



**GABRIEL ANGELO BALBI**

**CRESCIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM  
NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE  
INCONFIDENTES/MG**

**INCONFIDENTES/MG  
2015**

**GABRIEL ANGELO BALBI**

**CRESCIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM  
NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE  
INCONFIDENTES/MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Graduação Tecnológica em Gestão Ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Dsc. Kátia Regina de Carvalho Balieiro

**INCONFIDENTES - MG  
2015**

**GABRIEL ANGELO BALBI**

**CRESCIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM  
NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE  
INCONFIDENTES/MG**

**Data da aprovação: \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015**

---

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> DSc. Kátia Regina de Carvalho Balieiro  
IFSULDEMINAS, Câmpus Inconfidentes**

---

**Membro 1: Prof.<sup>o</sup> DSc. Lilian Vilela Andrade Pinto  
IFSULDEMINAS, Câmpus Inconfidentes**

---

**Membro: Técnico Bruno Manoel Rezende de Melo  
IFSULDEMINAS, Câmpus Inconfidentes**

## **DEDICATÓRIA**

### **Minha Família**

**José Balbi Neto, Carmelina Gonzaga Cintra Balbi, Ana Lia Gomes Balbi,  
Thiago José Balbi, George Rafael Balbi.**

**Lourdes Balbi e Benedito, Heloisa Cintra Granconato e Luiz Carlos  
Granconato, Erika Granconato, Elaine Granconato, Everson Granconato,  
Alisson Ribessi.**

**Aos Professores Kátia Regina de Carvalho Balieiro, Lilian Vilela Andrade  
Pinto e Éder Clementino.**

**E a todos os amigos.**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por me mostrar o caminho de Superação, Amor, Paz, Alegria, Sabedoria.

Aos meus pais Carmelina, José Balbi com um caráter e honestidade a exemplo de orgulho, meus irmãos Thiago me mostrando que tudo é possível ao George que sempre duvidou e assim me dando um gás a mais em mostrar que é possível. Minhas tias Helo, Guga, meus primos Eka, Nane, Conga, Alisson pela força. Agradeço do fundo da minha alma pela determinação e amor aos longos desses seis anos de muita luta, por me mostrarem como era pra ser, a transformação foi feita do menino a um pai com uma filha que veio no momento certo pra que eu pudesse continuar minha caminhada pela vida, ANA LIA a maior Benção que Deus poderia me conceder, o divisor de aguas da minha vida.

O que dizer das amizades que foram feitas a turma do segundo semestre de 2009 repleta de pessoas maravilhosos e de corações sem iguais, Vinicaum, Rafael (fofinho), Lucão, Silas, Fred, Ana Claudia, Rodrigo, Eron, Adriel, Sara, Marina, Eder, Rafael (Chitak), Renan (estiva), Cesar (Bino), Tayrine, Lean, Guilherme, Giovanna e uma gleba de pessoas que de uma ou de outra forma fez parte dessa passagem da minha vida. Aos irmãos de rep Bigon, Everton, Facão, Marcelinho, Vagner, Renan Dias (especial), Vem Cumigo Tomaz, Kaue, Rep Funeral Pablo, Thuã, Lukinhas, sem palavras. Isabela minha paixão, e que caminha junto comigo com os pés no chão, obrigado pela força e equilíbrio que conquistamos.

Ao IFSULDEMINAS, uma instituição que transforma profissionais, Ao Projeto junto a Professoras Kátia e Lilian obrigado pela orientação sem igual ao NIPE pela oportunidade de desenvolver minha pesquisa , ao Zé, Omar, Pedrinho, Lewis, Cadú, Amanda, Isabela, Fernanda(fer), Tio Wesley, Eron que ajudaram e contribuíram de alguma forma para que esse projeto tenha sido realizado. Ao Marco Vilar proprietário da fazenda onde foi implantado o experimento.

Aos Professores aqui deixo meus singelos agradecimentos a vocês que tanto se empenharam e empenham a formar pessoas e profissionais ao mercado de trabalho quanto a vida, aqui vai aos mestres, Edér, Luis Flávio, Lilian, Kátia, Ademir, Joice, Veronica Felipe, Gilberto, Júlio, Carlos Cesár, Cristina, Fernanda, Joana, Luisinho, Cleber, José Luís, Ângelo, João Batista, Lúcia, Miguel e a todos que honram sua profissão no IF.

O que dizer da cidade de Inconfidentes lugar exuberante e de um povo com um coração enorme e acolhedor, muitas amizades feitas e muita saudades será sentida.

*“Sua vida pode ser uma comédia, uma aventura ou uma história de superação, sucesso e amor. Mas pode ser também um drama, uma tragédia ou a monotonia da não mudança. Porque todos nós temos tudo isso em nossas vidas. O que muda é como editamos, em quais experiências mantemos o foco e sobre o que falamos. Fale do drama, e sua vida será um drama. Fale da aventura e a mesma vida será deliciosa.”*

*Aldo Novak*

*“E quando as coisas vão mal, você procura alguém para culpar, como se fosse uma sombra. O mundo não é um arco-íris e um amanhecer, na verdade é um lugar ruim e asqueroso. E não importa o tão durão você seja, apanhará e ficará de joelhos, se assim permitir. Nem você, nem ninguém baterão tão forte quanto a vida. Não importa o quão forte você golpeia, mas sim, quantos golpes você aguenta levar e continuar em frente, o muito que você possa aceitar e seguir adiante. Assim é a vida.”*

