

## AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA COMPACTAÇÃO DO SOLO E DA COBERTURA DE GRAMÍNEAS NA DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UMA ÁREA EM PROCESSO DE RECUPERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE DIAMANTINA – MG.

MACHADO, V.M.<sup>1</sup>; PEREIRA, I.M.<sup>2</sup>; GUIMARÃES, J.C.C.<sup>3</sup>; SANTOS, J.B.<sup>4</sup>; AMARAL, C.S.<sup>5</sup>; OTONI, T.J.O.<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Mestrando UFVJM; [viniciusfloresta@hotmail.com](mailto:viniciusfloresta@hotmail.com); <sup>2</sup>Professor do Departamento de Engenharia Florestal - UFVJM. [imarinhopereira@gmail.com](mailto:imarinhopereira@gmail.com); <sup>3</sup>Companhia Geral de Minas, Alcoa Alumínio S. A.; [joao.guimaraes@alcoa.com.br](mailto:joao.guimaraes@alcoa.com.br); <sup>4</sup>Professor do Departamento de Agronomia - UFVJM. [ibarbosa@ufvjm.edu.br](mailto:ibarbosa@ufvjm.edu.br); <sup>5</sup>Mestranda - UFVJM [cristianyamaral@yahoo.com.br](mailto:cristianyamaral@yahoo.com.br); <sup>6</sup>Mestrando - UFVJM; [tj.otoni@gmail.com](mailto:tj.otoni@gmail.com)

### Resumo

O argumento de que os recursos naturais eram inesgotáveis continua sendo usado, nos dias atuais, como justificativa para a expansão da fronteira agrícola sem as devidas preocupações com a manutenção das áreas já cultivadas, o que tem colocado várias espécies sob o risco de extinção. Logo, a recuperação destas áreas busca utilizar de métodos viáveis que reconstituam os ambientes perturbados. Assim, o presente trabalho tem como objetivo, relacionar os valores de resistência à penetração com a influência da cobertura de gramíneas exóticas na dinâmica da regeneração natural em uma área em processo de recuperação em Diamantina -MG. Para o estudo fitossociológico das espécies colonizadoras, foram demarcados dois transectos de 50 x 100 m (5000 m<sup>2</sup>), sendo em cada transecto foram plotadas 18 parcelas de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>), distribuídas de forma sistemática a cada 10 metros. Verificou-se também por meio da análise de correlação de *Pearson* que o aumento na porcentagem de gramíneas resultou em redução do número de indivíduos e área seccional. A afirmação também foi verdadeira quando se comparou o aumento da compactação do solo, sendo que o número de indivíduos dessas parcelas reduziu vertiginosamente. No entanto é necessário que se dê continuidade aos levantamentos na área de estudo para confirmar a relação dos fatores ambientais estudados no processo de regeneração, por ser o mesmo de caráter dinâmico.

**Palavras-Chave:** áreas degradadas, degradação ambiental, espécies inibidoras e plantas ruderais.

### Abstract

The idea that natural resources were inexhaustible continue to be used as an argument to the agricultural expansion without concerning about the maintenance of areas that are already cultivated, what has put several species under the risk from extinction. Soon, the recovery of these areas search viable methods to reconstitute disturbed environments. This study aimed to relate the resistance values to the penetration with coverage influence of exotic weed on the dynamics of natural regeneration in an area under recovery process in Diamantina – MG. Two transects, 50x100 m (5000 m<sup>2</sup>), were delimited to phytosociological study of colonizers species. Pearson's correlation showed that increasing weed percentage, number of individuals and sectional area have reduced. Comparing resistance increase to soil compaction, the number of individuals decreased abruptly. In parcels with compaction over 0,2 Mpa, less than 20% of individuals could keep establishment. As exotic weeds are more competitive, they do not occur at the same environment together regenerating individuals. This effect was not observed when they were individuals for larger scale.

