauna generalista que circula nos diferentes ambientes, integrando-os. O fluxo de pólen e de propágulos em geral é aberto, permeando os diversos ambientes onde aporta, transportando pelo vento e pelos animais.

A *Cedrela fissilis* Vell e *Swietenia macrophylla* foram as espécies que tiveram o maior desenvolvimento em diâmetro, diferindo das demais pelo teste de Tukey, ( $P < 0,05$ ), embora consideradas exóticas com relação ao bioma cerrado, dando indício de não sofrer com as diferenças edáficas. (Lorenzi, 2000), trabalhando com estas espécies comenta que são poucos exigentes quanto ao tipo de solo e umidade.

A espécie *Genipa americana* L, apresentou o pior desenvolvimento nas condições experimentais diferindo das demais pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Indicando pouca adaptabilidade ao ambiente com perturbação recente e nas condições do solo e clima na época experimental. (Lorenzi, 2000), corrobora este resultado afirmando que em um estudo com esta espécie, concluiu que a mesma é exigente em umidade (terrenos úmidos e brejosos) e menos tolerante a luz quando jovem.

## CONCLUSÕES

Considerando as condições experimentais e os resultados obtidos, podemos concluir que:

- A) é dispensável a adubação no desenvolvimento inicial de espécies nativas do cerrado;
- B) a recuperação das áreas degradadas com mixagens de espécies florestais nativas e exóticas, requer maior estudos de classificação do desenvolvimento fisionômico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A.P.A. **Avaliação da utilização de protetor físico de germinação e semeadura direta das espécies *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. em área degradada pela mineração.** 2007. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ATANÁZIO, R. B. **Teores de nitrogênio nas diferentes camadas do solo após sucessivas aplicações de dejetos líquidos de suínos.** 2009. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Fesurv – Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2009.

BARBOSA, L.M.; BARBOSA, K.C.; NEUENHAUS, E.C.M.; BARBOSA, J.M. e POTOMATI, A. **Estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento para reflorestamentos induzidos visando o licenciamento ambiental.** Curitiba, In: VI Simpósio Nacional e Congresso Latino-americano de Recuperação de Áreas Degradadas, p.221-229, **Anais**. 2005.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: RECOMENDAÇÕES SILVICULTURAIS, POTENCIALIDADES E USO DA MADEIRA**/Paulo Ernani Ramalho Carvalho; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisas de Floresta. – Colombo: EMBRAPA – CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994.

CARVALHEIRA, M.S. **Avaliação do estabelecimento de plântulas de Cerrado (sentido restrito) a partir do plantio direto de sementes na recuperação de uma área minerada da Fazenda Água Limpa – UnB.** 2007. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 2007.

CORREA, R.S. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração do cerrado – manual para revegetação.** Editora Universa. Brasília, 2006. 186 p.

EUCLYDES, R. F. **Manual de utilização do programa SAEG Viçosa: UFV, 2009. 187 p.**

FELFILL, J.M.; FAEGG, C.W.; PINTO, J.R.R. Modelo nativas do bioma *stepping Stones* na formação de corredores ecológicos, pela recuperação de áreas degradadas no cerrado. *In: ARRUDA, M.B. (org). Gestão integrada de ecossistema aplicada a corredores ecológicos.* Brasília: IBAMA, 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileira: e manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2000.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B., PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda de área do cerrado brasileiro.** Conservação Internacional, Brasília. 2004.

REATTO, A.; CORREIA, J.R.; SPERA, S.T. **Solos do Cerrado: aspectos pedológicos.** *In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. de. (Eds.). Cerrado: ambiente e flora.* Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 2000.

RESCK, D.V.S.; FERREIRA, E.A.B.; SANTOS JUNIOR, J.D.G.S.; CAROLINO DE SÁ, M.A.; FIGUEIREDO, C.C.; **Manejo do Solo sob um enfoque sistêmico.** *In: Savanas: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.* Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. 2008.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental.** 2ª ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

REICHMANN NETO, F. **Recuperação de áreas degradadas na Região Sul.** *In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1 e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7,* Curitiba, 1993. *Anuais...* Curitiba: SBS/SBEF, v.3, 1993.p.102-107.

WARMING, Eugen. **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois /** Aldo Luiz Klein (organizador). Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado. São Paulo, 2002.