*Rocky Balboa*

## RESUMO

Visando a restauração das duas nascentes, foram plantadas espécies nativas nos seus entornos. Realizou-se adubação de cobertura com N-P-K na proporção 20-05-20 durante o plantio. No total 16 espécies arbóreas nativas dos grupos ecológico das Pioneiras (P- sete espécies) e Não Pioneiras (NP- nove espécies) foram plantadas, conforme levantamento florístico da região. Para avaliar as espécies de maior adaptação ao entorno das nascentes desta região os seguintes parâmetros foram estudados: taxa de sobrevivência, altura (H) e diâmetro do caule na altura do solo (DAS). No primeiro trabalho “Desenvolvimento Inicial de Espécies Arbóreas Nativas Plantadas em Duas Nascentes do Município de Inconfidentes/ MG”, a avaliação foi procedida quatro meses após o plantio, houve mortalidade entre Não Pioneiras de 34,7% e entre as Pioneiras, de 44,3%. Quando combinados os dois parâmetros silviculturais altura e (H) diâmetro do caule na altura do solo (DAS) dentre as Não Pioneiras Sabão de Soldado (*Sapindus saponaria*) e Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) apresentaram maior crescimento, enquanto entre as Pioneiras Pata de vaca (*Bauhinia forficata*) e Moxoco (*Erythrina falcata*) foram as mais promissoras. No segundo trabalho “Desenvolvimento de Espécies Arbóreas Nativas em Nascentes Degradadas no Município de Inconfidentes/ MG” a avaliação foi procedida 16 meses após o plantio, houve sobrevivência de 28,98% entre as espécies NP e de 34,48% entre as espécies P. Quando combinados os dois parâmetros silviculturais altura e (H) diâmetro do caule na altura do solo (DAS) dentre as Não Pioneiras as espécies Paineira (*Ceiba speciosa*) e Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) apresentaram maior crescimento, enquanto entre as Pioneiras: Moxoco (*Erythrina falcata*) e Pata de Vaca (*Bauhinia forficata*) foram as mais promissoras. A alta taxa de mortalidade observada deveu-se a estiagem atípica nas estações chuvosas de 2013/2014, abaixo da média histórica para a região.

**Palavras-chave:** Recuperação de nascentes; espécies Pioneiras; espécies Não Pioneiras; parâmetros silviculturais.

## ABSTRACT

Aiming restoration of two springs, were planted native species surrounding it. Fertilization was realized with NPK, in the proportion 20/05/20 during planting. Altogether, 16 native arboreal species of ecological groups, Pioneer (P-seven species) and Non Pioneers (NP-nine species), were planted. To evaluate which species had better adaptation surrounding the springs, the following parameters were studied: survival rate, height (H) and stem diameter on soil (DAS). The first study "The early development of the Arboreal Native Plants in two springs in the municipality of Inconfidentes / MG", were evaluated four months after planted and showed mortality o NP group of 34.7%, and among the group P, 44.3%. When were combined two silvicultural parameters, height (H) and stem diameter on the ground (DAS), among the NP group, the species *Sapindus saponaria* and *Caesalpinia peltophoroides* showed the better growth, while among the P group *Bauhinia forficata* and *Erythrina falcata* were the most promising. In second study "Development of Arboreal Native Plants in degraded Springs in Inconfidentes / MG", evaluated 16 months after planting the survival rate was 28.98% between NP species and 34.48% among the species P. When combined the two silvicultural parameter, height ( H) and stem diameter on the ground (DAS) among NP, the species *Ceiba speciosa* and *Caesalpinia peltophoroides* showed the better growth, while among P group *Erythrina falcata* and *Bauhinia forficata* were the most promising. The high mortality rate observed was due to unusual drought in the rainy seasons of 2013 and 2014, below the historical average for the region.

**Keywords:** springs recovery; Pioneer species; not Pioneer species; silvicultural parameters.



## SUMÁRIO

RESUMO .....	III
ABSTRACT .....	IIV
1. TRABALHO COMPLETO NA 6ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E TERCEIRO SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS EM DUAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES\MG” .....	0 <b>Erro! Indicador não definido.</b>
2. TRABALHO COMPLETO NA 7ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 4º SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES/MG” .....	08
3. ANEXOS.....	13
3.1 CERTIFICADO DO TRABALHO 6ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E TERCEIRO SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS EM DUAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES\MG” .....	13
3.2 CERTIFICADO DO 7ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 4º SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES/MG” .....	14
3.3 NORMAS PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA 6ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E TERCEIRO SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS EM DUAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES\MG” .....	15
3.4 NORMAS PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA 7ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 4º SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES/MG” .....	17



**1. TRABALHO COMPLETO NA 6ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E TERCEIRO SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS EM DUAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES\MG”.**

**RESUMO**

Os recursos naturais estão constantemente ameaçados em decorrência da indevida ocupação e uso do solo e do manejo inadequado de nascentes. A soma desses fatores atinge diretamente o desenvolvimento e a sustentabilidade de municípios brasileiros via diminuição da vazão e da qualidade das águas de rios, córregos e nascentes. Situado na região sul do Estado de Minas Gerais, o município de Inconfidentes concentra expressivo contingente de propriedades rurais de vocação agropecuária como importante atividade econômica do meio rural. Este trabalho de pesquisa objetiva monitorar o desenvolvimento de espécies arbóreas nativas para a restauração de duas nascentes em propriedade rural, visando elencar as espécies mais indicadas para implantação no entorno de nascentes da região. Em curto prazo objetiva-se determinar as espécies que apresentam maior crescimento em função de melhor adaptação edafoclimática mensuradas a partir da porcentagem de sobrevivência e de parâmetros silviculturais.

**INTRODUÇÃO**

Devido ao manejo inadequado dos solos grande parte das regiões tropicais apresenta sua cobertura florestal nativa altamente desfragmentada por práticas com alto poder de degradação do solo, dentre estas práticas citam-se: a expansão agropecuária, a implantação industrial e grandes empreendimentos (BARBOSA, 2006).

A decisão de recuperar uma área degradada, prioritariamente as Áreas de Preservação Permanente (APPs), deve-se além da questão legal, à sua importância na proteção dos recursos hídricos e conseqüentemente na formação de corredores ecológicos para a fauna e a flora, interligando as florestas. Os corredores ecológicos favorecem os processos naturais de dispersão e permuta de espécies, e temos a interação entre flora e fauna, já que animais dispersando propágulos vegetais ou carregando pólen, poderão então transitar entre fragmentos através da APP dos cursos d'água (ISERNHAGEN *et al.*, 2007).

