



## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa:</b> Recuperação de áreas degradadas em São João Evangelista: Compensação ambiental para mineração.		
<b>Palavras-chave:</b> Áreas degradadas, mineração, compensação ambiental.		
<b>Campus:</b> São João Evangelista	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBIC	<b>Financiador:</b> IFMG-SJE
<b>Bolsista (as):</b> Gabriela Oliveira Diniz		
<b>Professor Orientador:</b> José Roberto de Paula		
<b>Área de Conhecimento:</b> 5.01.00.00-9		

### Resumo:

Empreendimentos de mineração com atividades altamente poluidoras e danosas ao ambiente estão sendo implantados na microrregião de Guanhães, Vale do Rio Doce, especificamente no município de São João Evangelista - MG. Vinte e oito espécies florestais nativas de ocorrência na reserva do IFMG – SJE foram identificadas para compensação ambiental em área do Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG – SJE). Foram coletadas amostras de solo para avaliação da fertilidade e recomendação de corretivos e fertilizantes visando atendimento das necessidades nutricionais das diversas espécies florestais nativas identificadas. Em função da escassez de trabalhos a respeito de formulações de fertilizantes indicadas para a maioria das espécies florestais nativas recomendamos a aplicação de vinte e oito gramas de calcário dolomítico (PRNT de 100%) visando a elevação da saturação de bases para 50% e de cinquenta gramas do fertilizante NPK 4-14-8, ambos, aplicados e incorporados no solo de covas de 30 cm x 30 cm x 30 cm. O plantio deverá ser efetuado no período chuvoso da região, preferencialmente, nos meses de novembro e dezembro de 2013. Recomenda-se a realização de duas a três adubações de cobertura, com a aplicação de 50 gramas do fertilizante NPK 20-5-20 por planta, sendo a primeira aos 60 dias pós-plantio e as demais com intervalo de dois a três meses. A manutenção da área deverá ser realizada até os 12 meses pós-plantio, de forma sistemática, contemplando a limpeza das coroas; os repasses de manutenção; replantio e irrigação.

### INTRODUÇÃO:

A cidade de São João Evangelista localizada em Minas Gerais, no Vale do Rio Doce possui uma população 15.553 habitantes, área de 472 km<sup>2</sup> e tem como bioma predominante, a Mata Atlântica (IBGE, 2010). A microrregião de Guanhães, onde está inserido o município de São João Evangelista, presencia no momento, uma fase de implantação de atividades mineradoras.

A empresa de capital australiano Centaurus Brasil Mineração Ltda firmou acordo com o governo estadual para destinar até R\$ 300 milhões ao Projeto Jambreiro, de exploração de minério de ferro de baixos teores em São João Evangelista, pequeno município a 36,7 quilômetros de Guanhães, cidade polo da região. Se o orçamento parece modesto, a importância do empreendimento está no avanço da atividade em direção a áreas com potencial, mas que ainda não haviam sido desbravadas. (VIEIRA, 2012).

A extração mineral degrada extensas áreas, devido a isso foi instituída a Lei Federal nº 9.985/1998 regulamentada pelo Decreto nº 4.340/2002, que torna obrigatória a compensação ambiental. A fiscalização é executada pelo Instituto Chico Mendes, que cria mecanismos para transparecer e tornar a lei mais ágil para aplicação dos recursos disponíveis. A compensação ambiental constitui uma obrigação, cujos objetivos são a recuperação e manutenção de áreas de maior extensão territorial, como recompensa à outra área degradada por motivo de extração. A lei estabelece as empresas geradoras de significativo impacto ambiental a implantar e manter uma área de preservação, com custos totais de 0,5% (meio por cento) dos valores previstos para implantação do empreendimento. Porém, não é obrigatório que a área de preservação seja na região onde é realizada a degradação.

A partir do ano de 2013, iniciar-se-ão as obras para implantação da usina mineradora na cidade de São João Evangelista-MG. Para a compensação ambiental, é imprescindível que a empresa recupere e mantenha áreas florestais, conforme indica a Legislação Brasileira.

A partir do fato em que a empresa legalmente não é obrigada a realizar a compensação ambiental em áreas próximas ao empreendimento, o referido projeto, justifica-se, uma vez que a recuperação, preservação e conservação do ambiente na própria região da atividade poluidora, reduzirão os impactos ambientais, beneficiando a cidade e toda população, inclusive os produtores rurais, bem como a própria empresa.