**Key Words:** degraded areas, environmental degradation, inhibitors species and weed

### Introdução

A noção de recursos naturais inesgotáveis, dadas às dimensões continentais do Brasil, estimulou e ainda continua sendo usada como argumento para a expansão da fronteira agrícola sem a preocupação com o aumento, ou pelo menos, com a manutenção da produtividade das áreas já

cultivadas. A consequência é o processo de fragmentação florestal intenso com grandes prejuízos à biodiversidade (SCARIOT *et al.*, 2005; MARTINS, 2001).

A destruição de ecossistemas por atividades antrópicas tem colocado diversas espécies sob o risco de extinção. Planos conservacionistas para pequenas populações recomendam a restauração de comunidades vegetais como forma de aumentar a capacidade de suporte do ambiente.

A restauração inicia-se com a criação de condições que impulsionem a sucessão ecológica (ANAND & DESROCHERS, 2004), e a escolha correta das espécies que iniciarão esse processo é essencial para o sucesso dos trabalhos. Assume-se então que a reconstrução do ambiente irá recuperar populações e biodiversidade (SCHROTT *et al.*, 2005), e a biodiversidade, por sua vez, deve ser conservada para manter o funcionamento do ecossistema reconstruído (LYONS *et al.*, 2005).

Estudos sobre a composição florística e fitossociológica das espécies colonizadoras de áreas degradadas são ferramentas importantes para a definição de estratégias de recuperação (NAPPO *et al.*, 2004), sobretudo porque esses estudos podem identificar espécies facilitadoras da sucessão natural (CHADA *et al.*, 2004).

A regeneração natural como medida de restauração de áreas degradadas é indicada por Gandolfi e Rodrigues (1996), para áreas pouco perturbadas. A intervenção antrópica nesse caso é o isolamento da área, adotada em conjunto com práticas de controle de espécies de lianas ou pioneiras agressivas, como gramíneas. Estas têm sido consideradas daninhas nas áreas para recuperação, pois persistiram em ambientes após insucesso da implantação de pastagens.

Diversos autores têm mencionado como principais empecilhos à regeneração o alto grau de compactação do solo, a retirada da camada superficial rica em matéria orgânica e a invasão de espécies agressivas, principalmente aquelas consideradas daninhas com metabolismo do tipo C<sub>4</sub>. (PIVELLO *et al.*, 1999; MARTINS *et al.*, 2004).

Segundo Grime (1979), as plantas ruderais habitam locais de baixo estresse ambiental e alta intensidade de distúrbio, bastante irrigadas e adubadas, mas intensivamente cultivadas com espécies de ciclo relativamente curto. Essas espécies são usualmente herbáceas, com rápido ciclo de desenvolvimento e alta produção de propágulos. Em seu processo evolutivo, as plantas gramíneas adquiriram grande agressividade, caracterizada por elevada e prolongada capacidade de produção de diásporos dotados de alta viabilidade e longevidade, que são capazes de germinar de maneira descontínua, em muitos ambientes. e se caracterizam por alta agressividade e baixa capacidade competitiva. Dentre estes, podemos destacar a competição por água, luz e nutrientes, alelopatia, atuação como hospedeiras intermediárias de pragas e patógenos e o aumento de riscos de incêndios. Além desses fatores, há também um aumento progressivo nos custos de mão-de-obra necessária para as operações de limpeza e manutenção (Toledo *et al.*, 1996). A invasão por plantas daninhas representa um grave problema para o funcionamento dos ecossistemas e uma ameaça para a diversidade vegetal nativa.

Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo, relacionar os valores de resistência do solo à penetração com a influência da cobertura de gramíneas exóticas na dinâmica da regeneração natural em uma área em processo de recuperação.

## Material e Métodos

O município de Diamantina está localizado na região do Alto Vale do Jequitinhonha, no Complexo da Serra do Espinhaço, no estado de Minas Gerais, situado nas coordenadas geográficas de 18°25'53"S de latitude e 43°60'36"W de longitude a uma altitude de 1130m. O regime climático da Serra do Espinhaço Meridional, região de Diamantina, é tipicamente tropical, Cwb na classificação de Köppen, caracterizado por verões brandos e úmidos (outubro a abril) e invernos mais frescos e secos (junho a agosto). A precipitação média anual varia de 1250 a 1550 mm e a temperatura média anual situa-se na faixa de 18° a 19°C, sendo predominantemente amenas durante todo o ano, devido às superfícies mais elevadas dessa serra. A umidade relativa do ar é quase sempre elevada, revelando médias anuais de 75,6% (NEVES *et al.*, 2005).