Nascentes são frutos do afloramento dos lençóis freáticos que podem se represar ou gerar cursos d'água, conhecidos ribeirões e rios. Em virtude de seu valor essencial e importância dentro de uma propriedade agrícola, deve ser cuidada de modo especial, para garantias de sustentabilidade do recurso natural (PINTO, 2003).

As espécies arbóreas indicadas para composição de APPs são classificadas em dois grupos ecológicos, segundo suas características sussecionais, sendo usualmente utilizados os termos: pioneiras e não pioneiras. Embora diversos autores afirmem que não haja consenso sobre os critérios de classificação (BUDOWSKI, 1970, citado por RODRIGUES, 2009). Espécies pioneiras, em geral produzem grandes números de sementes dispersas por animais e necessitam de luz para germinarem; apresentam crescimento rápido e vigoroso da planta, mas geralmente apresentam um ciclo de vida curto; constituem comunidades com baixa variedade e alta densidade populacional. Já a plantas não pioneiras possuem características adversas; com menor produção de sementes, crescimentos mais lentos, germinando e desenvolvendo-se preferindo a sombra, com ciclo de vida longo e constituindo comunidades de maior diversidade de espécies e menor densidade populacional. Hábitos de enraizamento diferenciados também são encontrados nestes grupos: espécies pioneiras precisam de sistemas radiculares mais efetivos, capazes de absorver em grande quantidade de nutrientes que nem sempre estão disponíveis em locais degradados (GONÇALVES *et al.*, 2003).

De forma geral, o que se espera dos plantios em que se consorciaram diferentes grupos ecológicos, é que o processo de sucessão ocorra como em uma clareira. Nessas, a sequência tradicional passa pela ocupação inicial das espécies pioneiras, seguidas das não pioneiras. De forma que se garanta equilíbrio em um ritmo constante e ordenado de substituição de espécies no tempo, sem a dependência de intervenções humanas (RODRIGUES, 2009).

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho de pesquisa foi implantado na Fazenda São Judas Tadeu, situada em bairro rural do município de Inconfidentes/MG, com as coordenadas geográficas 22° 19' 01" S 46° 19' 40" O; a 869 metros de altitude e clima tropical de altitude segundo Koppen-Geiger, com temperatura média anual de 18°C. A propriedade destina-se fundamentalmente a produção animal, sendo predominante o ecossistema de pastagens, entre as quais se situam as nascentes.

Foram indicadas espécies nativas para recomposição das áreas de preservação permanente perturbadas em razão da ocupação animal e da ausência das práticas conservacionistas. A escolha das espécies arbóreas baseou-se em levantamentos florísticos de formações florestais ciliares originais remanescentes próximas à área em questão. A lista de plantas contou ainda com espécies nativas frutíferas não amostradas no levantamento, visando dispersão de sementes pelos animais nativos da vegetação regional.

O plantio de mudas foi procedido no dia 8 e 9 de dezembro do ano de 2013. Para tanto, foram feitas 381 covas onde as espécies arbóreas foram introduzidas. Do total, 16 espécies pertencentes a 12 famílias foram plantadas. Nove espécies correspondem ao grupamento das não pioneiras (NP) e sete espécies representaram o grupamento das pioneiras (P).

Foi executada a limpeza do terreno na área do plantio, facilitando a entrada da equipe de trabalho e visando a proteção das mudas a serem instaladas no local. Procedeu-se uma roçada para eliminar as plantas daninhas, preservando as espécies. O combate de formiga foi feito com iscas de cerca de 10 gramas de substância química disposta em pedaços de caixas de leite que foram distribuídas nos carreiros das formigas saúvas (*Atta laevigata*) e quenquém (*Acromyrmex crassispinus*). A marcação e abertura das covas foram procedidas em linha à distância de três metros uma da outra; entre as covas a distância foi de aproximadamente dois metros. As covas foram abertas com tamanho de 25 x 25 x 25 centímetros com auxílio de uma broca acoplada a um trator, o que tornou mais fácil o trabalho em menor tempo.

A adubação de cobertura foi procedida com emprego de 50 gramas de N,P e K na proporção 20-05-20 distribuídos por cada cova. Com auxílio de bambu foram feitas estacas que eram fincadas ao lado das mudas para que não houvesse o tombamento e a perda destas. As mudas foram obtidas do Viveiro de Mudas do IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, via ofício de solicitação.

Para avaliar o crescimento e a sobrevivência das espécies nas condições edafoclimáticas locais, os dados relativos aos parâmetros silviculturais como altura (H) e

diâmetro do caule no solo (DCS) foram escriturados desde o início da implantação das mudas para recuperação das nascentes, bem como o percentual de mortalidade de cada espécie. A altura (H) foi medida entre a base do caule e a gema apical principal utilizando vara telescópica graduada, o resultado foi expresso em centímetros. O diâmetro do caule no solo (DCS) foi mensurado rente ao solo utilizando paquímetro digital, o resultado foi expresso em milímetro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lista das espécies arbóreas nativas como o número de indivíduos na tabela 1.

TABELA 1. Lista de espécies arbóreas nativas por grupamento ecológico com o número de indivíduos por espécie.

