



# RESGATE DE BROMÉLIAS EM ÁREA DE MINERAÇÃO DE GRANITO EM SANTA RITA DE CALDAS NO SUL DE MINAS GERAIS

A.M. Moreira<sup>1</sup>

E. O. de. Canedo Jr.<sup>1</sup>; F. T. Moraes<sup>2</sup>

1 - Universidade Fundação de Ensino Octávio Bastos, Graduação em Ciências Biológicas, Av. Dr. Octavio Bastos, s/n, Jardim Nova São João, Campus II, 13870 - 000, São João da Boa Vista, Brasil. Telefone: 19 3634 - 3200-aline.martinsmoreira@gmail.com  
2 - Docente do Centro Universidade Fundação de Ensino Octávio Bastos

## INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae é constituída por plantas que ocorrem em latitudes tropicais e subtropicais das Américas nas mais variadas condições de altitude, temperatura e umidade, com exceção de uma única espécie que ocorre no oeste do continente africano (Wendt, 1999).

De acordo com Paula & Silva (2004), as bromélias podem ser classificadas em quatro grupos, segundo as condições do ambiente em que se desenvolvem. Podem ser: Terrestres, quando desenvolvidas na terra ou sobre serrapilheira (resto de vegetação acumulado sobre o solo); Rupícolas desenvolvem - se diretamente sobre rochas; Saxícolas são as espécies que fixam nas fendas das rochas, onde há acúmulo de material orgânico; Epífitas, desenvolvem - se em árvores. As epífitas coletam e armazenam água e nutrientes do ar circundante, da chuva e da poeira, criando pequenas porções de solo a partir dos detritos acumulados. As bromélias estão entre as epífitas mais comuns. E tem uma grande importância ecológica, já que seus reservatórios de água são microcosmos para bactérias, protozoários, larvas, insetos e predadores de insetos. Muitos mosquitos da floresta tropical acasalam - se exclusivamente em tanques de bromélias (Raven *et al.*, 007).

Para sua sobrevivência, as bromélias possuem na superfície foliar tricomas especializados com função de absorver umidade e nutrientes quando estes estão disponíveis na atmosfera ou na cisterna, além de refletir o excesso de luminosidade. Esta estratégia é uma adaptação fundamental ao ambiente epifítico e bromélias são consideradas extremamente sensíveis às mudanças e perturbações das condições ambientais, podendo ser elas os primeiros indicadores bióticos das mudanças climáticas globais (Bonnet & Queiroz, 2006).

A família destaca - se como um dos principais componentes da flora dos ecossistemas brasileiros possuindo vários gêneros endêmicos, entre eles alguns só são encontrados na floresta atlântica (Moreira, 2009).

Segundo Farias (2002), a extração de minérios é um dos setores básicos da economia do país contribuindo para o

desenvolvimento de uma sociedade, ocasionando melhorias na qualidade de vida desde que seja realizada dentro dos aspectos legais e com responsabilidade social e ambiental. Porém, alguns impactos ambientais são inerentes à atividade de mineração.

Problemas como remoção da vegetação, mortalidade da entomofauna, fuga de animais silvestres e impactos visuais, como a eliminação de picos e serras e liberação de poeira, causados pela atividade de mineração, podem ser reversíveis ou minimizados (Fabri *et al.*, 008).

Espécies endêmicas podem desaparecer e outras podem ter o seu conjunto gênico populacional fortemente reduzido, podendo vir a extinguirem - se localmente ou, dependendo da espécie, desaparecer completamente da natureza (Cavalcanti *et al.*, 005). Uma forma de minimizar o impacto ambiental decorrente da supressão vegetal para atividades de mineração é realizar o resgate de germoplasma para reduzir perdas significativas de diversidade genética nas populações vegetais.

Embora a recuperação de áreas degradadas pela mineração seja declarada pela Constituição Federal de 1988 como atividade obrigatória por parte de quem explorar os recursos minerais (Art. 225, § 2º), não existe lei infraconstitucional específica que discipline os métodos e estratégias para a recuperação destas áreas. Para o licenciamento da atividade, faz - se necessário apresentar um plano de recuperação de área degradada que deve ser aprovado pelo órgão ambiental competente. O plano deverá considerar técnicas modernas e ambientalmente mais satisfatórias, bem como propor o uso futuro da área de influência da mina, após o término da utilização da mesma (MME, 2009).

## OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi demonstrar a viabilidade do resgate de bromélias de locais onde haverá extração de minério e sua manutenção em um viveiro de mudas até sua reintrodução nas áreas reflorestadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área estudada

A coleta das epífitas foi realizada em uma área de pesquisa para a mineração de granito ornamental. A área localiza-se em Santa Rita de Caldas, cidade localizada no Sul de Minas Gerais, entre picos da Serra da Mantiqueira, com 1.162m de altitude. O município possui 502 Km<sup>2</sup> de extensão (IBGE, 2009) com latitude Sul entre 22°01'39.3" e longitude oeste de Greenwich entre 46°20'15.9". O clima é subtropical úmido e apresenta condições mesotérmicas úmidas, verões temperados e chuvosos e invernos sujeitos a geadas. A temperatura média anual é de 7,4 °C para as mínimas e 25,9 °C para as máximas, a umidade relativa anual média é de 78,2% (Loures *et al.*, 007).