Para a implantação e manutenção de florestas nativas é necessária recomendação de corretivos e fertilizantes. Primeiramente, é essencial a identificação e caracterização de solos e a exigência nutricional das espécies nativas (Martins, 2001). Segundo Gonçalves *et al.* (2005), a demanda por nutrientes varia entre espécies, estação climática e estágio de crescimento e é mais intensa na fase de crescimento das plantas. As espécies pioneiras e secundárias iniciais, com maior potencial de crescimento, devem receber recomendações de fertilização mais criteriosas, especialmente em solos com deficiências de fertilidade.

Dos poucos trabalhos encontrados a respeito da nutrição para espécies florestais nativas podem-se citar os de (Jesus *et al.*, 1992; Quaggio *et al.*, 1997; Duboc, 2006; Fernandes, 2010; Vilela *et al.*, 2012).

Estudos sobre espécies florestais nativas, de uma maneira geral são incipientes e pouco se sabe sobre as características silviculturais, padrão de crescimento, exigências nutricionais e respostas à fertilização de espécies arbóreas nativas (GONÇALVES *et al.*, 2005).

O trabalho teve como objetivo a elaboração de uma proposta de compensação ambiental que beneficie a população de São João Evangelista.

## **METODOLOGIA:**

A área escolhida para a realização da compensação ambiental situa-se no Campus do IFMG São João Evangelista e tem aproximadamente três hectares (Figura 1). A escolha da área foi definida após reuniões com profissionais da empresa Centaurus Brasil Mineração Ltda, do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e do IFMG – SJE. A área escolhida, anteriormente ocupada por uma lavoura de café, possui latitude de -18° 32' 52"; longitude de -42° 45' 48" e altitude de 690 m.

As análises para caracterização do solo da área escolhida foram realizadas no Laboratório de Solos do IFMG – SJE de acordo com (RIBEIRO *et al.*, 1999). Os resultados constam na Tabela 1.



Figura 1. Vista da área escolhida para compensação ambiental no IFMG Campus - SJE.  
Autor: O próprio.

Tabela 1 – Características químicas e físico-químicas do solo da área

Profundida de (cm)	pH H <sub>2</sub> O	P	K	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Al <sup>+3</sup>	H+Al	SB	t	T	m	V	M.O.	P-rem
		mg.dm <sup>-3</sup>			cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>					%		dag.kg <sup>-1</sup>	mg.L <sup>-1</sup>	
0 a 20	4,97	24,3	110	2,60	0,30	0,25	7,28	3,18	3,43	10,46	30,4	30,4	8,53	26,2
20 a 40	4,81	8,1	100	1,30	0,40	0,75	5,46	1,96	2,71	7,42	26,4	27,68	2,26	21,9

As pesquisas para identificação das espécies florestais nativas foram realizadas através de consulta em livros, periódicos e a servidores do IFMG – SJE com perfil profissional relacionado à área de interesse deste estudo. Foram tiradas fotografias de exemplares de espécies nativas da região e, principalmente da reserva do IFMG - SJE, as quais foram comparadas com fotos de livros especializados e mostradas a profissionais da área florestal do IFMG – SJE e do IEF.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Visando desenvolver no ambiente, condições para o estabelecimento de um processo de reconstituição e/ou recuperação da área serão adotadas medidas que passam pelo restabelecimento de uma biota associada ao ambiente, incluindo a flora terrestre. A reconstituição biológica do solo e o plantio de espécies nativas são as principais medidas a serem executadas.

Para implantação das espécies florestais nativas deve-se seguir alguns tratos silviculturais que estão descritos abaixo.

A área objeto da compensação ambiental, devido a sua inclinação, é considerada hoje, como área de preservação permanente e está atualmente ocupada por um cafezal velho e improdutivo. Os pés de café deverão ser cortados e também deverão ser retirados quaisquer empecilhos que possam prejudicar o desenvolvimento das mudas a serem plantadas.

O controle de formigas cortadeiras será primordial para o sucesso do plantio, tendo sua influência marcante na sobrevivência e no desenvolvimento das mudas plantadas, em função da elevada capacidade de danos associados aos ataques das formigas cortadeiras: *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns). Seu controle será realizado com iscas granuladas à base de Sulfluramida ou Fipronil e de forma manual, devendo a mesma ser distribuída pela área para que as próprias formigas as levem para dentro do formigueiro.