A vegetação predominante na área de estudo pode ser caracterizada como cerrado campestre (RIBEIRO & WALTER, 2008).

A área do presente estudo foi utilizada como depósito de lixo da cidade de Diamantina – MG, sendo esta desativada em 2002. Depois de desativado, esta foi isolada e posteriormente realizou-se a recuperação ambiental através do plantio de mudas de espécies exóticas locais.

Para o estudo fitossociológico das espécies colonizadoras na área de estudo, foram demarcados dois transectos de 50 x 100 m (5000 m<sup>2</sup>), sendo em cada transecto foram plotadas 18 parcelas de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>), distribuídas de forma sistemática a cada 10 metros. Todos os indivíduos arbustivo-arbóreos existentes no interior das parcelas foram identificados, plaqueteados e mensurados em altura (metros) e circunferência (centímetro), utilizando régua de 60 cm e/ou fita métrica. As circunferências foram tomadas na base das plantas (CAS). As identificações foram feitas com base na literatura especializada e consultas a especialistas e coleções do Herbário da UFVJM. As espécies foram classificadas nas famílias reconhecidas pelo sistema do Angiosperm Phylogeny Group II (APG, 2003).

O levantamento florístico da regeneração natural foi realizado nos meses de maio a outubro de 2007 e a dinâmica em março de 2009.

A análise da composição florística através de uma interpretação da listagem de espécies é de suma importância para a compreensão de alguns índices. Para cada ambiente, foram calculados os principais parâmetros fitossociológicos, a saber: densidade absoluta (DA), frequência absoluta (FA), e índice de valor de importância (IVI).

Também foi estimada a resistência do solo à penetração. Para este ensaio, foi usado um penetrômetro de molas da marca ELE International, penetrômetro portátil de avaliação de perfis de solos. Foram coletadas amostras indeformadas de solo com o auxílio de uma amostrador do tipo Uhland, com anéis de 2,2 cm de altura com 6 cm de diâmetro. Para cada transecto, foi coletada uma amostra no centro de cada parcela na profundidade de 0-20 cm, totalizando 36 amostras.

Em laboratório, as amostras foram trabalhadas para que seu volume coincidissem com o volume do anel, facilitando assim o cálculo de densidade do solo e manuseio dessas amostras. Após a coleta, as amostras indeformadas foram embaladas em filme plástico e posteriormente parafinadas e identificadas. A utilização do filme plástico e a parafina garantiram que a estrutura da amostra fosse preservada até o laboratório. O volume da amostra é correspondente ao volume do anel, sendo necessário para o seu preparo retirar as partes excedentes das superfícies.

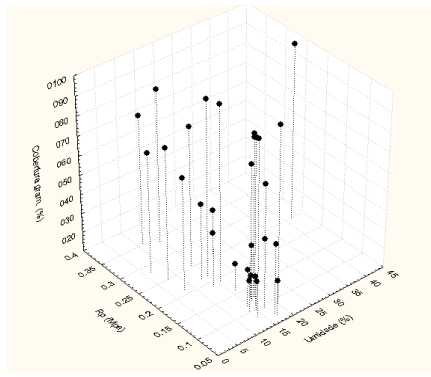
Depois de preparadas, as amostras indeformadas foram saturadas com água destilada por 48 horas. Os ensaios de resistência à penetração tiveram início após a saturação das amostras e consistiu em medir a resistência do solo dentro do anel usando o penetrômetro e pesando-se logo em seguida. Esse procedimento foi repetido até que o solo atingisse um valor tal de umidade que não permitisse mais a leitura da resistência à penetração, sendo então, as amostras levadas à estufa 105°C por 24h para secagem. Com os valores das massas dos solos úmidos e secos, calcularam-se os valores das resistências à penetração de cada amostra. Para a análise da cobertura de gramíneas, cada uma das 36 parcelas de 25m<sup>2</sup> foram divididas em sub-parcelas de 1m<sup>2</sup>.