Família	Espécie	Nome Comum	Grupo ecológico	n°
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	N PIONEIRA	26
Guttiferae	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Guanandi	N PIONEIRA	17
Lecythidáceas	<i>Cariniana Estrellensis</i>	Jequitibá	N PIONEIRA	20
Lauraceae	<i>Persea Pyrifolia</i>	Massaranduba	N PIONEIRA	17
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira	N PIONEIRA	34
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i>	Peloteiro	N PIONEIRA	39
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba	N PIONEIRA	14
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria.</i>	Sabão-de-soldado	N PIONEIRA	25
Fabaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipiruna	N PIONEIRA	15
Boraginaceae.	<i>Cordia ecalyculata</i>	Café-de-bugre	PIONEIRA	20
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	PIONEIRA	18
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum W. T. Aiton</i>	Legustro	PIONEIRA	59
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum (L.) Morong</i>	Leiteiro	PIONEIRA	31
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	Moxoco	PIONEIRA	24
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i>	Molungu	PIONEIRA	9
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	PIONEIRA	13

- **Avaliação da Mortalidade entre espécies**

Nas condições deste trabalho de pesquisa, a taxa de mortalidade entre as Não Pioneiras foi de 34,7% e entre as Pioneiras foi de 44,3%. A alta mortalidade verificada nos dois grupos pode ser explicada por um período de estiagem atípico que ocorreu no final de janeiro e mês de fevereiro.

O percentual de mortalidade entre as NP foi maior para as espécies Peroba (54,3%) Sabão de Soldado (48,0%) e Massaranduba (41,25). Dentre as P as espécies Gapuruvu, Molungu e Pata de vaca apresentaram 66,7%, 55,5% e 53,8% de mortalidade.

O percentual maior de mortalidade entre as P é parcialmente explicado pelo fato delas terem rápido crescimento com maior exigência de nutrientes essenciais (GONÇALVES *et al.*, 2003).

- **Avaliação do Crescimento**

Dentre as espécies do grupo ecológico NP para o parâmetro altura (H), as espécies Jequitiba (*Cariniana estrellensis*), Sabão de Soldado (*S.saponaria*) e Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) apresentaram maior crescimento com valores de 14,1cm, 12,5 cm e 7,25 cm respectivamente. Ainda dentre as NP, para o parâmetro diâmetro do caule no solo (DCS), as espécies Paineira (*Ceiba speciosa*), Sabão de Soldado (*S.saponaria*) e Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) tiveram maior crescimento, com valores de 6,0 mm, 2,3 mm e 1,7 mm respectivamente.

Dentre as espécies do grupo ecológico P para o parâmetro altura (H), as espécies Pata de vaca (*Bauhinia forficata*), Moxoco (*Erythrina falcata*), e Leiteiro (*Sapium glandulosum*) apresentaram maior crescimento com valores de 13,0 cm; 10,3 cm e 5,7 cm respectivamente. Por fim, dentre as P para o parâmetro diâmetro do caule no solo (DCS), as espécies Moxoco (*Erythrina falcata*), Legustia (*Ligustrum lucidum*) e Pata de vaca (*Bauhinia forficata*) apresentaram maior crescimento com valores de 4,1 mm; 3,2 mm e 2,8 mm, respectivamente.

Ao avaliar a média de crescimento de todas as espécies para as variáveis H e DCS observou-se maior crescimento entre as espécies Pioneiras quando comparado as Não Pioneiras, este fato corrobora os achados de Gonçalves *et al.*, (2003), que explicam que o crescimento rápido favorece a recuperação das nascentes degradadas com a cobertura rápida do solo e a diminuição da erosão, fomentando à dispersão de sementes por animais e insetos e a formação do banco de plântulas. Contrariamente, as espécies Não Pioneiras apresentam crescimento mais lento, mas as características de crescimento na sombra das pioneiras

promovem vantagens das espécies neste grupo possibilitando tempo de vida maior e assim formando o dossel da mata que são as árvores que atingem alturas maiores, também chamadas de madeira de lei.

## CONCLUSÕES

. Nas condições deste experimento, quando combinados ambos os parâmetros silviculturais (H e DSC), dentre as espécies Não Pioneiras Sabão de Soldado (*Sapindus.saponaria*) e Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) apresentaram maior crescimento, enquanto entre as Pioneiras as espécies Pata de vaca (*Bauhinia forficata*) e Moxoco (*Erythrina falcata*), tiveram melhor desenvolvimento no período de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, L.M. coord. **Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.192p.

GONÇALVES, J.L.M.; NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p.111-163.

PINTO, L.V.A. **Caracterização física da sub-bacia do ribeirão santa Cruz , Lavras,MG, e proposta de recuperação de suas nascente**. 2003.175 p. Dissertação (Mestrado em engenharia florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.<

RODRIGUES, R. R. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal** São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto Bio Atlântica, 2009. 264p. : il. col.; 23 cm.

ISEMHAGEN I., BRANCALION P H S., RODRIGUES R.R., NAVE A.G. Diagnóstico ambiental da áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal. In: **Pacto para a restauração ecológica da Mata Atlântica**. USP: ESALQ, 2007. Cap. II, pag. 69-93.



## **2. TRABALHO COMPLETO NA 7ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 4º SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES/MG”**

### **RESUMO**

Visando a restauração de duas nascentes, foram plantadas 16 espécies arbóreas nativas dos grupos ecológico das pioneiras (P) e não pioneiras (NP) em seus entornos, conforme levantamento florístico da região. Os parâmetros silviculturais altura (H) e diâmetro a altura do solo (DAS) foram superiores nas espécies P: *Erythrina falcata* e *Bauhinia forficata* e nas espécies NP: *Ceiba speciosa* e *Caesalpinia peltophoroides*. A alta taxa de mortalidade observada deveu-se a estiagem atípica no verão de 2014.

### **INTRODUÇÃO**

Os impactos negativos decorrentes da ocupação e uso antrópicos do solo e do manejo inadequado de nascentes, ameaçam recursos naturais e impedem o desenvolvimento sustentável de vários municípios brasileiros. Nascentes são frutos do afloramento dos lençóis freáticos que podem se represar ou gerar cursos d'água. De acordo com Pinto (2003), em virtude de seu valor essencial e importância dentro da propriedade agrícola, estas devem receber cuidados especiais visando sua recuperação e conservação, garantindo o recurso água em qualidade e quantidade.