Quanto à Geologia, a área está localizada em uma região planáltica cujo substrato litológico é constituído por um maciço alcalino conhecido como Serra da Pedra Branca. Atinge altitudes médias de 1500 m.

São identificados dois grandes tipos de formações florestais nessa área, a floresta subtropical subcaducifólia e os campos altimontanos, de onde foram retiradas as bromélias. Sendo que as formações vegetais remanescentes da região se apresentam em forma de mosaicos de diferentes estágios sucessionais, havendo manchas de cobertura florestal primária e a predominância dos campos altimontanos também chamados de campos de altitude por ocorrerem em altitudes superiores a 1000 metros. Os campos são constituídos por uma cobertura herbácea com alguns arbustos isolados (Rodrigues, 1989).

Os solos da região Santa Rita de Caldas, foram classificados como cambissolos + terra bruno estruturada + podzólicos vermelho - amarelados, todos com baixa capacidade de troca catiônica. A terra bruno estruturada que ocorre na região de Santa Rita de Caldas tem cor amarelada e não muito fértil possuindo altos teores de alumínio trocável (MACHADO FILHO *et al.*, 983).

### Amostragem

A coleta foi realizada no dia 26 de Dezembro de 2008. As bromélias epífitas foram retiradas das cascas de árvores com o auxílio de um facão com cuidado para não danificar suas raízes, já as bromélias saxícolas foram retiradas das frestas das rochas também com o auxílio de um facão tentando - se retirar junto com as raízes substrato para diminuir o stress das plantas.

A coleta foi realizada de forma aleatória para garantir a variabilidade genética das amostras. A cada 5 metros da trilha, as bromélias foram coletadas com no mínimo 15 cm de tamanho, obedecendo a quantidade máxima de 30 exemplares de cada espécie.

### Destino do germoplasma

Após a coleta dos espécimes, estes foram envolvidos em jornal umedecido e colocados em seguida na carroceria de uma caminhonete, para serem transportados para o viveiro onde são produzidas as mudas destinadas ao reflorestamento pela empresa Café Mineração Ltda.

O viveiro de mudas foi adaptado para receber as bromélias, utilizando - se critérios diferenciados para cada espécie no intuito de facilitar sua adaptação e reduzir a mortalidade após o transplante.

Para as espécies epífitas que necessitam de sombra, costurou - se com linha de poliamida uma camada a mais de sombrite com 1m<sup>2</sup> em cima de quatro colunas. Doze placas de casca de árvore (21 cm X 15 cm) foram amarradas com arame em três grupos em cada coluna. As bromélias foram fixadas com barbantes, de duas em duas nos pedaços de madeira.

Os espécimes saxícolas foram dispostos no chão não tendo a necessidade de colocar mais uma camada de sombrite na parte do viveiro onde foram colocadas tomando - se o cuidado para selecionar locais que apresentassem as mesmas características do seu ambiente de origem. Foram usados saquinhos de muda contendo brita no fundo e preenchidos com fibra de coco, como substrato para fixação.

Os tanques das bromélias foram preenchidos com água, trocada uma vez por semana para evitar o desenvolvimento de larvas de *Aedes aegypti*.

A classificação das espécies foi feita segundo a morfologia das folhas e da inflorescência (Paula & Silva, 2004).

## RESULTADOS

Com o auxílio de dois colaboradores, o trabalho foi realizado durante 7 horas em um dia de coleta. Foram obtidas cento e vinte bromélias pertencentes a quatro espécies, sendo duas espécies pertencentes à subfamília Bromelioideae e duas espécies da subfamília Tillandsioideae.

Em trabalhos futuros, com o aumento do esforço amostral, espera - se que seja obtido um maior número de espécies.

Após quatro meses do resgate das bromélias notou - se uma ótima adaptação das plantas, sendo que as espécies epífitas fixaram - se nas cascas de árvore, e as bromélias da espécie saxícola liberaram raízes no substrato, tendo uma baixa mortalidade. Acredita - se que o sucesso do resgate das espécies possa ser atribuído à grande resistência destas plantas ao stress ambiental, bem como à adoção de técnicas de coleta e de manutenção dos espécimes no viveiro. O fato de que as folhas das bromélias agregam - se na base, formando tanques de retenção de água, faz com que se tornem menos dependentes das condições de umidade do ambiente. As bromélias absorvem água de seus reservatórios e alimentam - se dos nutrientes dos detritos acumulados conforme Raven *et al.*, (2007), sendo assim, são capazes de manter suas necessidades fisiológicas a partir destas reservas. Além disso, algumas espécies possuem escamas e/ou tricômas absorventes que capturam da atmosfera água e nutrientes garantindo sua sobrevivência (Moreira, 2009).