Para os dois inventários realizados, avaliou-se a percentagem de cobertura de gramíneas (CTG) por meio da abundância de cobertura estimada visualmente pelo método da escala de Braun-Blanquet.

Após o levantamento, os dados de CTG foram correlacionados com o número de indivíduos, espécie e área basal das espécies regenerantes pelo “*Coefficiente de Correlação de Pearson*”, através do programa computacional *BioEstat versão 5.0*.

## Resultados e Discussão

A Figura 1 indica que quanto maior a porcentagem de gramíneas presentes nas parcelas em estudo, o solo da mesma apresenta uma maior tendência a reter água, isso porque, os indivíduos de gramíneas agem como barreira, diminuindo incidência direta de calor no solo, minimizando assim, a perda de água.



**Figura 1:** Relação entre porcentagem de cobertura de gramínea (%), umidade média (%) e resistência à penetração (Mpa) para uma área em processo de recuperação no Campus da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri em Diamantina, MG.

As parcelas que se apresentaram menos compactadas, abaixo de 0,2 Mpa, possuem umidade média em torno de 15%. Consta-se neste estudo que as parcelas em que a resistência à compactação foi superior a 0,2 Mpa, houve redução na densidade de indivíduos. Somente 17,20% dos indivíduos avaliados conseguiram se estabelecer nesse ambiente, o que confirma haver maior dificuldade de desenvolvimento dos indivíduos regenerantes em solos que se apresentam mais compactados.

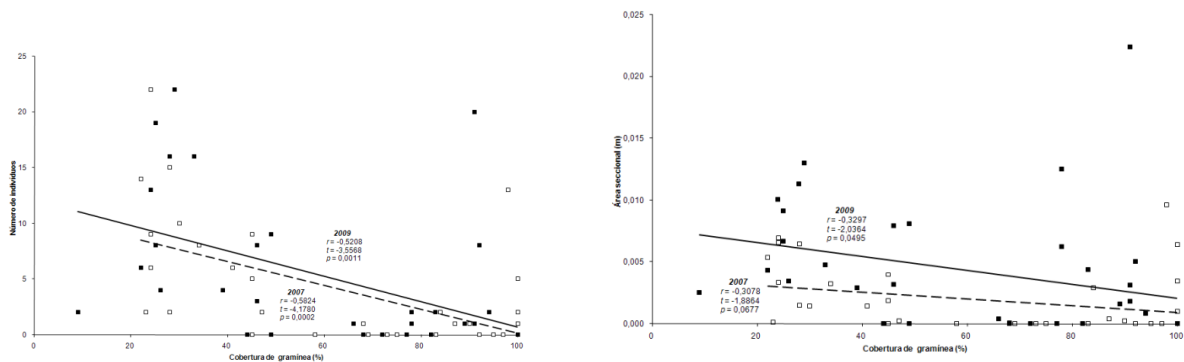
Quanto à porcentagem de cobertura, a média total para o ano de 2007 foi de 79,2% enquanto que pra o ano de 2009 esse valor foi de 81,0%. Para a cobertura de gramínea esses valores foram respectivamente de 66,2% e 65,2%, não havendo diferenças significativas entre inventários, pelo Teste de Wilcoxon ( $z = 1,2934$ ;  $p = 0,1959$ ).

O estabelecimento de gramíneas exóticas como o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) parece ter contribuído para retrocesso no processo de regeneração natural (Figura 2). Nota-se que as correlações negativas ocorridas entre o número de indivíduos, espécie e área basal para os indivíduos regenerantes e a cobertura de gramíneas exóticas, mostram que ambas tendem a não ocorrerem juntas em uma mesma área, isso porque de acordo com Moraes et al. (2003), as gramíneas são competidoras bastante eficientes. Essas espécies se enquadram no modelo de sucessão ecológica do tipo inibidor proposto por Connell e Statyer (1977), formando populações densas e inibindo a chegada de outras espécies. Neste caso específico, isso pode está ocorrendo principalmente, pela grande capacidade das gramíneas formarem densas coberturas e concorrerem principalmente por luz, dificultando a germinação das sementes das espécies pioneiras, que dependem desse recurso para germinação e desenvolvimento. Quando a porcentagem de gramíneas presentes foram superior a 85%, verificou-se ocorrência de alguns indivíduos presentes no ambiente. Esse fato é justificado pela maior altura dos mesmos em relação às demais espécies, assim os efeitos de competição entre as espécies regenerantes e as gramíneas exóticas foram minimizados.