As espécies arbóreas indicadas para composição e recuperação de nascentes são classificadas em grupos ecológicos, segundo suas características sussecionais, sendo usualmente utilizados os termos: pioneiras e não pioneiras. Espécies pioneiras produzem

grandes números de sementes dispersas por animais e necessitam de luz para germinarem; apresentam crescimento rápido e vigoroso da planta, mas geralmente apresentam um ciclo de vida curto; constituem comunidades com baixa variedade e alta densidade populacional. Já as plantas não pioneiras possuem características adversas; com menor produção de sementes, crescimento mais lento, germinando e desenvolvendo-se preferencialmente a sombra, com ciclo de vida longo e constituindo comunidades de maior diversidade de espécies e menor densidade populacional (GONÇALVES et al., 2003).

Os objetivos deste estudo foram: i) monitorar o desenvolvimento de espécies arbóreas nativas na restauração de duas nascentes em propriedade rural do Município de Inconfidentes/MG; ii) determinar quais espécies apresentaram maior adaptação às condições edafoclimáticas locais, aferida por meio de parâmetros de desenvolvimento das plantas em épocas distintas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Fazenda São Judas Tadeu, situada em bairro rural do município de Inconfidentes/MG, coordenadas geográficas 22° 19' 01" S e 46° 19' 40" O a 869 metros de altitude e clima subtropical de altitude Cwb, pelo sistema de Koeppen, com média de temperatura no inverno, de 18°C (SETZER, 1966). A propriedade possui 40 hectares e destina-se a produção animal, sendo predominante o ecossistema de pastagens, entre as quais situam-se as duas nascentes, em estágio avançado de degradação.

Foi realizada a análise do solo para correção de acidez e nutrientes na área adjacente às nascentes. Procedeu-se a roçada para eliminar as plantas daninhas e o combate de formiga foi realizado com iscas granuladas, cerca de 10 gramas de substância química disposta em caixas de leite e distribuídas nos carreiros das formigas *Atta laevigata*. Este método foi alterado para formicidas em nebulizador direto no olho dos formigueiros. Procedeu-se o reparo nas cercas do entorno das nascentes, para diminuir o acesso de animais a área.

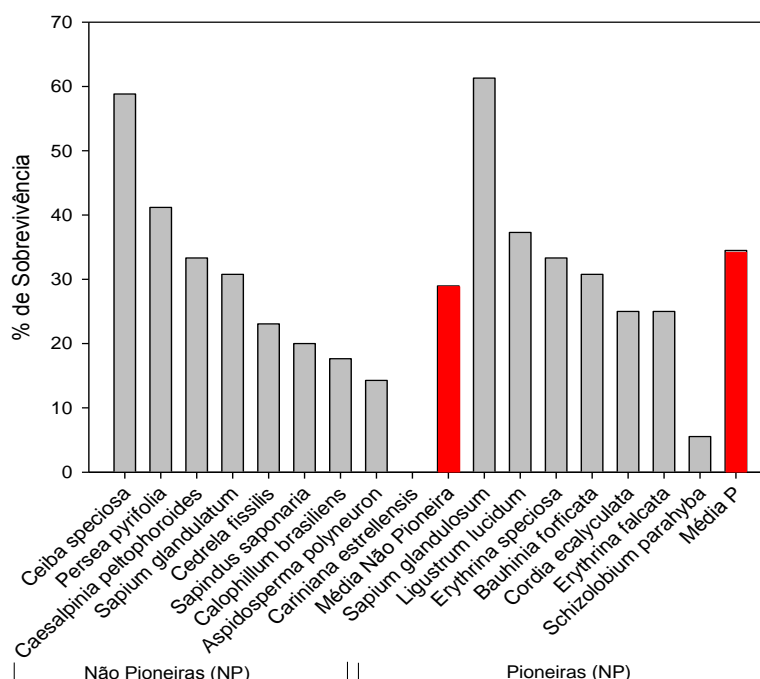
A escolha das espécies arbóreas baseou-se em levantamentos florísticos de formações florestais ciliares originais de remanescentes próximos à área. A combinação de plantas foi realizada visando a sucessão ecológica para uma mais rápida restauração da área e foram plantadas 46% de espécies Pioneiras e 54% de espécies Não Pioneiras (Figura 1), totalizando 16 espécies arbóreas nativas. Em 8 e 9 de dezembro de 2013 procedeu-se o plantio em 381 covas sendo 207 mudas na nascente 1 e 174 mudas na nascente 2. A marcação e abertura das

covas foram procedidas com espaçamento entre linhas de 3 metros e entre as covas de 2 metros. As covas de 25 X 25 X 25 centímetros foram abertas com auxílio de uma broca acoplada a um trator. A adubação de cobertura foi procedida com emprego de 50 gramas de N-P-K na proporção 20-05-20 durante o plantio. As mudas foram tutoradas com estacas de bambu evitando o seu tombamento e sua possível perda.

A sobrevivência das espécies após o plantio foi determinada pela diferença entre o número de mudas plantadas em dezembro de 2013 e o número de mudas sobreviventes em maio de 2015 e os resultados expressos em porcentagem. A avaliação do crescimento das mudas foi procedida por monitoramento dos parâmetros silviculturais altura (H) e diâmetro do caule na altura do solo (DAS), a partir de abril de 2014, em intervalos trimestrais. A altura foi medida entre a base do caule e a gema apical principal utilizando fita métrica acoplada em uma vara. O DAS foi mensurado rente ao solo utilizando paquímetro digital. Para avaliar o real crescimento por espécie, os resultados apresentados são relativos a diferença entre os valores da última avaliação para a primeira avaliação, de modo eliminar possíveis diferenças de tamanho das mudas plantadas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A taxa de sobrevivência entre as espécies NP foi de 28,98% e entre as espécies P foi de 34,48% (Figura 1). A alta mortalidade verificada nos dois grupos pode ser explicada pelo período de estiagem atípico que ocorreu logo após o plantio, no verão de 2014, com um índice pluviométrico abaixo da média histórica na região sudeste do Brasil, conforme descrito no Relatório de Avaliação Hidrológica para este período (DPMA/IGAM, 2015). As espécies com maior percentual de mortalidade entre as NP foram: Jequitibá (*C. estrellensis*), Peroba (*A. polyneuron*) e Guanandi (*C. brasiliensis*) e, dentre as espécies P: Guapuruvu (*S. parahyba*), Café de Bugre (*C. ecalyculata*) e Moxoco (*E. falcata*). Em contrapartida as NP que mais resistiram às condições adversas foram: Paineira (*C. speciosa*), Massaranduba (*P. Pyrifolia*) e Sibipiruna (*C. peltophoroides*) com 58,82%; 41,18% e 33,33% respectivamente. Dentre as P, destacaram-se Leiteiro (*S. glandulosum*), Legustia (*L. lucidum*) e Molungu (*E. speciosa*) com 61,29%; 37,29% e 33,33% de prevalência. SOARES et al. (2012) também observaram que as espécies não pioneiras tiveram sobrevivência inicial menor, enquanto as pioneiras apresentaram maior sobrevivência inicial.