Esta atividade consistirá em três etapas a seguir:

- a) Controle inicial no pré-plantio: deve ser realizado 30 dias antes do plantio e de qualquer intervenção na área, realizando a aplicação de forma sistemática (10 gramas a cada 3 metros x 10 metros) pela área e direta junto aos olheiros quanto encontrados (20 gramas por olheiro e 10 gramas por m<sup>2</sup> de terra solta em volta dos formigueiros).
- b) Controle no plantio: será realizado 5 a 7 dias antes do plantio e com um repasse logo após a implantação das mudas, sendo realizado da mesma forma que o combate anterior.

O controle de plantas daninhas competidoras consistirá basicamente de uma roçada que deverá ser realizada no ato do plantio.

Para a escolha das espécies a serem plantadas, foi levado em consideração: aspectos endêmicos. Dessa forma, foram identificadas várias espécies florestais nativas da região, principalmente, aquelas com ocorrência na reserva do Campus do IFMG – SJE. Para definição das espécies a serem implantadas levou-se em consideração algumas informações importantes sobre cada uma delas, das quais se destacam as características morfológicas, informações ecológicas, sua utilidade e ocorrência natural na região de São João Evangelista, sendo essas informações de grande relevância para a implantação na área de compensação ambiental. Dentro desse enfoque, as espécies escolhidas estão listadas na Tabela 2 e foram nomeadas segundo LORENZI (2002a); LORENZI (2002b); LORENZI (2009).

As espécies florestais nativas elencadas na Tabela 2 serão produzidas no Viveiro de Produção de Mudas do IFMG – SJE e adquiridas pela empresa Centaurus Brasil Mineração Ltda. Uma vista parcial do viveiro é apresentada na Figura 2 e na Figura 3 está apresentada um muda de espécie florestal nativa em detalhe.

Para obtenção de alta taxa de sobrevivência, recomenda-se que o plantio das mudas, seja realizado no período chuvoso da região, preferencialmente nos meses de novembro e dezembro de 2013.

As covas serão locadas com base na quantidade de mudas a ser plantadas e no espaçamento máximo entre as mudas. Observados esses dois critérios, toda a área pretendida será revegetada e o máximo número de espécimes será utilizado. O espaçamento proposto é de 3 m entre fileiras e 1 m entre mudas.

A abertura das covas consistirá em cavar, manualmente ou mecanicamente, covas de no mínimo, 30 cm x 30 cm x 30 cm (Figura 4), em locais previamente demarcados. As covas serão abertas de forma manual ou mecanizada com auxílio de um trator. O preparo do solo para abertura de covas será realizado

empregando, sempre que possível técnica de cultivo mínimo, ou seja, que não envolva o revolvimento do solo na área total, bem como outras técnicas de conservação do solo.

Visando proporcionar um bom desenvolvimento inicial das mudas, estimou-se em função da análise de solo da camada de 0 a 20 cm, uma quantidade de calcário dolomítico a ser incorporado no solo das covas de 30 cm x 30 cm x 30 cm (27 dm<sup>3</sup>) para elevação da saturação de bases a 50%. Como não existem formulações de fertilizantes indicadas para a maioria das espécies florestais nativas, têm sido recomendadas diferentes formulações nos projetos de implantação, recomendamos a aplicação de 50 gramas do fertilizante NPK 4-14-8 incorporados juntamente com o calcário no solo da cova.

Tabela 2 – Espécies florestais nativas a serem implantadas na área de compensação ambiental