Nos ambientes com compactação do solo acima de 0,2 Mpa somente 17,20% dos indivíduos avaliados conseguiram se estabelecer. Além disso, os indivíduos regenerantes nativos e as gramíneas exóticas tendem a não ocorrerem em um mesmo ambiente, devido ao fato das gramíneas serem competidoras bastante eficientes. O mesmo efeito não foi percebido quando se tratava de indivíduos de maior porte.

É necessário que se dê continuidade aos levantamentos na área de estudo para confirmar a relação dos fatores ambientais estudados no processo de regeneração, por ser o mesmo de caráter dinâmico.

Contudo, cabe ressaltar que em trabalhos de restauração ambiental de áreas com presença de gramíneas exóticas, torna-se, fundamental a adoção de práticas intensivas de controle das populações dessas espécies inibidoras do processo de sucessão natural. Talvez, nos primeiros dois ou três anos, sejam necessárias duas capinas anuais no entorno das mudas e dos indivíduos regenerantes, amenizando a competição e possibilitando que a vegetação adquira estrutura florestal.



**Figura 2:** Correlação de *Pearson* entre a porcentagem da cobertura de gramíneas, número de indivíduos, e área seccional para uma área em processo de recuperação no Campus da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) em Diamantina, MG.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro

## Literatura Citada

- ANAND, M.; DESROCHERS, R. E. Quantification of restoration success using complex systems concepts and models. **Restoration Ecology**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 117-123, 2004.
- APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 2003. v.141, p.399-436
- CHADA, S. S.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M. Sucessão vegetal em uma encosta reflorestada com leguminosas arbóreas em Angra dos Reis, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 6, p.801-809, 2004.
- CONNELL, J. H. & SLATYER, R. O., 1977, Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *Am. Nat.*, 111: 1119-1140.
- GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. Recomposição de Florestas: Algumas Perspectivas Metodológicas para a o Estado de São Paulo. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO, 3., 1996, Curitiba. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Curitiba: 1996. p.83-100, 1996.
- GRIME, J. P. **Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la Vegetación**. Mexico, D.F.: Noriega, 1979. p. 79-87.
- LYONS, K. G.; BRIGHAM, C. A.; TRAUT, B. A.; SCHWARTZ, M. W. Rare species and ecosystem functioning. **Conservation Biology**, [S.l.], v. 19, n. 4, p. 1019-1024, 2005.
- NAPPO, M. E.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V.; MARCO JÚNIOR, P.; SOUZA, A. L.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural em sub-bosque de mimosa *Scabrella bentham* em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 811-829, 2004.
- NEVES, S. C.; ABREU, P. A. A.; FRAGA, L.M. S. Fisiografia. In: SILVA, A. C.; PEDREIRA, L. C. V. S. F.; ABREU, P. A. A. **Serra do Espinhaço Meridional, Paisagens e Ambientes**. Belo Horizonte: O Lutador, 2005. Capítulo 2, 272 p.
- NUNES, R. V.; SILVA JÚNIOR, M. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T. Intervalos de classe para abundância, dominância e frequência do componente lenhoso do cerrado sentido restrito no Distrito Federal. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n. 2, p. 173-182, 2002.
- PIVELLO, V.R. et al. Abundance and distribution of native and alien grasses in a cerrado. (Brazilian savannas) Biological Reserve. **Biotropica**, v.31, n.1, p. 72-82, 1999.
- SCARIOT, A; et al. Vegetação e Flora, RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (Orgs.). **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005, p-103-123.
- SCHROTT, G. R.; WITH, K. A.; KING, A. W. Demographic limitations of the ability of habitat restoration to rescue declining populations. **Conservation Biology**, [S.l.], v. 19, n. 4, p. 1181-1193, 2005.