Quanto às técnicas de coleta, o uso do facão para retirar as raízes da base de ficção mostrou - se adequado e o fato de manter as amostras envoltas em jornal umedecido garantiu a integridade das plantas durante o transporte. Com relação à manutenção dos espécimes no viveiro, semanalmente, foi utilizado o processo no quais os tanques - reservatórios das plantas foram irrigados até serem completados, mostrando ser uma prática simples economicamente viável.

Futuramente será conduzida a re - introdução dos espécimes coletados nas áreas reflorestadas dentro da própria empresa. Essa ação esta programada para ser realizada no período de agosto a setembro de 2009, quando novas análises serão realizadas.

## CONCLUSÃO

Concluiu - se com esse trabalho que o resgate de bromélias, em áreas de mineração, é um processo simples e de baixo custo, entretanto, representa suma importância para a formação de bancos de germoplasma, cumprindo a função de salvaguardar a diversidade biológica e genética de áreas onde foi autorizada a supressão vegetal para atividades de extração mineral, bem como o aumento da qualidade ecológica de áreas em processo de recuperação.

### Agradecimentos

Este trabalho faz parte do programa de Reflorestamento da empresa Mineração Café Ltda. Agradecemos em especial a Luciano de Souza Carvalho pela cooperação na realização do presente trabalho.

## REFERÊNCIAS

Bonnet, A. & Queiroz, M. H. de. Estratificação vertical de bromélias epifíticas em diferentes estádios sucesionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Rev. Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 217 - 228, abr./jun. 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-84042006000200003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042006000200003&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 05 fev 2009.

Cavalcanti, T. C.; Sevilha, A. C.; Medeiros, M. B. de.; Silva, G. P. da. **Resgate e aproveitamento científico da flora na área de influência do aproveitamento hidrelétrico Corumbá IV (GO)**-Relatório final do Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. Disponível em: <http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/bp114.pdf>. Acesso em: 28 set 2008.

Fabri, E. S.; Carneiro, M. A.; Leite, M. G. P. Diagnóstico dos processos de licenciamento e fiscalização das pedreiras de rochas ornamentais na região centro - sul de Minas Gerais. **Rev. Esc. Minas**, Ouro Preto, v. 61, n. 3, p. 279 - 284, set. 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-44672008000300003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672008000300003&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 26 maio 2009.

Farias, C.E.G. **Mineração e meio ambiente no Brasil, PNUD - Contrato 2002/001604**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Ciência,

Tecnologia e Inovação. CGEE. 2002. Disponível em: [http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011\\_02.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011_02.pdf). Acesso em: 26 maio 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 05 fev 2009.

Loures, L.; Carvalho, D. A. de.; Machado, E. L. M.; Marques, J. J. G. de S. M. Florística, estrutura e características do solo de um fragmento de floresta paludosa no sudeste do Brasil. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 885 - 896, dez. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33062007000400013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062007000400013&lng=pt&nrm=iso). Acesso: 26 maio 2009.

Machado Filho, L. Ribeiro, M.W. Gonzalez, S. R. et. al. Geologia. In BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL** Levantamento dos recursos naturais. Rio de Janeiro, v. 32, p. 323 - 24, 1983. MME. Ministério de Minas e Energia. **Recuperação de Áreas Degradadas e Fechamento de Minas**. Disponível em: [http://www.pormin.gov.br/biblioteca/arquivo/recup\\_areas\\_degradadas\\_e\\_fechamento\\_minas.pdf](http://www.pormin.gov.br/biblioteca/arquivo/recup_areas_degradadas_e_fechamento_minas.pdf). Acesso em: 25 maio 2009.

Moreira, B. A., Wanderley, M. das. G., L. & Barros, M. A. V. da. C. **Bromélias: importância ecológica e diversidade. taxonomia e morfologia**. Disponível em: [www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/estagio\\_documento/BiancaMoreira.pdf](http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/estagio_documento/BiancaMoreira.pdf) - . Acesso em: 28 maio 2009.

Oliveira, R. R. de. Importância das bromélias epifitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 793 - 799, dez. 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-33062004000400009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062004000400009&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 26 maio 2009.

Paula, C. C. de; & SILVA, H. M. P. da S. **Cultivo prático de bromélias**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2004. (Série Soluções)

Raven, P. H.; Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. **Biologia vegetal**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

Rodrigues, R. R. **Análise estrutural de formações florestais ripárias**. In: Simpósio Sobre Mata Ciliar, 1., 1989, Campinas. Anais. Fundação Cargill, 1989. p. 99 - 119.

Wendt, T. **Hibridização e isolamento reprodutivo em *Pitcairnia* (Bromeliaceae)**. 1999. 141p. Dissertação Doutorado em Ecologia - Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1999.