**Figura 1.** Percentual de sobrevivência (%) das espécies NP e P.

Na avaliação de crescimento, para o parâmetro altura (H), as espécies do grupo ecológico NP Sibipiruna (*C. peltophoroides*), Paineira (*C. speciosa*) e Guanandi (*C. brasiliensis*) apresentaram maiores valores com 19,6 cm, 17,1 cm e 16,67 cm respectivamente. Observa-se que a espécie Sibipiruna (*C. peltophoroides*) obteve o melhor desempenho no parâmetro altura (H) representando 14,61% a mais em relação à Paineira (*C. speciosa*). Ainda dentre as NP, para o parâmetro DAS, as espécies Paineira (*C. speciosa*), Massaranduba (*P. Pyrifolia*) e Peloteiro (*S. glandulatum*) tiveram maior crescimento, com valores de 20,26 mm, 9,51 mm, e 9,19 mm. Observa-se que a espécie Paineira (*C. speciosa*) apresentou desempenho 103,03% superior em relação à Massaranduba (*P. Pyrifolia*) com respeito a este parâmetro. Estes dados corroboram os de Lima, Santana e Nappo (2009) ao descreverem que Paineira (*C. speciosa*), apesar do destaque pouco relevante para o parâmetro altura, investiu mais no crescimento diamétrico, característica fundamental para o estabelecimento dessa espécie.

Dentre as espécies do grupo ecológico P para o parâmetro altura, Moxoco (*E. falcata*), Pata de Vaca (*B. forficata*) e Legustia (*L. lucidum*) apresentaram maior crescimento com valores de 62,66 cm, 31,25 cm e 23,45 cm. Estes achados corroboram os de Pinto et al. (2010) trabalhando em lixão no mesmo município que descreveram superioridade de Moxoco (*E. falcata*) e Pata de Vaca (*B. forficata*). Neste trabalho de pesquisa Moxoco (*E. falcata*) teve crescimento 49,87% superior a Pata-de-Vaca (*B. forficata*) e, 37,42% superior quando comparada à Legustia (*L. lucidum*). Por fim, dentre as P para o parâmetro DAS, as espécies

Moxoco (*E. falcata*), Legustia (*L. lucidum*) e Molungu (*E. speciosa*) apresentaram maior crescimento com valores de, 24,97 mm, 11,37 mm e 9,64 mm respectivamente. Pinto et al. (2010) descreveram semelhantes resultados para o parâmetro DAS. Nas condições deste trabalho Moxoco (*E. falcata*) cresceu 119,61% em relação a Legustia (*L. lucidum*) para o parâmetro DAS.

Observou-se que no parâmetro de H, o grupo ecológico das P cresceu 70,56% em relação ao grupo das NP. Enquanto para o parâmetro DAS o grupo ecológico das P cresceu em media, 35,86% a mais em relação ao grupo das NP. Esses achados corroboram os de LELES et al. (2011) ao descreverem resultados superiores do grupo ecologico de P em relação das NP para os parametros H e DAS respectivamente.

## CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento, quando combinados ambos os parâmetros silviculturais H e DAS, Paineira (*Ceiba speciosa*) e Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) apresentaram maior crescimento, dentre as espécies NP; enquanto Moxoco (*Erythrina falcata*) e Pata de Vaca (*Bauhinia forficata*) foram as que mais se desenvolveram dentre as P.

A alta taxa de mortalidade das mudas de espécies nativas pode ser explicada por estiagem atípica na época das águas, causando *déficit* hídrico comprometendo o ciclo nutritivo das plantas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DPMA/IGAM Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas (Belo Horizonte) (Ed.). **Relatório de Avaliação Hidrológica**. Belo Horizonte, 2015. 27p. Disponível em: [Relatorio\\_de\\_Avaliação\\_Hidrológicas.pdf](#). Acesso em: 26 ago. 2015.

GONÇALVES, J.L.M.; NOGUEIRA JÚNIOR, L.R.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2003. p.111-163.

LELES, P.S.S et al. Crescimento de espécies arbóreas sob diferentes espaçamentos em plantio de recomposição florestal. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 39, n. 90, p.231-239, jun. 2011.

LIMA, J.A.; SANTANA, D.G.; NAPPO, M. E. Comportamento inicial de espécies na revegetação da mata de galeria na Fazenda Mandaguari, em Indianópolis, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 4, p.685-594, Mai. 2009.

PINTO, L.V.A.; SILVA, S.; RESENDE, L.A.; OLIVEIRA, T.M. Seleção de espécies para recuperação de áreas de lixão. In: Anais do I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. 2010, Bauru. **Anais...Bauru** [s.n], 2010, p.1-5.

PINTO, L.V.A. **Caracterização física da sub-bacia do ribeirão santa Cruz, Lavras-MG, e proposta de recuperação de suas nascente.** 2003.175 p. Dissertação (Mestrado em engenharia florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG., 1966. 61p.

SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo.** São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai. 1996.61p.