Espécies florestais nativas		
	Nome comum	Nome científico
1.	Açoita Cavalo	<i>Luehea paniculata</i> Mart.
2.	Amendoim do Campo	<i>Platypodium elegans</i>
3.	Aroeirinha	<i>Lithraea brasiliensis</i>
4.	Breu	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.
5.	Canudo de Pito	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A. Gray
6.	Carrapixi	<i>Sloanea lasiocoma</i>
7.	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.
8.	Cinco Folhas	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.
9.	Cutieira	<i>Joannesia princeps</i> Vell.
10.	Gameleira	<i>Ficus glabra</i>
11.	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>
12.	Imbauba	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul
13.	Imbiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns
14.	Imbiruçu Mão de Gato	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
15.	Ipê Amarelo	<i>Tabebuia ochracea</i>
16.	Ipê Roxo	<i>Tabebuia avellanediae</i>
17.	Jacarandá	<i>Platypodium elegans</i>
18.	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i>
19.	Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i>
20.	Moreira	<i>Maclura tinctoria</i>
21.	Mulungú	<i>Erythrina crista-galli</i> L.
22.	Pau Cigarra	<i>Senna multijuga</i>
23.	Pau Formiga	<i>Triplaris americana</i> L.
24.	Pau Santo	<i>Kielmeyera lathrophytum</i>
25.	Perobinha	<i>Aspidosperma riedelii</i> Mull. Arg
26.	Quaresmeira	<i>Tibouchina candolleana</i>

Legenda: Tabela de espécies florestais

Autor: O próprio

Para evitar a competição por água, luz e nutrientes com a vegetação herbácea recomenda-se realizar o coroamento que consiste na remoção (manual) de toda e qualquer vegetação existente em um raio de no mínimo 40 cm ao redor da muda plantada ou indivíduo regenerante que se deseja conduzir.

Por ocasião do plantio, a muda deverá ser retirada totalmente do tubete, deverá ser colocada no centro da cova, mantendo-se o torrão um pouco abaixo do solo (aproximadamente 1 cm), o qual deverá ser levemente compactado (Figura 5). Os recipientes (tubetes) deverão ser encaminhados de volta ao viveiro de mudas do IFMG - SJE.



Figura 2. Vista parcial do viveiro de produção de mudas do IFMG – SJE.  
Crédito: O próprio.



Figura 3. Muda de espécie florestal nativa.  
Crédito: O próprio.



Figura 4: Detalhe de uma cova (30x30x30cm).  
Autor: O próprio.

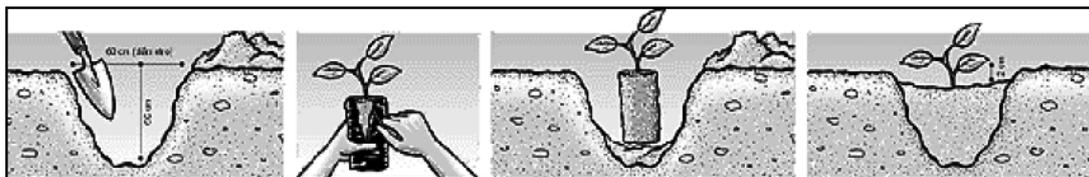


Figura 5: Detalhe do plantio manual

Para a implantação de um processo de restauração florestal é essencial que seja realizada uma manutenção das áreas. Essa manutenção deverá ser realizada até os 12 meses pós-plantio, de forma sistemática, contemplando, as etapas de limpeza das coroas; os repasses de manutenção (pós-plantio); replantio (se necessário); adubação de cobertura; e irrigação (se necessário).

a) Limpeza das coroas - A limpeza das coroas consistirá na remoção (manual) de toda e qualquer vegetação existente em um raio de no mínimo 40 cm ao redor da muda plantada ou indivíduo regenerante que se deseja conduzir.

b) Repasses de manutenção (pós-plantio) - Essas ações devem ser realizados até o primeiro ano pós-plantio periodicamente para se evitar a re-infestação. A cada 15 dias, nos primeiros 2 meses, e depois a cada 2 meses. Nessa fase, o controle deve ser realizado de forma sistemática (10 gramas/10 m<sup>2</sup>), somente nas vizinhanças das mudas cortadas e próximo aos olheiros (10 gramas/olheiro).

c) Replântio - O replântio consistirá na reposição das mudas que morreram na mesma cova preparada, devendo esta mortalidade e reposição não ser superior a 20%. Deverá ser realizado nos seis meses após o plantio, realizando-se irrigação dessas mudas, caso haja necessidade.

d) Adubação de cobertura - A primeira adubação de cobertura deve ser realizada aos 60 dias pós-plantio. As próximas adubações deverão ser realizadas com intervalo de dois a três meses. Em cada adubação de cobertura devem ser aplicadas 50 gramas do fertilizante NPK 20-5-20 por planta. Nesta etapa, para que a adubação não favoreça o crescimento de plantas invasoras, a aplicação do adubo deverá ser realizada após a capina ou sob condições de baixa infestação de mato.

e) Irrigação (se necessário) - Caso ocorra déficit hídrico no período de plantio, o que pode impedir o adequado crescimento inicial das espécies recomenda-se realizar irrigação. Caso haja essa necessidade, um caminhão-pipa será usado para irrigar uma vez por mês em toda a área, durante o período de manutenção, até fevereiro de 2014. Portanto, será feito monitoramento mensal das condições do solo na área de modo a identificar a necessidade de irrigação ou não.

É imprescindível estabelecer um sistema de avaliação, de modo a assegurar o sucesso da reconstituição, dentro dos custos e qualidades projetadas. O principal indicador de resultado é a porcentagem de mudas que se desenvolveram. Espera-se uma porcentagem de sobrevivência superior a 80%.

## **CONCLUSÕES:**

1. As espécies florestais nativas indicadas para a compensação ambiental são: Açoita Cavallo, Amendoim do Campo, Aroeirinha, Breu, Canudo de Pito, Carrapixi, Cedro, Cinco Folhas, Cutieira, Gameleira, Goiaba, Imbauba, Imbiruçu, Mão de Gato, Ipê Amarelo, Ipê Roxo, Jacarandá, Jatobá, Marinheiro, Moreira, Mulungú, Pau Cigarra, Pau Formiga, Pau Santo, Perobinha e Quaresmeira.
2. O plantio deverá ser efetuado no período chuvoso da região, preferencialmente, nos meses de novembro e dezembro de 2013.
3. O plantio das mudas deverá ser realizado em covas de 30 cm x 30 cm x 30 cm, com a incorporação de 28 gramas de calcário dolomítico e 50 gramas de fertilizante NPK 4-14-8.
4. A primeira adubação de cobertura deve ser realizada aos 60 dias pós-plantio. As próximas adubações deverão ser realizadas com intervalo de dois a três meses. Em cada adubação de cobertura devem ser aplicadas 50 gramas do fertilizante NPK 20-5-20 por planta.
5. A manutenção da área deverá ser realizada até os 12 meses pós-plantio, de forma sistemática, contemplando a limpeza das coroas; os repasses de manutenção (pós-plantio); replântio (se necessário) e Irrigação (se necessário).

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

DUBOC, E.; VENTORIM, N.; VALE, F.R.; DAVIDE, A.C. **Nutrição do jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.)**. Disponível em: <<http://www.dcf.ufla.br/cerne/administracao/publicacoes/m346v2n1o11.pdf>> Acesso em: 24/09/2013.

FERNANDES, R.B. **Relatório Técnico de Restauração Florestal Manutenções II e III Plantios da região de Campinas – SP**. Disponível em: < [www.florestasype.com.br/download/arquivo-2.pdf](http://www.florestasype.com.br/download/arquivo-2.pdf)> Acesso em: 23/09/2013.

GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba-SP: IPEF, 2005. 427 p.

INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Senso 2010**, São João Evangelista, 2012.

JESUS, R.M.; GARCIA, A.; TSUTSUMI, I. Comportamento de 12 espécies florestais da Mata Atlântica em povoamentos puros. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** Revista do Instituto Florestal. São Paulo, v. 4, p. 491-496, 1992. (Edição especial).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 1, 4ª Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2002a.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 2, 2ª Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2002b.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 3, 1ª Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2009.

MARTINS, V.S. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2001. 146 p.

QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B.van; PIZA JÚNIOR, C.T. Frutíferas. In: RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p.121-125. (Boletim Técnico, 100).

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.; ALVAREZ, V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes para o estado de Minas Gerais: 5ª aproximação**. 1.ed. Viçosa, CFSEMG, 1999. 359p.

VIEIRA, Paulo. 2012.<<http://www.em.com.br/app/noticia/economia/2013/01/29/>>. Acesso em: 12 Abril 2013 às 13:00.

VILELA, E. S.; STEHLING, E. C. **Recomendações de plantio para cedro australiano**. Disponível em: <[www.belavistaflorestal.com.br/informativos\\_e\\_documentos.php](http://www.belavistaflorestal.com.br/informativos_e_documentos.php)> Acesso em 23/09/2013.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.