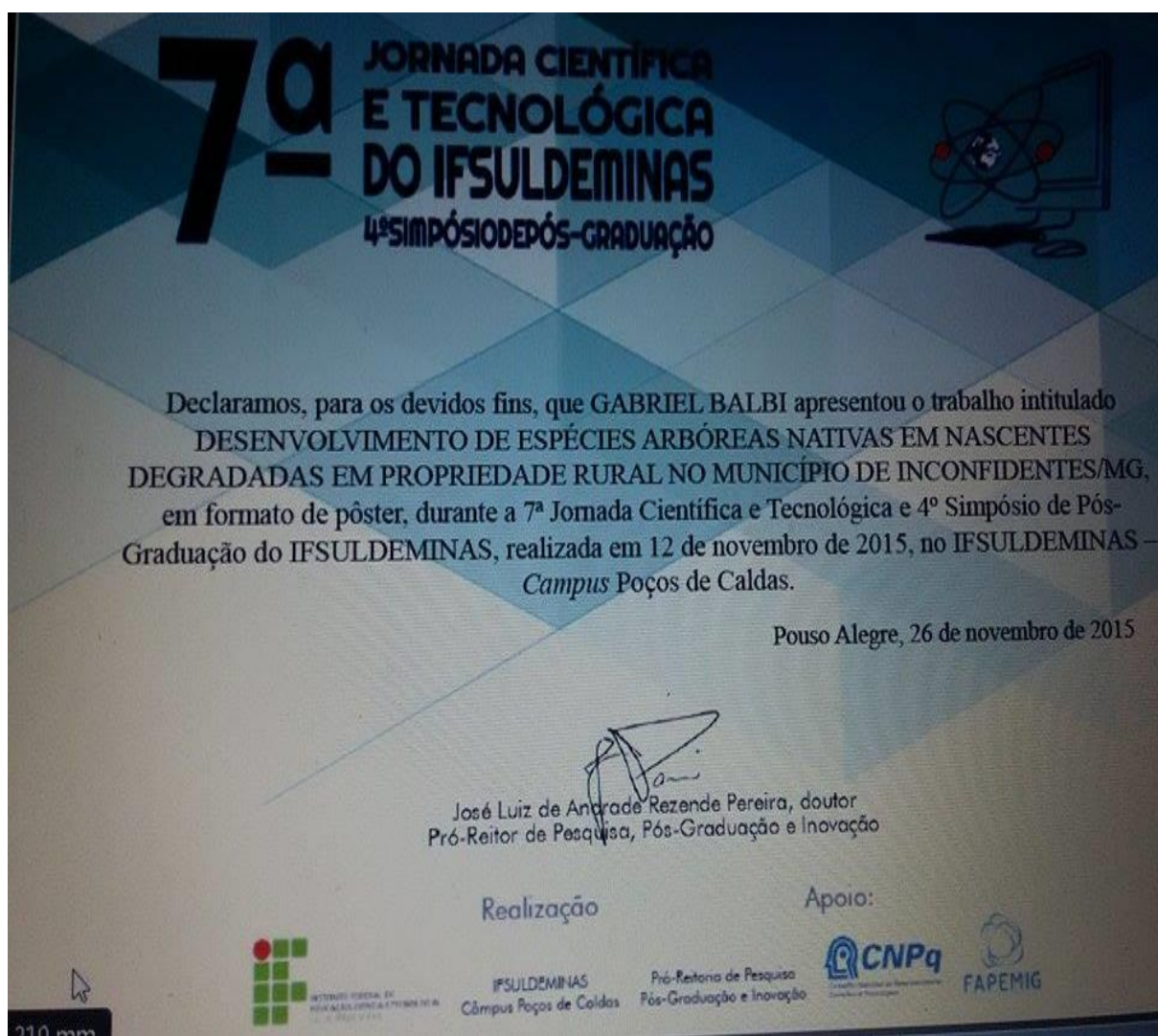
SOARES, A.A.V. Modelo de implantação de matas ciliares em margem de reservatório. **2012. 84 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.**

### 3. ANEXOS

#### 3.1 CERTIFICADO DO TRABALHO 6ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E TERCEIRO SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS EM DUAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES\MG”.



**3.2 CERTIFICADO DA 7ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 4º SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES/MG”**





### **3.3 NORMAS PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA 6ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E TERCEIRO SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PLANTADAS EM DUAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES\MG”.**

#### **INSTRUÇÕES AOS AUTORES**

##### **INFORMAÇÕES GERAIS**

Os trabalhos a serem submetidos à 6ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS deverão estar rigorosamente dentro das normas propostas abaixo, sendo condição essencial para que possa ser submetido à avaliação e a publicação. O autor deve cadastrar-se no site <http://ocs.ifsuldeminas.edu.br/>

Os trabalhos deverão ser concisos e conter entre duas (2) a seis (6) laudas, incluindo figuras e tabelas. Deve ser considerado o espaço para identificação dos autores. Na versão a ser submetida à avaliação não deverá constar o nome dos autores. Para cada trabalho enviado, o autor apresentador deverá estar, obrigatoriamente, inscrito no Evento. Cada autor poderá constar em até dois (2) trabalhos como autor principal; não havendo limite para a coautoria.

##### **SUBMISSÃO DE ARTIGOS**

A inscrição deverá ser realizada conforme as instruções constantes no sítio: <http://ocs.ifsuldeminas.edu.br/>

##### **EDIÇÃO DO TRABALHO**

O artigo deverá ser editado em processador eletrônico Word for Windows (\*.DOC ou \*.DOCX), com configuração de papel A4 (210 x 297 mm), fonte arial, tamanho 12, alinhamento justificado, recuo especial na primeira linha 1,25 cm, espaçamento 1,5 cm entre linhas. As margens deverão ser, em todas as dimensões, de 2,5 cm, o cabeçalho e o rodapé com padrão Word.

O trabalho deverá ser organizado, respectivamente em:

##### **TÍTULO**

**RESUMO**

**INTRODUÇÃO**

**MATERIAL E MÉTODOS**

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**CONCLUSÕES**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

(conforme a NBR 6023/2002 da ABNT descrita abaixo).

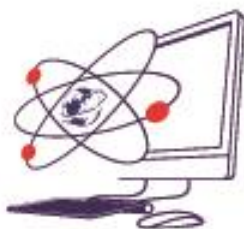
Em caso de agradecimentos, este item deverá vir após as conclusões.

[Clique aqui para ver modelo de trabalho em anexo.](#)

Trabalhos que não atendam à estruturação proposta não serão aceitos.

[Clique aqui para ver exemplos de referência em anexo.](#)

**3.4 NORMAS PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA 7ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 4º SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS: “DESENVOLVIMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM NASCENTES DEGRADADAS NO MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES/MG”.**



**TÍTULO: subtítulo**

(fonte arial, tamanho 12, negrito, centralizado, espaçamento 1,5 cm, título em caixa alta, quando houver subtítulo deverá ser redigido após dois pontos e em caixa baixa)

**[O ARQUIVO INICIAL DEVE SER ENVIADO SEM OS DADOS DE AUTORIA]**

Após as correções dos avaliadores, o arquivo será enviado de volta ao(s) autor(es) para que sejam incluídos os dados de autoria conforme o modelo que segue:

**Fernando PESSOA<sup>1</sup>; Luis V. de CAMÕES<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Poços de Caldas. Poços de Caldas/MG - E-mail: [fernando.pessoa@ifsuldeminas.edu.br](mailto:fernando.pessoa@ifsuldeminas.edu.br)

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho /MG. E-mail: [luis.camoos@ifsuldeminas.edu.br](mailto:luis.camoos@ifsuldeminas.edu.br)

(fonte arial, tamanho 11, centralizado, negrito, espaçamento 1,5 cm, autores separados por ponto e vírgula, com dados de FILIAÇÃO, CIDADE e ENDEREÇO ELETRÔNICO inseridos como nota de rodapé, nome do apresentador sublinhado, nome por extenso e em caixa baixa, nome do meio abreviado e sobrenome em caixa alta)

**Os trabalhos deverão ser concisos e conter entre duas (2) e seis (6) páginas, incluindo figuras, tabelas e as referências.**

**Em todo o corpo do trabalho, utilizar margens com 2,5 cm, cabeçalho e rodapé com 1,25 cm, fonte arial, tamanho 12, alinhamento justificado, espaçamento entre linhas 1,5 cm.**

### **RESUMO**

Fonte arial, tamanho 12, texto justificado, 500 caracteres (com espaço), espaçamento 1,5 cm.

### **INTRODUÇÃO**

Fonte arial, tamanho 12, texto justificado, parágrafo 1,25 cm, espaçamento 1,5 cm.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Fonte arial, tamanho 12, texto justificado, parágrafo 1,25 cm, espaçamento 1,5 cm.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Fonte arial, tamanho 12, texto justificado, parágrafo 1,25 cm, espaçamento 1,5 cm.

### **CONCLUSÕES**

Fonte arial, tamanho 12, texto justificado, parágrafo 1,25 cm, espaçamento 1,5 cm.

### **REFERÊNCIAS**

Utilizar a NBR 6023:2002, da ABNT

As referências devem ser listadas em ordem alfabética pelo último sobrenome do primeiro autor.

⇒ Veja alguns modelos de como citar o material consultado:

#### **Livro**

Como deve ser citado no texto:

Usamos a teoria de produção descrita por Bilas (1993) para estudar a recomposição de matas ciliares (DURIGAN; NOGUEIRA, 1990).

Como deve ser citado nas referências bibliográficas:

BILAS, R. A. **Teoria microeconômica**. 12 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1993.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990.

### **Capítulo de livro**

Como deve ser citado no texto:

A germinação também pode estar ligada aos alcaloides naturais da própria semente, como, por exemplo, a cafeína (WALLER et al., 1986).

Como deve ser citado nas referências bibliográficas:

WALLER, G. R. et al. Caffeine Autotoxicity in *Coffea Arabica* L. In: PUTNAN, A.; TANG, C. S. **The Science of Allelopathy**. Nova York: John Wiley, 1986. p. 243-263.

### **Artigo de periódico disponível ou não em meio eletrônico**

Como deve ser citado no texto:

A pulverização de produtos fitossanitários é muito utilizada para proteger plantações contra pragas (FERREIRA et al., 2007).

Como deve ser citado nas referências bibliográficas:

FERREIRA, M.C. et al. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 471-478, mai./ago. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n2/a16v27n2.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2009.

Em caso de periódico disponível em mídia impressa, siga o mesmo exemplo, apenas retire o trecho "Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n2/a16v27n2.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2009.

FERREIRA, M.C. et al. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 471-478, mai./ago. 2007.

### **Trabalhos em eventos**

Como deve ser citado no texto:

Técnica que possibilita reduzir até 30% do consumo de água (MAGÁN-CAÑADAS et al., 1999).

Como deve ser citado nas referências bibliográficas:

MAGÁN-CAÑADAS, J. J. et al. Ahorro de água y nutrientes mediante un sistema de cultivo sin suelo con reuso del drenaje em tomate larga vida. In: CONGRESO NACIONAL DE RIEGOS. 1999, Murcia. **Actas...** Murcia: [s.n.], 1999, p.186-193.

### **Dissertação de mestrado ou tese de doutorado**

Como deve ser citado no texto:

O clima é do tipo Köppen (Cwa), com temperatura média anual de 21°C e a média pluviométrica anual é de 1.824 mm (MARQUES, 2003).

Como deve ser citado nas referências bibliográficas:

MARQUES, H. S. **Uso de geotecnologias no estudo das relações entre solos, orientação de vertentes e o comportamento espectral de áreas cafeeiras em Machado, Minas Gerais.** 2003. 82 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras.