



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

PROCESSO Nº: 23086.013606/2022-21

ASSUNTO: Convênio entre Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM e Aperam Bioenergia Ltda, com interveniência da Fundação Arthur Bernardes-Funarbe.

OBSERVAÇÕES: Projeto: INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE CORYMBIA

DIAMANTINA/MG, 14 de setembro de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Margareth Gomes Rodrigues Drumond, Diretor(a) - eventual**, em 15/09/2022, às 15:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0846045** e o código CRC **13DFAE67**.



Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000 - Bairro Alto da Jacuba, Diamantina/MG - CEP 39100-000



Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº
23086.013606/2022-21

SEI nº
0846045

EXECUTORA	
Instituição:	UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
CNPJ:	16.888.315/0001-57
FINANCIADOR	
Razão Social/Nome:	APERAM BIOENERGIA LTDA
CNPJ CPF:	18.238.980/0001-20
PROJETO	
Título do Projeto:	INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDÓFITICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS
Coordenador	PAULO HENRIQUE GRAZZIOTTI
Processo	Não informado
Vigência (Meses)	24
Valor do plano de aplicação:	R\$ 3.000,00
Taxas da Executora:	R\$ 300,00
Valor da DOA Funarbe	R\$ 225,00
Valor Total do Projeto:	R\$ 3.525,00

Despesas Operacionais Administrativas - DOA

Serviços	Valor do Serviço	Procedimentos	Valores Totais
Compras de Materiais	R\$ 143,00	2	286,00
Acompanhamento de Projetos	R\$ 102,10	2	204,21
Gestão Financeira e Contábil	R\$ 27,67	2	55,33
Pagamentos	R\$ 3,62	2	7,24
Recebimentos	R\$ 4,18	2	8,36
Total da DOA:		R\$	561,14
Contrapartida não financeira da Funarbe		R\$	336,14
Valor Final da DOA:		R\$	225,00

Complementos administrativos:

As despesas operacionais e administrativas (DOA) da Funarbe são variáveis e calculadas por projeto, mediante análise do plano de trabalho apresentado, conforme previsto na Lei nº 8.958/1994, Lei nº 13.243/2016. A DOA pode atingir o percentual de até 15%, nos termos da Lei 10.973/2004 c/c Decreto nº 9.283/2018, Portaria Interministerial nº 424/2016, Decreto nº 6.170/2007 e Decreto nº 8.240/2014.

A apuração é feita com base na união dos conceitos do Custeio Baseado em Atividades (ABC) e do Método das Unidades de Esforço de Produção (UEP), que possibilita quantificar os gastos estimados em função dos procedimentos necessários para a gestão administrativa e financeira dos projetos.

O cálculo da DOA foi realizado com base no orçamento anexo, que compõe o plano de trabalho apresentado. Modificações nesse orçamento podem acarretar em alteração no valor da DOA.

Viçosa/MG, quinta-feira, 27 de outubro de 2022

Daiane Souza da Silva
Negócios e Parcerias

AVISO LEGAL: Esta mensagem, juntamente com qualquer outra informação anexada, é confidencial e protegida por lei, e somente os seus destinatários são autorizados a usá-la. Caso a tenha recebido por engano, por favor, informe o remetente e em seguida apague a mensagem, observando que não há autorização para armazenar, encaminhar, imprimir, usar, copiar o seu conteúdo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

**INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS
ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS
ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS**

Equipe:

Natanielly Rodrigues Avelino – Doutoranda Produção Vegetal

Paulo Henrique Graziotti – Professor UFVJM

Márcia Regina da Costa – Professora UFVJM

Dra. Lílian Alves de Carvalho Reis – Aperam

Marcio José Rossi – Professor UFSC

Caíque Menezes de Abreu – Doutorando Produção Vegetal

Augusto Matias de Oliveira – Doutorando Produção Vegetal

Lúcio Valério de Oliveira Neto – Graduando em Eng. Florestal

Diamantina
2022

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	4
2. OBJETIVO GERAL	5
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
3.1. Cultura do eucalipto	5
3.2. Fungos ectomicorrízicos	7
3.2.1. Interação entre fungos ectomicorrízicos e planta	7
3.2.2. Benefícios da simbiose ectomicorrízica	8
3.3. Bactérias endofíticas	9
3.3.1. Interação entre bactérias endofíticas e planta	9
3.3.2. Benefícios das bactérias endofíticas	10
3.4. Inoculantes	10
3.4.1. Características gerais	10
3.4.2. Registro de patente	11
4. JUSTIFICATIVA	12
5. EXPERIMENTO I - Inoculantes e inoculação de reforço de fungos ectomicorrízicos no crescimento de mudas clonais de <i>Eucalyptus</i>	12
5.1. Objetivo	12
5.2. Objetivo Específicos	13
5.3. Hipóteses	13
5.4. Metas	13
5.5. Material e métodos	13
5.5.1. Local dos experimentos	13
5.5.2. Tratamentos e delineamento experimental	13
5.5.3. Isolados fúngicos e produção do inoculante	14
5.5.4. Substrato de crescimento, inoculação de plantio e enchimento dos tubetes	15
5.5.5. Plantio das miniestacas, reinoculação, condução das plantas, fertirrigações e avaliações	16
5.5.6. Determinação de nutrientes	17
5.5.7. Determinação da porcentagem de pontas colonizadas	18
5.5.8. Análises estatísticas	18
6. EXPERIMENTO II - Bactérias endofíticas e adubação nitrogenada no crescimento de mudas clonais de <i>Corymbia</i>	18
6.1. Objetivo	18
6.2. Objetivo Específicos	18
6.3. Hipóteses	19
6.4. Metas	19
6.5. Material e métodos	19
6.5.1. Local dos experimentos	19
6.5.2. Tratamentos e delineamento experimental	19
6.5.3. Bactérias endofíticas e produção do inoculante	20
6.5.3. Isolados fúngicos ectomicorrízicos e produção do inoculante	21
6.5.4. Substrato de crescimento, inoculação de plantio e enchimento dos tubetes	22
6.5.5. Plantio das miniestacas, reinoculação, condução das plantas, fertirrigações e avaliações	23
6.5.6. Determinação de nutrientes	24
6.5.7. Quantificação de bactérias	25
6.5.8. Análises estatísticas	26
7. PLANO DE TRABALHO DA EQUIPE	26
8. CRONOGRAMA	27
9. PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS (ORÇAMENTO)	27
10. RESULTADOS ESPERADOS	28
11. REFERÊNCIAS	28

RESUMO GERAL

Fungos ectomicorrízicos e bactérias endofíticas tem o potencial de contribuir para o enraizamento da planta hospedeira e promoverem maior absorção de água e nutrientes. Proporcionando assim, maior resistência a estresses bióticos e abióticos das mudas inoculadas, aumentando a produção de plantios florestais e reduzindo o uso de fertilizantes. Os objetivos da pesquisa são avaliar a necessidade da reinoculação de fungos ectomicorrízicos e o potencial que bactérias endofíticas fixadoras nitrogênio ou produtoras de auxinas aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de eucaliptos. Experimentos independentes serão realizados com os clones AEC2129 e AEC0144 de *Eucalyptus* e 43 e 66 de *Corymbia*. Para avaliar a inoculação conjunta de isolados de *Pisolithus* sp. e a necessidade da reinoculação em *Eucalyptus*, os tratamentos serão dispostos em esquema fatorial 3 x 3 + 2 adicionais; em que as estacas dos clones serão inoculadas no momento do estaqueamento com os isolados D5 e D17 de *Pisolithus* sp. separadamente e em conjunto (D5+D17) e colocadas para crescer em substrato com baixa adubação fosfatada (2 mg de P por planta - Baixo P) sendo reinoculadas aos 10 dias ou 20 dias ou não reinoculadas. Os tratamentos adicionais serão a não inoculação dos fungos e o crescimento das mudas em substrato com baixa (2 mg de P por planta - Baixo P) e alta (36 mg de P por planta - Alto P) adubação fosfatada. Para avaliar o potencial que bactérias endofíticas em clones de *Corymbia*, os tratamentos serão dispostos em esquema fatorial 4 x 2 + 1 adicional; em que as estacas dos clones serão inoculadas com duas bactérias separadamente e em conjunto e colocadas para crescer em substrato com baixa adubação nitrogenada (Baixo N) ou alta adubação nitrogenada (Alto N). Para todos estes tratamentos o substrato será previamente inoculado com fungos ectomicorrízicos e com equivalente a 2 mg de P por planta e tratadas com 1.000 mg kg⁻¹ de AIB. O tratamento adicional será as mudas sem inoculações tanto de fungos ectomicorrízicos e de bactérias endofíticas e o substrato adubado com altas doses de N por planta e 36 mg de P por planta. Aos 60 dias após o estaqueamento e ao final do experimento, as mudas serão avaliadas quanto a sobrevivência, altura da parte aérea, diâmetro do coleto e os teores de clorofila *a*, *b* e total. Ao final dos experimentos também serão avaliados a qualidade de torrões, porcentagem de pontas de raízes colonizadas por FEM quantificação da população bacteriana, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes e os teores de nutrientes na parte aérea.

Palavras-chave: enraizamento, eficiência, *Corymbia*, eucalipto, clones, sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A área total de florestas plantadas no Brasil é de 8,23 milhões de hectares, sendo que 5,7 milhões de hectares são constituídos por plantios de eucalipto. O estado de Minas Gerais possui o maior percentual desses plantios (24%), seguido por São Paulo (17%) e Mato Grosso do Sul (16%) (IBÁ, 2019). O aumento dos plantios de eucalipto está diretamente relacionado a sua alta adaptabilidade as condições edafoclimáticas presentes no Brasil, além de ser uma planta que possui crescimento rápido, possibilitando que os plantios sejam estabelecidos em solos de baixa fertilidade (FONSECA, 2013).

As florestas plantadas com as espécies de *Eucalyptus*, ocupam grande parte do território brasileiro. Tais plantações promovem redução na exploração das florestas nativas, pois são vastos os produtos advindos das florestas plantadas, podendo ser usados na produção de celulose, papel, carvão, cerraria, construção civil e produtos não madeireiros. Contribuindo de forma significativa para o crescimento econômico do país e na prestação de serviços ambientais (COSTA, 2014).

O uso de inoculantes com fungos ectomicorrízicos (FEM) na produção de mudas é uma alternativa biotecnológica que promove aumento no vigor das mudas, tornando-as mais resistentes ao ataque de patógenos e estresse hídrico (COSTA et al., 2019). A simbiose ectomicorrízica é de grande importância para as plantas hospedeiras, uma vez que por meio de suas hifas os fungos aumentam a área de contato das raízes com o solo (CAIRNEY, 2012; AGARWAL; SAH, 2009; ROSSI, 2006), melhorando a absorção e o transporte de água e nutrientes do solo para a planta (BECQUER et al., 2019; SMITH; READ, 2008).

Devido às significativas contribuições durante o crescimento e desenvolvimento das plantas outro grupo de microrganismos vêm sendo estudados, os microrganismos endofíticos (NETO; AZEVEDO; ARAÚJO, 2002). Pertence ao grupo, as bactérias endofíticas, que atuam na fixação biológica de nitrogênio, absorção de nutrientes, controle biológico e produção de substâncias promotoras de crescimento vegetal (MOREIRA e SIQUEIRA, 2006). Os FEM e as bactérias endofíticas possuem grande potencial biotecnológico, e podem explicar em parte a capacidade de algumas plantas como o *Eucalyptus* de tolerarem e crescerem relativamente bem em solos de baixa e média fertilidade (CHATURVEDI; SINGH; GUPTA, 2016; GANDINI, 2018; COSTA et al., 2019).

Não existem no Brasil, disponíveis para comercialização, inoculantes a base de FEM e bactérias endofíticas (AVELAR, 2016), fato já vivenciado em outros países. Deste modo, para que ocorra a comercialização desses inoculantes no mercado brasileiro, visando atender o setor florestal, é preciso que mais pesquisas sejam desenvolvidas. Com a finalidade de selecionar microrganismos eficientes e clones responsivos as inoculações.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a inoculação conjunta de isolados de *Pisolithus* sp., a necessidade da reinoculação e a melhor época para reinoculação, bem como o potencial que bactérias endofíticas têm para fixar nitrogênio, aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de *Eucalyptus* e *Corymbia*.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Cultura do eucalipto

O Brasil possui uma área plantada de 9,55 milhões de hectares de espécies arbóreas para fins industriais (IBÁ, 2021). A principal cultura florestal plantada atualmente no Brasil é o eucalipto, 78% da área é composta pelo cultivo de eucalipto, com 7,47 milhões de hectares (IBÁ, 2021), devido sua adaptabilidade, seu potencial produtivo (GARAY et al., 2004) e sobretudo aos avanços nas pesquisas científicas com a cultura. Além das funções produtivas, os plantios de árvores comerciais desempenham importante papel na prestação de serviços ambientais, sociais e econômicos (IBÁ, 2021; BRITO et al., 2017).

O gênero *Eucalyptus* é nativo da Austrália, possui mais de 700 espécies, subdivididas em 8 subgêneros e pertence à família Myrtaceae (BOLAND et al., 2006). As primeiras mudas foram introduzidas no Brasil em 1824, sendo plantadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, mas só a partir de 1966 plantações comerciais começaram a ser instaladas. O início do plantio comercial de eucalipto no Brasil foi devido a expansão da indústrias siderúrgica, papel e celulose (GRATTAPAGLIA, 2008; SANTOS et al., 2002).

O *Eucalyptus* foi plantado inicialmente nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, sul do Maranhão, Bahia, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (KEINERT JUNIOR, 1982). As espécies de eucalipto cultivadas comercialmente no Brasil são: *E. urophylla*, *E. grandis*, híbridos de *E. grandis* x *E.*

urophylla, *E. saligna*, *E. viminalis*, *E. dunnii* e *E. benthamii*, sendo essas três últimas adaptadas às condições ambientais da Região Sul (SANTAROSA; PENTEADO; GOULART, 2014). Em menor escala são também encontrados plantios de *E. cloeziana* e *Corymbia citriodora* (REIS et al., 2017).

Os primeiros programas de melhoramento no Brasil foram dedicados a introdução de diferentes espécies e procedências de eucalipto das regiões de origem e identificação daquelas mais adaptadas às condições ambientais do país. Após esta etapa, os esforços foram concentrados na seleção massal de indivíduos superiores e seleção com famílias de meios-irmãos, com o objetivo de produzir sementes melhoradas de algumas espécies (REZENDE, 2001). A propagação clonal foi um avanço muito importante, pois possibilitou aumentar a produção e uniformizar a qualidade da madeira, ao gerar florestas de alta qualidade para satisfazer a demanda por matéria prima (BERGER et al., 2002).

A atividade de viveiros florestais além de atender a demanda do setor, possui grande influência no sucesso de implantação das florestas, pois uma condução adequada para produção de mudas vigorosas o suficiente para enfrentar adversidades encontradas no campo após o plantio é necessário (GOMES et al., 2002). O substrato de produção de mudas não deve oferecer nenhuma limitação nutricional ou física que impeça que a muda desenvolva um sistema radicular vigoroso e bem aderido ao substrato (GOMES et al., 2003; GRACIANO et al., 2005).

Com o objetivo de uma produção mais homogênea, o plantio de florestas de eucalipto a partir de clones é praticamente uma regra no território brasileiro. A clonagem é um grande aliado aos programas de melhoramento genético para obtenção de materiais de alta produtividade e com qualidade de madeira, atendendo a demanda das indústrias de vários segmentos do setor florestal (FONSECA et al., 2010; BERGER et al., 2002). Tecnologias que torna o sistema de produção de muda mais eficiente devem ser priorizadas.

Contudo, no melhoramento florestal não é comum considerar a participação das simbioses micorrízicas, muito comuns nos gêneros *Eucalyptus* e *Corymbia*, que podem se associar aos fungos micorrízicos arbusculares e os ectomicorrízicos (FEM). Os clones de eucalipto usados atualmente foram melhorados de forma a responder à presença de nutrientes, não à simbiose, e as doses de fertilizantes consideradas ótimas para crescimento da planta, principalmente de P, podem impedir a colonização ectomicorrízica. Caso raro ocorreu para as cultivares de cana-de-açúcar, que foram selecionadas no Brasil sem o uso de fertilizantes nitrogenados. Isto permitiu a seleção de

cultivares capazes de associarem-se com bactérias fixadoras de N. Desta forma, a cultura é menos dependente desse fertilizante. Isto indica que, se a simbiose micorrízica e as bactérias endofíticas fossem uma característica considerada nos programas de melhoramento, isto poderia permitir a seleção de clones menos dependentes da adubação fosfatada e nitrogenada, bem como mais responsivos as associações com microrganismos benéficos. Muitos estudos vêm detalhando resultados promissores da associação com FEM e bactérias endofíticas em eucalipto, devido às inúmeras vantagens para os simbiossiontes envolvidos.

3.2. Fungos ectomicorrízicos

3.2.1. Interação entre fungos ectomicorrízicos e planta

Fungos ectomicorrízicos (FEM) possuem relação simbiótica mutualística com as raízes de algumas espécies vegetais, as trocas entre fungos e plantas beneficiam ambas as espécies (VAN DER HEIJDEN et al., 2015; SMITH; READ, 2008). As associações ectomicorrízicas que ocorrem nas regiões tropicais variam em termos de abundância, diversidade, composição e afinidades filogenéticas de plantas e fungos (CORRALES et al., 2018; ALVAREZ-MANJARREZ et al., 2017). As associações predominam geralmente entre espécies arbóreas, como as das famílias Fagaceae, Pinaceae e Myrtaceae (FARIA et al., 2017) e FEM pertencentes as famílias dos filos Basidiomycota e Ascomycota (SULZBACHER et al., 2019; SILVA et al., 2007).

Segundo Yokomizo e Rodrigues (1998) a introdução de algumas espécies florestais exóticas no Brasil, visando atender o setor de produção, teve sucesso após a inoculação com micorrizas. Estas associações encontram-se amplamente distribuídas entre as espécies florestais como as dos gêneros *Acacia*, *Carya*, *Eucalyptus*, *Quercus* e *Pinus* (SULZBACHER et al., 2013). Em ecossistemas florestais os FEM colonizam até 95% das pontas das raízes das árvores (BRUNDRETT; ASHWATH; JASPER, 1996). Na produção florestal, as associações micorrízicas são consideradas extremamente benéficas, pois melhoram o estabelecimento das mudas e o crescimento das árvores (SMITH; READ, 2008).

Nas ectomicorrizas, as células fúngicas não penetram a parede celular da planta, nesse caso o sistema radicular é envolvido por um manto fúngico onde as hifas mais internas do manto penetram a região exterior da raiz, envolvem as células epidérmicas e/ou corticais e formam a rede de Hartig (BRUNDRETT; ASHWATH; JASPER, 1996;

PEYRONEL et al., 1969). O micélio externo assegura a conexão entre substrato-fungo-planta, que atinge o seu maior significado ao nível da rede de Hartig, aumentando a superfície de absorção do sistema radicular vegetal (CAIRNEY, 2012; AGARWAL; SAH, 2009).

As hifas dos fungos podem ligar-se a mais de uma planta e as plantas podem abrigar diferentes fungos micorrízicos, tanto plantas quanto fungos podem ser da mesma espécie ou de espécies distintas (CARLISLE; WATKINSON; GOODAY, 2001). Nessa associação mutualística os FEM tornam disponíveis a planta complexos nutrientes inorgânicos do solo (PLASSARD; BECQUER; GARCIA, 2019). Em troca, a planta fornece ao fungo o carbono fixado na fotossíntese e algumas vitaminas essenciais, criando assim uma ligação benéfica para ambos (SMITH; READ, 2008).

3.2.2. Benefícios da simbiose ectomicorrízica

A simbiose ectomicorrízica é de grande importância para as plantas hospedeiras, uma vez que por meio de suas hifas os fungos aumentam a área de contato das raízes com o solo (CAIRNEY, 2012; AGARWAL; SAH, 2009; ROSSI, 2006), melhorando a absorção e o transporte de água e nutrientes do solo para a planta (BECQUER et al., 2019; SMITH; READ, 2008). As ectomicorrizas contribuem efetivamente para melhorias na absorção dos nutrientes em razão do menor diâmetro das hifas, as quais podem explorar pequenos poros inacessíveis às raízes (SILVA et al., 2007).

A relatos de melhorias na absorção e transporte de diferentes macros e micronutrientes como fósforo, nitrogênio, potássio (SMITH; READ, 2008; TAYLOR; GEBAUER; READ, 2004), zinco (VAN DER HEIJDEN et al., 2015; LEAKE et al., 2004) e cobre (TRINDADE et al., 2001). Estudos demonstraram que a inoculação com isolados de *Pisolithus* sp. em mudas clonais de eucalipto aumentou os teores de cálcio, cobre, ferro e potássio em até 60 %, fósforo em até 30 % e os teores de nitrogênio em até 56 % (AVELAR, 2016; CARNEIRO, 2016; GOMES 2016; COSTA et al., 2015). Segundo Rocha (2016), o aumento nos teores de nutrientes, em decorrência da associação com ectomicorrizas, pode levar a uma redução do uso de insumos agrícolas durante os cultivos florestais e assim reduzir os custos de produção.

Os FEM podem atuar como uma barreira física e química a metais pesados (SMITH; READ, 2008; GRAZZIOTTI; SIQUEIRA; MOREIRA, 2003), como ao alumínio (GU et al., 2019; TAHARA et al., 2005) e ao cobre (DELLAI; SILVA; ANDREAZZA, 2018), quando em altas concentrações no solo. Contribuem também para reduzir os efeitos

ocasionados pelos estresses bióticos e abióticos (VAN DER HEIJDEN et al., 2015; SMITH; READ, 2008) e alta salinidade (GUERRERO-GALÁN; CALVO-POLANCO; ZIMMERMAN, 2019).

Fungos associados a raízes de plantas também têm a capacidade de degradar aleloquímicos, como os fungos ectomicorrízicos *Paxillus involutus* e *Laccaria laccata*, que podem degradar e desintoxicar compostos fenólicos solúveis em água e usar os produtos degradados como fonte de carbono (ZENG; MALLIK, 2006; MUNZENBERGER et al., 2003). Além de possibilitar o estabelecimento vegetal em solos de baixa fertilidade (SOUSA et al., 2012; MELLO et al., 2009), as ectomicorrizas aumentam a resistência da planta a patógenos do solo, exibindo diferentes medidas de proteção (CHARI; BHOSLE; GARG, 2012; SYLVIA et al., 2004). FEM também atuam na formação da matéria orgânica, na manutenção da estrutura do solo (JUMPPONEN et al., 2017) e melhoram a condutividade hidráulica do solo (SYLVIA et al., 2004).

3.3. Bactérias endofíticas

3.3.1. Interação entre bactérias endofíticas e planta

Microrganismos endofíticos vivem, pelo menos partes do seu ciclo de vida, no interior das plantas colonizando diferentes órgãos e tecidos vegetais, como as folhas, ramos e raízes (HARDOIM et al., 2015), sem causar danos e que podem conferir benefícios a planta hospedeira (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006; CARROLL, 1986). Os endofíticos, colonizam os espaços inter e intracelulares de diferentes tecidos vegetais ou o sistema vascular (JOO et al., 2020; GOUVEIA et al., 2020).

A entrada das bactérias endofíticas no tecido da planta ocorre através de injúrias no sistema radicular, e por meio de aberturas naturais como estômatos, hidatódios, lenticelas ou ferimentos causados por insetos (KOBAYASHI; PALUMBO, 2000; HALLMANN et al., 1997; HUANG, 1983). Após a penetração podem permanecer em estado de latência ou colonizar ativamente os tecidos. Em relação ao seu ciclo de vida, os endofíticos podem ser obrigatórios ou facultativos. Endofíticos obrigatórios são estritamente dependentes da associação com a planta para crescimento e sobrevivência. Já os facultativos, apresentam um estágio do seu ciclo de vida bifásico, alternando entre plantas e o ambiente (HARDOIM et al., 2008).

A maioria das plantas vasculares abrigam bactérias endofíticas (FIRÁKOVÁ et al., 2007; XIE et al., 2020), com representantes Gram-positivas e Gram-negativas. A

densidade populacional de endofíticos é variável e depende essencialmente das espécies bacterianas, do genótipo e estágio de desenvolvimento do hospedeiro, das condições do ambiente (ROSENBLUETH & MARTÍNEZ-ROMERO 2006) e da parte da planta a que associam (KHAN et al., 2020).

3.3.2. Benefícios das bactérias endofíticas

Os microrganismos endofíticos desempenham papel importante na planta hospedeira como promotores de crescimento vegetal, estabelecendo um tipo de interação em que ambos os parceiros podem ser beneficiados (MIGUEL et al., 2016; HARDOIM et al., 2015; PAZ, 2009). Aos endofíticos, tem sido atribuída a capacidade de produção de compostos promotores de crescimento das plantas como auxinas, citocininas e giberelinas (HUREK & HUREK, 2011). Por meio da produção de fitohormônios, os microrganismos podem promover estímulos ao crescimento vegetal e aumentar a produção de metabólitos (OLIVEIRA et al., 2013).

As bactérias endofíticas produzem metabólitos antimicrobianos, controlam a proliferação de nematoides (ROSENBLUETH & MARTINEZ-ROMERO, 2006; CONTI, 2007) e protegem contra patógenos por indução dos mecanismos de defesa da planta (COMPANT et al., 2010; ELJOUNAIDI et al., 2016). Contribuem para a fixação do nitrogênio atmosférico (ROSENBLUETH & MARTINEZ-ROMERO, 2006; CONTI, 2007; PADDA et al., 2019) e na solubilização e assimilação de fosfato (KUKLINSKY-SOBRAL et al., 2004; WALIA et al., 2017). Bactérias endofíticas são importantes em processos de biorremediação e melhoria da fitorremediação (RYAN et al., 2008; LIU et al., 2017), não só apenas protegem a planta contra o efeito fitotóxico do contaminante, mas também influenciam na degradação total do contaminante (BARAC et al., 2004).

3.4. Inoculantes

3.4.1. Características gerais

Inoculante é um insumo biológico que utiliza de microrganismos, como bactérias e fungos, capazes de desempenhar atividades benéficas e necessárias ao crescimento e desenvolvimento das plantas. O sucesso de uma inoculação é dependente da qualidade do inoculante produzido. Assim, o inoculante comercial deve tolerar armazenamento e transporte, de modo a conservar a viabilidade dos propágulos, garantindo a infectividade mesmo após determinado período de armazenamento. Além de ter custo compatível com

a produção agrícola ou florestal. O interesse científico pela inoculação tem se intensificado, visando aumentar a produção, reduzir o uso de fertilizantes químicos e contribuir para alcançar um padrão de agricultura mais sustentável e menos dependente de insumos (COSTA et al., 2015; GANDINI et al., 2015; BHARDWAJ et al., 2014; SIQUEIRA; MOREIRA, 1996).

3.4.2. Registro de patente

Embora os microrganismos constituintes dos inoculantes sejam encontrados na natureza, eles só podem ser comercializados no Brasil se tiverem registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Inoculantes comerciais com fungos ectomicorrízicos já são disponíveis nos mercados de outros países. A França, por exemplo, iniciou a produção de inoculante com FEM encapsulado em alginato de cálcio em escala comercial no ano de 1999 (OLIVEIRA; GIACHINI, 1999). Mesmo assim, a inoculação com FEM para a produção de mudas florestais em viveiros no Brasil ainda não é realizada em escala comercial (ROCHA, 2016). O Brasil segue sem registros de patentes para esse tipo de inoculante, apesar do conhecimento dos bons resultados proporcionados pela inoculação de FEM (COSTA, 2014; FERNANDES et al., 2014; GANDINI et al., 2015; GANDINI, 2018).

As bactérias endofíticas possuem grande potencial biotecnológico e podem explicar em parte a capacidade de algumas plantas como o *Eucalyptus* de tolerarem e crescerem relativamente bem em solos de baixa e média fertilidade (CHATURVEDI; SINGH; GUPTA, 2016). A utilização do potencial biotecnológico dos microrganismos endofíticos na cultura do *Eucalyptus* pode permitir a manutenção ou até aumento das produtividades atuais com menor demanda de produtos industrializados em especial os fertilizantes (CHATURVEDI; SINGH; GUPTA, 2016; VITORINO et al., 2016). Embora haja registros de patentes de inoculantes biológicos com uso de bactérias endofíticas e rizosféricas, sua utilização é restrita a algumas culturas agrícolas.

Diante da necessidade da obtenção de mudas florestais com melhor crescimento, qualidade, resistência a pragas e doenças, bem como mudas nutridas de forma adequada, o uso de processos biotecnológicos tem sido objeto de vários estudos (WENDLING et al., 2021). As associações com microrganismos podem explicar em parte a capacidade de algumas plantas, como o *Eucalyptus*, de tolerarem e crescerem relativamente bem em solos de baixa e média fertilidade (CHATURVEDI; SINGH; GUPTA, 2016). Assim, a utilização de FEM e de bactérias endofíticas na cultura do *Eucalyptus* pode proporcionar

melhorias no enraizamento da cultura, além de permitir a manutenção ou até aumento das produtividades atuais com menor demanda de produtos industrializados.

4. JUSTIFICATIVA

A implantação de uma floresta produtiva depende também da utilização de mudas de boa qualidade, sendo então necessário as mudas apresentarem vigor suficiente para resistir às condições adversas encontradas no campo. Logo, a produção comercial de mudas de eucalipto é de grande importância para o setor florestal. Na atualidade, a produção de mudas clonais em viveiros florestais é realizada sob elevada adubação, e os clones de eucalipto usados foram melhorados de forma a responder à presença de nutrientes, não a simbiose. Além disso, altos níveis de fósforo no substrato reduzem a alocação de carboidratos nas raízes das plantas, o que dificulta o desenvolvimento do fungo quando em associação com as raízes. Da mesma forma que o fornecimento elevado de nitrogênio inibe o potencial de fixação de nitrogênio das bactérias endofíticas.

Desta forma, a utilização de biotecnologias capazes de potencializar o crescimento e produção da cultura, assim como minimizar a utilização da fertilização é uma alternativa que merece destaque devido sua importância econômica e ecológica, visto que estes adubos são oriundos de fontes fideáveis. Como a inoculação com fungos ectomicorrízicos e com bactérias endofíticas tem mostrado eficiente em promover melhorias a planta hospedeira, essa técnica pode contribuir com o aumentando da produção de mudas clonais de *Eucalyptus* e *Corymbia* e ao mesmo tempo torná-la menos dependente da fertilização mineral. Assim, o estudo tem como objetivo avaliar a inoculação conjunta de isolados de *Pisolithus* sp., a necessidade da reinoculação e a melhor época para reinoculação, bem como o potencial que bactérias endofíticas têm para fixar nitrogênio, aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de *Eucalyptus* e *Corymbia*.

5. EXPERIMENTO I - Inoculantes e inoculação de reforço de fungos ectomicorrízicos no crescimento de mudas clonais de *Eucalyptus*

5.1. Objetivo

Avaliar a inoculação conjunta de isolados de *Pisolithus* sp., a necessidade da reinoculação e a melhor época para reinoculação.

5.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a eficiência de isolados e da inoculação conjunta de fungos ectomicorrízicos no crescimento e nutrição de mudas de *Eucalyptus*.
- Avaliar a necessidade da reinoculação, e se necessário, qual a melhor época de reinoculação.

5.3. Hipóteses

- A inoculação conjunta de isolados de FEM é mais eficiente do que a inoculação isolada no aumento do crescimento e na melhor nutrição de mudas de *Eucalyptus*.
- A reinoculação das mudas após o início do enraizamento aumenta a eficiência dos FEM em colonizar as raízes e promover o crescimento das mudas *Eucalyptus*.

5.4. Metas

- Definir a necessidade da reinoculação e o melhor período para reinocular com FEM, caso mostre necessário.
- Avaliar o potencial dos isolados de FEM em promover o enraizamento e o crescimento de clones *Eucalyptus*.

5.5. Material e métodos

5.5.1. Local dos experimentos

Os experimentos serão conduzidos no viveiro comercial de mudas de eucalipto, pertencente a empresa APERAM Bioenergia, localizado no município de Itamarandiba - MG, com sede nas coordenadas geográficas 17,86 ° S e 42,86 ° W. A temperatura média anual é de 20,1°C e o clima é classificado como tropical de altitude - Cfa (Köppen, 1918).

5.5.2. Tratamentos e delineamento experimental

Experimentos independentes serão realizados com o clone de *Eucaliptus* AEC2129 e AEC0144. Os clones foram escolhidos por serem responsivos a inoculação por *Pisolithus* sp. (SILVA, 2022). Para cada clone, os tratamentos serão dispostos em esquema fatorial 3 x 3 + 2 adicionais; em que as estacas dos clones serão inoculadas no momento do estaqueamento com os isolados D5 e D17 de *Pisolithus* sp. separadamente e em conjunto (D5+D17) e colocadas para crescer em substrato com baixa adubação

fosfatada (2 mg de P por planta - Baixo P) sendo reinoculadas aos 10 dias ou 20 dias ou não reinoculadas. Os tratamentos adicionais serão a não inoculação dos fungos e o crescimento das mudas em substrato com baixa (2 mg de P por planta - Baixo P) e alta (36 mg de P por planta - Alto P) adubação fosfatada (Tabela 1). Os experimentos serão conduzidos em delineamento em blocos casualizados, com seis repetições. Cada parcela experimental será composta por 18 miniestacas.

Tabela 1. Tratamentos avaliados e abreviaturas utilizadas para cada tratamento.

Nº	Isolado de <i>Pisolithus</i> inoculado com micélio encapsulado em gel de alginato no momento do estaqueamento da planta	Reinoculação com micélio em suspensão	P, mg por planta	Abreviatura do tratamento
1	D5	---	2	D5
2	D5	10 dias	2	D5-R10
3	D5	20 dias	2	D5-R20
4	D17	---	2	D17
5	D17	10 dias	2	D17-R10
6	D17	20 dias	2	D17-R20
7	D5+D17	---	2	D5+D17
8	D5+D17	10 dias	2	D5+D17-R10
9	D5+D17	20 dias	2	D5+D17-R20
10	---	---	2	Controle Baixo P
11	---	---	36	Controle Alto P

5.5.3. Isolados fúngicos e produção do inoculante

Os isolados D5 e D17 de *Pisolithus sp.*, pertencem à coleção do Laboratório de Microbiologia do Solo, da Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), os basidiomas foram colhidos em plantações de *Eucalyptus sp.* no Alto Jequitinhonha - MG. Os isolados foram escolhidos devido serem capazes de aumentar a sobrevivência, a nutrição e/ou crescimento de mudas clonais de *Eucalyptus* (Avelar, 2016; Gandini, 2018; Costa et al., 2019).

A produção do inoculante encapsulado em gel de alginato de cálcio será realizada no Laboratório de Bioprocessos da Universidade Federal de Santa Catarina. Os isolados fúngicos serão cultivados em meio de cultura PGKM líquido (Kuek, 1996) sob condições assépticas (Rossi et al., 2007). Após o cultivo, o micélio será homogeneizado em solução salina (0,85 % de NaCl) utilizando um blender (Metvisa, modelo LAR 1,5) a 3.600 rpm e encapsulado em esferas de 4 mm de gel de alginato de cálcio (Rossi et al., 2007). Após a produção, os inoculantes terão sua viabilidade testada pela capacidade de crescer em meio de cultura distribuído em placas. Para isso, 50 esferas de cada inoculante serão

distribuídas em duas placas com meio PGKM e Tryptic Soy Broth (TSB) e incubadas a 15°C por 5 dias. Após confirmação de 100% da viabilidade dos inoculantes, os mesmos serão enviados para o Laboratório de microbiologia do solo da UFVJM.

A inoculação de reforço será realizada com a suspensão aquosa dos micélios. Os isolados serão obtidos de culturas previamente crescidas a 28°C por 20 dias em meio de cultura sólido Melin-Norkrans *modificado* (MNM) (MARX, 1969) e armazenadas a 4 °C. Para reativar o crescimento dos isolados e multiplicar os micélios, disco de 5 mm de diâmetro de meio de cultura contendo o micélio destas culturas serão retirados das bordas do crescimento fúngico e transferidos para placas de Petri de 100 mm de diâmetro com 15 mL do mesmo meio de cultura e crescidos por 20 dias à 28°C. Após este período, novos discos de 5 mm de diâmetro serão retirados das bordas do micélio fúngico e colocados para crescer por três dias nas mesmas condições. Então, estes discos, contendo o micélio pré-crescidos, serão transferidos para Erlenmeyer de 125 mL contendo 50 mL de meio de cultura líquido MNM adicionado de 50 mg L⁻¹ de cloranfenicol. Em cada Erlenmeyer, serão colocados 10 discos de meio de cultura contendo micélio pré-crescido dos isolados, e estes serão incubados por 20 dias à 28°C. Durante este período de crescimento os frascos serão diariamente agitados manualmente de forma suave. No viveiro, no momento da inoculação de reforço, os micélios dos dois isolados (D5 e D17) produzidos nos Erlenmeyer serão lavados e misturados com água destilada esterilizada, adicionada de 2 g L⁻¹ de carvão ativo (ROSSI, 2006) e triturados em liquidificador por 15 segundos.

5.5.4. Substrato de crescimento, inoculação de plantio e enchimento dos tubetes

O substrato utilizado para produção das mudas será constituído de uma mistura de 70% de fibra da casca de coco e 30% de casca de arroz carbonizada. As mudas do Controle Alto P (tratamento adicional) serão crescidas em substrato adubado com: 1 kg m⁻³ de Super Simples (00-18-00), 2 kg m⁻³ de Osmocote (10-06-10) e 1 kg m⁻³ de MAP (12-61-00). As mudas dos tratamentos inoculados e do adicional não inoculado, Controle Baixo P, serão crescidas em substrato sem adição de Super Simples (00-18-00) e com adição 4 kg m⁻³ de Osmocote (10-06-10) e 1 kg m⁻³ de MAP (12-61-00). Após a adição de fertilizantes no substrato e homogeneização, os inoculantes fúngicos em gel de alginato de cálcio serão adicionados na proporção de 234 esferas por 1.000 cm³ de substrato, e então o substrato será novamente homogeneizado (de acordo com o tratamento

correspondente). Nesta proporção, considerando que o tubete de 55 cm³ receberá 77 cm³ de substrato após o processo de enchimento e compactação por vibração, cada estaca receberá 18 esferas do inoculante de cada fungo. Ou seja, as estacas do tratamento D5+D17 serão inoculadas com 18 esferas do inoculante do isolado D5 e mais 18 esferas do inoculante do isolado D17. Essa quantidade de esferas do inoculante de cada fungo foi estabelecida em experimento prévio (Avelar, 2016).

Os tubetes de 55 cm³, onde o substrato será acondicionado, serão previamente lavados em água corrente e desinfetados por imersão em água a 85°C por 10 segundos. O enchimento dos tubetes será realizado com auxílio de máquina vibratória e serão adicionados em cada tubete aproximadamente 77 cm³ de substrato. Uma amostra do substrato de plantio de cada tratamento será coletada, homogeneizada, seca ao ar e passada em peneira de malha 7,93 mm de abertura para análise das características físicas (Embrapa, 2011).

5.5.5. Plantio das miniestacas, reinoculação, condução das plantas, fertirrigações e avaliações

Brotações dos clones 43 e o 66 com 6 a 8 cm de comprimento serão cortadas de plantas mantidas em minijardim clonal da Aperam Bioenergia. As estacas serão acondicionadas imediatamente em caixas térmicas até o momento do estaqueamento nos substratos. No momento do estaqueamento, todas as miniestacas terão sua base passada em um pó contendo 2.000 mg kg⁻¹ de ácido indolbutírico (AIB) e serão fíncadas no substrato. Em seguida, as miniestacas serão transferidas para a casa de vegetação onde serão irrigadas com turno de rega de 30 minutos e lâmina de água de 1 mm por microaspersão nos primeiros 20 dias e do 20º ao 30º dia com turno de rega de 50 minutos.

Aos 10 e 20 dias após o estaqueamento, as plantas dos tratamentos com reinoculação receberão o inoculante a base da suspensão aquosa de micélio de acordo com o preconizado para o tratamento. A reinoculação será realizada por meio da aplicação de 5 mL de suspensões de micélio vegetativo, injetada a 5 cm de profundidade no substrato de crescimento de cada muda com o auxílio de uma seringa e sonda mamária usada em bovinos (GANDINI, 2018). As plantas do tratamento D5+D17 receberão 5 mL do inoculante de cada fungo. Aos 30 dias de permanência na casa de vegetação, as plantas serão transferidas para área de aclimação e mantidas até o 90º dia a pleno sol.

A partir do 45º dia após o estaqueamento, as mudas receberam 2 fertirrigações semanais, sendo aplicados em cada fertirrigação, com regador, 2 L m⁻² da solução

nutritiva contendo: 1,2 g L⁻¹ (N6-P12-K36 Kristalon[®]); 25 mg L⁻¹ de Ferrilene[®] (com 6% de Fe); 8,5 mg L⁻¹ de ácido bórico (com 17% de B); 1,2 mg L⁻¹ de sulfato de cobre (com 35% de Cu e 17% de S); 0,7 mg L⁻¹ de sulfato de zinco hepta hidratado (com 20% de Zn e 9% de S); 0,2 mg L⁻¹ de molibdato de sódio (com 39% de Mo) e 6,5 mg L⁻¹ de sulfato de manganês (com 30% de Mn e 16,71% de S).

Aos 60 dias após o estaqueamento e ao final do experimento (antes do corte das mudas), as mudas serão avaliadas quanto altura da parte aérea, diâmetro do coleto e os teores de clorofila *a*, *b* e total. Os teores de clorofila *a*, *b* e total serão determinados com uso do medidor eletrônico de teor de clorofila (clorofiLOG – CFL1030), expresso em índice de clorofila Falker (ICF) (CRUZ, 2019). As medições serão realizadas sempre na terceira folha completamente expandida do terço médio.

Quando as plantas dos primeiros tratamentos apresentarem mais de 20 cm de altura ou as plantas completarem 90 dias após o estaqueamento, após a avaliação da altura da parte aérea e diâmetro do coleto, as mudas serão cortadas rente ao tubete. A parte aérea das plantas de cada parcela serão acondicionadas em sacos de papel individualizado. Os torrões de substrato e raízes serão removidos dos tubetes e avaliados quanto ao grau de enraizamento pela atribuição de notas, sendo: nota 3 - torrão firme e bem enraizado; nota 2 - torrão moderadamente firme e parcialmente enraizado; nota 1 - torrão fraco e mal enraizado (Costa et al., 2019). Em seguida, as raízes serão lavadas em água corrente e também acondicionadas em sacos de papel individualizado para cada parcela experimental. Esses materiais vegetais acondicionados em sacos de papel serão secos em estufa de circulação de ar forçado a 65°C até atingir massa constante e posteriormente pesados.

A massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR) será expressa em gramas por planta, dividindo-se o peso obtido em balança pelo número de plantas sobreviventes em cada parcela experimental. A massa seca total será calculada pela soma das MSPA e da MSR. Os índices de qualidade de Dickson (IQD) (Dickson et al., 1960) de cada parcela experimental será calculado pela fórmula:

$$IDQ = (MSPA + MSR) / [(\text{Altura}/\text{Diâmetro}) + (MSPA/MSR)].$$

5.5.6. Determinação de nutrientes

Para determinação dos teores de P, K, Ca, Mg, Zn, B, Fe e Cu, a MSPA será moída em moinho tipo Willey com peneira de 40 mesh e digerida em solução nitroperclórica 2:1 (v:v) (Malavolta et al., 1997). O teor de P será determinado por colorimetria e o K por

fotometria (Malavolta et al., 1997). O N será determinado pelo método de Kjeldahl (destilação) após digestão sulfúrica. Ca, Mg e os micronutrientes Cu, Fe, Mn, Zn serão determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O B será determinado pelo método colorimétrico da azometina H.

5.5.7. Determinação da porcentagem de pontas colonizadas

A determinação da porcentagem de raízes colonizadas com fungos ectomicorrízicos uma amostra de raízes finas será coletada em cada planta da parcela experimental para formarem uma amostra composta com aproximadamente 2 g de raízes. Estas serão coradas em fragmentos de 1 a 2 cm e armazenada em solução aquosa de álcool etílico 50% até o momento da contagem. As raízes serão espalhadas em placa quadriculada e 300 pontas de raízes de cada parcela experimental serão avaliadas sob o microscópio estereoscópico quanto a presença de manto fúngico e destas será determinada a porcentagem de colonização (BRUNDRETT et al., 1996).

5.5.8. Análises estatísticas

Os dados de altura, diâmetro do coleto, teor de clorofila *a*, *b* e total, sobrevivência, massa seca, índice de qualidade de Dickson, qualidade de torrões, teores de nutrientes e porcentagem de pontas colonizadas serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) para verificar a normalidade dos resíduos. Em seguida, à análise de variância e quando significativa, as médias serão comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de significância utilizando o *Software R* (R CORE TEAM, 2018).

6. EXPERIMENTO II - Bactérias endofíticas e adubação nitrogenada no crescimento de mudas clonais de *Corymbia*

6.1. Objetivo

Avaliar o potencial que bactérias endofíticas têm para fixar nitrogênio, aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de *Corymbia*.

6.2. Objetivos Específicos

- Avaliar se a bactéria endofítica fixadora de nitrogênio foi eficiente em fornecer nitrogênio as mudas clonais.

- Verificar a necessidade da redução da adubação nitrogenada para potencializar os efeitos benéficos das bactérias endofíticas.
- Avaliar se a bactéria endofítica produtora da auxina foi capaz de estimular o enraizamento das mudas clonais.
- Avaliar o efeito conjunto de bactérias endofíticas com diferentes características no crescimento e nutrição das mudas de *Corymbia*.

6.3. Hipóteses

- Tanto as bactérias endofíticas fixadoras de nitrogênio, quanto as produtoras de auxinas, aumentam o crescimento e a nutrição das mudas de *Corymbia*.
- A inoculação em conjunto de bactérias endofíticas com características diferentes (fixação biológica de N e produção de auxinas) potencializa o crescimento e a nutrição das mudas de *Corymbia*.
- Adubos nitrogenados inibem os efeitos benéficos de bactérias endofíticas fixadoras de nitrogênio.

6.4. Metas

- Avaliar o potencial de bactérias endofíticas em promover o enraizamento e o crescimento de clones *Corymbia*.
- Avaliar o efeito da adubação nitrogenada nos benefícios da inoculação de bactérias endofíticas.

6.5. Material e métodos

6.5.1. Local dos experimentos

Os experimentos serão conduzidos no viveiro comercial de mudas de eucalipto, pertencente a empresa APERAM Bioenergia, localizado no município de Itamarandiba - MG, com sede nas coordenadas geográficas 17,86 ° S e 42,86 ° W. A temperatura média anual é de 20,1°C e o clima é classificado como tropical de altitude - Cfa (Köppen, 1918).

6.5.2. Tratamentos e delineamento experimental

Experimentos independentes serão realizados com os clones 43 e 66 de híbridos de *Corymbia*. O 43 foi escolhido por ser responsivo a inoculação por bactérias endofíticas em ensaios anteriores (trabalho em avaliação) e o 66 devido o interesse da APERAM neste clone e devido sua capacidade de enraizar estar em próximo de 50 % o que permitirá

obtenção de maior número de plantas para avaliações. Os tratamentos serão dispostos em esquema fatorial 4 x 2 + 1 adicional; em que as estacas dos clones serão inoculadas com a bactéria 19RP3L2-7 e 7URP1-6 separadamente e em conjunto (B19+B7) e colocadas para crescer em substrato com baixa adubação nitrogenada (Baixo N) ou alta adubação nitrogenada (Alto N). Para todos estes tratamentos o substrato será previamente inoculado com fungos ectomicorrízicos previamente selecionados e com equivalente a 2 mg de P por planta. O tratamento adicional será as mudas sem inoculações tanto de fungos ectomicorrízicos e de bactérias endofíticas e o substrato adubado com o equivalente a ?? mg de N por planta e 36 mg de P por planta (Tabela 1). Os experimentos serão conduzidos em delineamento em blocos casualizados, com seis repetições. Cada parcela experimental será composta por 24 miniestacas.

Tabela 2. Tratamentos avaliados e abreviaturas utilizadas para cada tratamento.

Nº de tratamentos	Micélio encapsulado em gel de alginato (MGA) aos 0 dias e em suspensão aos 10 dias	Bactérias	N por planta no substrato de crescimento	P	Abreviatura do tratamento
1	+	19RP3L2-7	Baixo	2	B19-BN
2	+	19RP3L2-7	Alto	2	B19-AN
3	+	7URP1-6	Baixo	2	B7-BN
4	+	7URP1-6	Alto	2	B7-AN
5	+	B19+B7	Baixo	2	B1+B2-BN
6	+	B19+B7	Alto	2	B1+B2-AN
7	+	NI	Baixo	2	NI-BN
8	+	NI	Alto	2	NI-AN
9	-	NI	Alto	36	Controle adicional

7URP1-6 = bactéria fixadora de nitrogênio; 19RP3L2-7 = bactéria produtora de auxinas; B19+B7 = inoculação conjunta das bactérias 19RP3L2-7 e 7URP1-6; NI = não inoculado; AN = Alta dose de N; BN = Baixa dose de N.

7.3.2 Bactérias endofíticas e produção do inoculante

As bactérias objeto deste estudo foram obtidas da coleção de microrganismos do Laboratório de Microbiologia do Solo – LMS da UFVJM. A bactéria 7URP1-6 foi selecionada por ser capaz de fazer a fixação biológica de nitrogênio e a 19RP3L2-7 por produzir auxinas e por promoverem o crescimento de mudas de *Corymbia* em experimento anterior ainda não publicado.

Para a produção do inoculante bacteriano as estirpes serão cultivadas em meio de 25 mL de cultura líquido (NFb; LGI-P + 10 mmol L⁻¹ de NH₄SO₄, pH 5,5; JNFb + 1 g L⁻¹ NH₄Cl, pH 5,8; JMV + 10 mmol L⁻¹ de glutamato de sódio pH 5), sob agitação a 175 rpm, a 30°C por 24 horas. Em seguida, 1 mL das suspensões celulares será utilizada para a inoculação em 100 mL de meio líquido NFb modificado e adicionado de 1 mL de frutose

a 0,7% (1:10) em tampão fosfato 0,5 mol L⁻¹ esterilizado em filtro Millipore 0,2 µm. As estirpes serão mantidas a 175 rpm, a 30°C por 24 horas. Ao final o inoculante será estocado a 24°C pelo período de 15 dias. Como veículo de inoculante para as bactérias diazotróficas, serão utilizados os polímeros carboximetilcelulose (60%) e amido (40%) (p/v) nas concentrações 0,8 g L⁻¹, em água destilada N (formulação protegida por patente no PI0506338-8). Os veículos de inoculação serão armazenados em sacos de polipropileno com gramatura de aproximadamente 0,05 mm, com 175 mL de cada veículo, selados e autoclavado a 120°C por 20 min. Posteriormente, cada saco receberá 75 mL de suspensão bacteriana com 10⁹ células mL⁻¹ (SILVA et al., 2009).

6.5.3. Isolados fúngicos ectomicorrízicos e produção do inoculante

Os isolados D5 e D17 de *Pisolithus sp.*, pertencem à coleção do Laboratório de Microbiologia do Solo, da Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), os basidiomas foram colhidos em plantações de *Eucalyptus sp.* no Alto Jequitinhonha - MG.

A produção do inoculante encapsulado em gel de alginato de cálcio será realizada no Laboratório de Bioprocessos da Universidade Federal de Santa Catarina. Os isolados fúngicos serão cultivados em meio de cultura PGKM líquido (Kuek, 1996) sob condições assépticas (Rossi et al., 2007). Após o cultivo, o micélio será homogeneizado em solução salina (0,85 % de NaCl) utilizando um blender (Metvisa, modelo LAR 1,5) a 3.600 rpm e encapsulado em esferas de 4 mm de gel de alginato de cálcio (Rossi et al., 2007). Após a produção, os inoculantes terão sua viabilidade testada pela capacidade de crescer em meio de cultura distribuído em placas. Para isso, 50 esferas de cada inoculante serão distribuídas em duas placas com meio PGKM e Tryptic Soy Broth (TSB) e incubadas a 15°C por 5 dias. Após confirmação de 100% da viabilidade dos inoculantes, os mesmos serão enviados para o Laboratório de microbiologia do solo da UFVJM.

A inoculação de reforço será realizada com a suspensão aquosa dos micélios. Os isolados serão obtidos de culturas previamente crescidas a 28°C por 20 dias em meio de cultura sólido Melin-Norkrans *modificado* (MNM) (MARX, 1969) e armazenadas a 4 °C. Para reativar o crescimento dos isolados e multiplicar os micélios, disco de 5 mm de diâmetro de meio de cultura contendo o micélio destas culturas serão retirados das bordas do crescimento fúngico e transferidos para placas de Petri de 100 mm de diâmetro com 15 mL do mesmo meio de cultura e crescidos por 20 dias à 28°C. Após este período, novos discos de 5 mm de diâmetro serão retirados das bordas do micélio fúngico e

colocados para crescer por três dias nas mesmas condições. Então, estes discos, contendo o micélio pré-crescidos, serão transferidos para Erlenmeyer de 125 mL contendo 50 mL de meio de cultura líquido MNM adicionado de 50 mg L⁻¹ de cloranfenicol. Em cada Erlenmeyer, serão colocados 10 discos de meio de cultura contendo micélio pré-crescido dos isolados, e estes serão incubados por 20 dias à 28°C. Durante este período de crescimento os frascos serão diariamente agitados manualmente de forma suave. No viveiro, no momento da inoculação de reforço, os micélios dos dois isolados (D5 e D17) produzidos nos Erlenmeyer serão lavados e misturados com água destilada esterilizada, adicionada de 2 g L⁻¹ de carvão ativo (ROSSI, 2006) e triturados em liquidificador por 15 segundos.

6.5.4. Substrato de crescimento, inoculação de plantio e enchimento dos tubetes

O substrato utilizado para produção das mudas será constituído de uma mistura de 70% de fibra da casca de coco e 30% de casca de arroz carbonizada. As mudas do controle adicional serão crescidas em substrato adubado com: 1 kg m⁻³ de Super Simples (00-18-00), 2 kg m⁻³ de Osmocote (10-06-10) e 1 kg m⁻³ de MAP (12-61-00), sem inoculações. As mudas dos todos os demais tratamentos serão crescidas em substrato adubado com: 1 kg m⁻³ de Super Simples (00-18-00) e 4 kg m⁻³ de Osmocote (10-06-10).

Após a adição de fertilizantes no substrato e homogeneização, os inoculantes fúngicos em gel de alginato de cálcio serão adicionados na proporção de 234 esferas de cada isolado por 1.000 cm³ de substrato, e então o substrato será novamente homogeneizado. Nesta proporção, considerando que o tubete de 55 cm³ receberá 77 cm³ de substrato após o processo de enchimento e compactação por vibração, cada estaca receberá 18 esferas do inoculante de cada fungo. Essa quantidade de esferas do inoculante de cada fungo foi estabelecida em experimento prévio (AVELAR, 2016).

Os tubetes de 55 cm³, onde o substrato será acondicionado, serão previamente lavados em água corrente e desinfetados por imersão em água a 85°C por 10 segundos. O enchimento dos tubetes será realizado com auxílio de máquina vibratória e serão adicionados em cada tubete aproximadamente 77 cm³ de substrato. Uma amostra do substrato de plantio de cada tratamento será coletada, homogeneizada, seca ao ar e passada em peneira de malha 7,93 mm de abertura para análise das características físicas (Embrapa, 2011).

6.5.5. Plantio das miniestacas, reinoculação, condução das plantas, fertirrigações e avaliações

Brotações dos clones 43 e o 66 com 6 a 8 cm de comprimento serão cortadas de plantas mantidas em minijardim clonal da Aperam Bioenergia. As estacas serão acondicionadas imediatamente em caixas térmicas contendo ou não o inoculante bacteriano. O tempo de permanência da base das miniestacas no inoculante bacteriano será o compreendido entre coleta e estaqueamento, aproximadamente 30 minutos. No momento do estaqueamento, todas as miniestacas terão sua base passada em um pó contendo 1.000 mg kg⁻¹ de ácido indolbutírico (AIB) e serão fincadas no substrato. Em seguida, as miniestacas serão transferidas para a casa de vegetação onde serão irrigadas com turno de rega de 30 minutos e lâmina de água de 1 mm por microaspersão nos primeiros 20 dias e do 20º ao 30º dia com turno de rega de 50 minutos.

Aos 10 dias após o estaqueamento, as plantas, exceto as do controle adicional, receberão uma reinoculação do inoculante a base da suspensão aquosa de micélio de fungos ectomicorrízicos. Para a reinoculação, 5 mL da suspensão da mistura dos micélios vegetativos dos dois isolados será injetada a 5 cm de profundidade no substrato de crescimento de cada muda com o auxílio de uma seringa e sonda mamária usada em bovinos (GANDINI, 2018). Aos 30 dias de permanência na casa de vegetação, as plantas serão transferidas para área de aclimação e mantidas até o 90º dia a pleno sol.

A partir do 45º dia após o estaqueamento, as mudas receberam 2 fertirrigações semanais, sendo aplicados em cada fertirrigação, com regador, 2 L m⁻² da solução nutritiva contendo: 1,2 g L⁻¹ (N6-P12-K36 Kristalon[®]); 25 mg L⁻¹ de Ferrilene[®] (com 6% de Fe); 8,5 mg L⁻¹ de ácido bórico (com 17% de B); 1,2 mg L⁻¹ de sulfato de cobre (com 35% de Cu e 17% de S); 0,7 mg L⁻¹ de sulfato de zinco hepta hidratado (com 20% de Zn e 9% de S); 0,2 mg L⁻¹ de molibdato de sódio (com 39% de Mo) e 6,5 mg L⁻¹ de sulfato de manganês (com 30% de Mn e 16,7% de S), nos tratamentos com 100% da adubação nitrogenada e no controle comercial.

Aos 60 dias após o estaqueamento e ao final do experimento (antes do corte das mudas), as mudas serão avaliadas quanto altura da parte aérea, diâmetro do coleto e os teores de clorofila *a*, *b* e total. Os teores de clorofila *a*, *b* e total serão determinados com uso do medidor eletrônico de teor de clorofila (clorofiLOG – CFL1030), expresso em índice de clorofila Falker (ICF) (CRUZ, 2019). Os teores de clorofila serão avaliados sempre na terceira folha completamente expandida do terço médio.

Nas quatro últimas semanas, as mudas receberão fertirrigações de rustificação, sendo 2 L m⁻² da solução composta por: 0,375 g L⁻¹ de nitrato de cálcio (com 19% de Ca e 15,5% de N); 0,60 g L⁻¹ de Kristalon® (N6-P12-K36); 1,25 g L⁻¹ de cloreto de potássio (com 62% de K); 25 mg L⁻¹ de Ferrilene® (com 6% de Fe); 8,5 mg L⁻¹ de ácido bórico (com 17% de B); 1,2 mg L⁻¹ de sulfato de cobre (com 35% de Cu e 17% de S); 0,7 mg L⁻¹ de sulfato de zinco hepta hidratado (com 20% de Zn e 9% de S); 0,2 mg L⁻¹ de molibdato de sódio (com 39% de Mo) e 6,5 mg L⁻¹ sulfato de manganês (com 30% de Mn e 16,71% de S).

Quando as plantas dos primeiros tratamentos apresentarem mais de 20 cm de altura ou as plantas completarem 90 dias após o estaqueamento, após a avaliação da altura da parte aérea, diâmetro do coleto e teores de clorofila, as mudas serão cortadas rente ao tubete. A parte aérea das plantas de cada parcela serão acondicionadas em sacos de papel individualizado. Os torrões de substrato e raízes serão removidos dos tubetes e avaliados quanto ao grau de enraizamento pela atribuição de notas, sendo: nota 3 - torrão firme e bem enraizado; nota 2 - torrão moderadamente firme e parcialmente enraizado; nota 1 - torrão fraco e mal enraizado (Costa et al., 2019). Em seguida, as raízes serão lavadas em água corrente e também acondicionadas em sacos de papel individualizado para cada parcela experimental. Esses materiais vegetais acondicionados em sacos de papel serão secos em estufa de circulação de ar forçado a 65°C até atingir massa constante e posteriormente pesados.

A massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR) será expressa em gramas por planta, dividindo-se o peso obtido em balança pelo número de plantas sobreviventes em cada parcela experimental. A massa seca total será calculada pela soma das MSPA e da MSR. Os índices de qualidade de Dickson (IQD) (Dickson et al., 1960) de cada parcela experimental será calculado pela fórmula:

$$IDQ = (MSPA + MSR) / [(Altura/Diâmetro) + (MSPA/MSR)].$$

6.5.6. Determinação de nutrientes

Para determinação dos teores de P, K, Ca, Mg, Zn, B, Fe e Cu, uma amostra da MSPA será moída em moinho tipo Willey com peneira de 40 mesh e digerida em solução nitroperclórica 2:1 (v:v) (Malavolta et al., 1997). O teor de P será determinado por colorimetria e o K por fotometria (Malavolta et al., 1997). O N será determinado pelo método de Kjeldahl (destilação) após digestão sulfúrica. Ca, Mg e os micronutrientes Cu,

Fe, Mn, Zn serão determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O B será determinado pelo método colorimétrico da azometina H.

6.5.7. Quantificação de bactérias

O procedimento será realizado em ambiente asséptico, respeitando as especificidades de cada órgão vegetal. As folhas e raízes serão lavadas em água corrente, em separado, secas em papel toalha e homogeneizadas, formando amostras de 10 g. A desinfestação das folhas será realizada por meio da imersão em álcool 70% (v/v) por 1 min, em solução de hipoclorito de sódio 2% (v/v) + 1 mL de Tween 20 por 2 min, em álcool 70% por 30 segundos e triplice enxague em água destilada e esterilizada por 1 min sob agitação manual (ARAUJO et al., 2002). As raízes serão primeiramente fragmentadas em pedaços com 5 cm de comprimento e suas extremidades serão vedadas com parafina fundida antes da desinfestação, e o tempo de imersão em hipoclorito de sódio + Tween 20 será aumentado para 3 min. Para confirmação da eficiência da desinfestação será conduzido o teste de desinfestação em triplicata em meios semi-específico, seguindo a metodologia descrita por Dobereiner et al., 1995; 199 e Araújo, et al., 2001.

Para avaliação da população bacteriana rizosférica utilizará os fragmentos radiculares para extração dos endófitos radiculares. Dez gramas de raízes serão acondicionadas em recipiente contendo 5 g de esferas de vidro de 5 mm de diâmetro, o tecido e a solução salina esterilizada (3,4 g L⁻¹ KH₂PO₄, 0,2 g L⁻¹ MgSO₄.7H₂O, 0,1g L⁻¹ NaCl, 0,02 g L⁻¹ CaCl₂.2H₂O), 2 mL de solução de micronutrientes (0,04 g L⁻¹ CuSO₄.5H₂O, 1,20 g L⁻¹ ZnSO₄.7H₂O, 1,40 g L⁻¹ H₃BO₃, 1,00 g L⁻¹ Na₂MoO₄.2H₂O e 1,175 g L⁻¹ MnSO₄.H₂O), 4,0 mL L⁻¹ FeDTA (1,64%) e 4,5 g L⁻¹ KOH, (pH 7) (DÖBEREINER et al., 1995), na proporção 1:9, 1 mL da suspensão rizosférica em 9 mL da solução diluente; agitado orbitalmente por 60 minutos, 150 rpm (FERREIRA, 2008). Para avaliar a densidade de endófitos das folhas e raízes, as amostras previamente desinfestadas serão trituradas em liquidificador, por 30 segundos. As suspensões serão diluídas na proporção 1:9, 1 mL da suspensão de folhas e ou raízes em 9 mL de solução salina esterilizada. Posteriormente, agitado orbitalmente por 60 minutos a 150 rpm (VIDEIRA; ARAUJO; BALDANI, 2007).

As suspensões obtidas das folhas, raízes e do solo rizosférico serão diluídas seriadamente até a diluição 10⁻¹⁰. Para determinação do número de diazotróficos 0,1 mL de cada diluição será inoculada no centro do tubo tipo penicilina, contendo 5 mL de meio de cultura semi-sólido e semi-seletivo (DÖBEREINER et al., 1995). A inoculação será

realizada em 5 repetições. Os inóculos serão incubados por 7 dias a 30 °C e observados diariamente quanto a formação de colônias. A determinação do número de células bacteriana por grama de tecido e solo será determinado pelo número mais provável de bactérias diazotróficas (NMP) estimado pela tabela de McCrady (McCRADY, 1915; HUNGRIA & ARAUJO, 1994) e unidade de formadora de colônia (UFC g⁻¹) por grama de tecido fresco e solo rizosférico.

6.5.8. Análises estatísticas

Os dados de altura, diâmetro do coleto, massa seca, índice de qualidade de Dickson, teor de clorofila *a*, *b* e total, sobrevivência, qualidade de torrões, teores de nutrientes e quantificação de bactérias serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) para verificar a normalidade dos resíduos. Em seguida, à análise de variância e quando significativa, as médias serão comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de significância utilizando o *Software R* (R CORE TEAM, 2018).

7. PLANO DE TRABALHO DA EQUIPE

Coordenador/orientador

Atividades: coordenação geral da montagem do experimento e de escritório; planejamento e acompanhamento ao viveiro; orientação na produção da escrita da tese; planejamento do experimento; orientação de bolsista e de voluntários.

Doutorando

Atividades: execução das atividades da montagem do experimento e análise estatística dos dados; confecção da tese; confecção de publicação de divulgação dos resultados do projeto.

Voluntários

Atividades: apoio na execução das atividades em laboratório e viveiro; acompanhamento a visitas ao viveiro; apoio na tabulação dos dados e coletas dos dados; apoio a confecção de publicação de divulgação dos resultados do projeto.

Colaborador

Atividades: apoio à coordenação geral dos trabalhos de campo e de escritório; apoio na orientação de bolsistas e voluntários.

8. CRONOGRAMA

2022																								
Atividade	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
Planejamento			x	x	x	x																		
Revisão Bibliográfica							x	x	x	x	x	x												
		2023																						
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
Preparo material para montagem do exper. em viveiro	x	x																						
Montagem do experimento no viveiro			x	x																				
Inoculação de reforço				x		x																		
Avaliação do número sobrevivência de plantas						x	x	x																
Avaliação da altura e diâmetro							x	x	x															
Avaliação das características fisiológicas										x														
Determinação qualidade dos torrões										x														
Determinação da massa seca das raízes e parte aérea										x														
Determinação dos elementos nutricionais presente nas plantas										x														
Análise Estatística											x	x	x											
		2024																						
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D												
Redação da Dissertação	x	x																						
Defesa da Dissertação			x																					

9. PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS (ORÇAMENTO)

DESPESAS			
Descrição	Quant.	Valor unitário (RS)	Total (RS)
Especiação			
SERVIÇOS DE TERCEIROS PESSOA JURÍDICA (sem incluir as despesas administrativas da Fundação de Apoio e sem Ressarcimento à UFVJM) (Poderão incidir valores adicionais de obrigações tributárias e contributivas, a serem calculadas durante a execução do projeto e previstas no plano de trabalho)			
Diárias de aluguel de carro para transporte de estudantes e material de pesquisa	12	250,00	3.000,00
Sub-total			3.000,00
Total			3.000,00
Despesas operacionais administrativas da FUNDAÇÃO (+/- 15%)			450,00
Total geral			3.450,00

10. RESULTADOS ESPERADOS

- Fungos ectomicorrízicos e bactérias endofíticas utilizados sejam eficientes em promover o enraizamento das mudas inoculadas, contribuindo para a produção de mudas comerciais de clones de *Corymbia*.
- Selecionar o melhor período para realizar a inoculação de mudas de eucaliptos com fungos ectomicorrízicos.
- Avaliar o potencial dos isolados de fungos ectomicorrízicos e estirpes bacterianas em promover o enraizamento de clones *Corymbia*, visando a produção de inoculantes e registro de patente.

11. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. D. et al. Propagação vegetativa de árvores selecionadas de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. por estaquia R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.31, n.3, p.445-453, 2007
- AGARWAL, P.; SAH, P. Ecological Importance of Ectomycorrhizae in World Forest Ecosystems. *Nature and Science*, New York, v. 7, p. 107-116, 2009.
- ALFENAS, A.C.; ZAUZA, E.A.V.; MAFIA, R.G.; ASSIS, T.F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: UFV, 500 p. 2009.
- ALVAREZ-MANJARREZ, J. et al. *Caryophyllales* are the main hosts of a unique set of ectomycorrhizal fungi in a Neotropical dry forest. *Mycorrhiza*, v. 28, n. 2, p. 103-115, 2017. <http://dx.doi.org/10.1007/s00572-017-0807-7>
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES E IMPORTADORES DE INOCULANTES - ANPII. **Como o Brasil se tornou líder mundial no uso de inoculantes**. Valinhos: Anpii; 2017. Disponível em: <http://www.anpii.org.br/como-o-brasil-se-tornou-lider-mundial-no-uso-de-inoculantes/>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- AVELAR, D. C. S. **Doses de inoculante ectomicorrízico em viveiro comercial de mudas clonais de eucalipto**. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016.
- BARAC T, TAGHAVI S, BORREMANS B, PROVOOST A, OEYEN L, COLPAERT, J. V.; VANGRONSVELD, J & VAN DER LELIEL, D. Engineered endophytic bacteria improve phytoremediation of water- soluble, volatile, organic pollutants. *Nature Biotechnology*. v. 22, p. 583–588, 2004.
- BECQUER, A. et al. The ectomycorrhizal contribution to tree nutrition. In: *Advances in Botanical Research*. Academic Press, 2019, 89p.
- BHARDWAJ, D., ANSARI, M.W., SAHOO, R.K., TUTEJA, N. Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity. *Microb. Cell Factories*, v.13, p.1-10, 2014. <https://doi.org/10.1186/1475-2859-13-66>.
- BOLAND, D.J.; BROPHY, J.J.; HOUSE, A.P.N. ***Eucalyptus* leaf oils: use, chemistry, distillation and marketing**. Austrália: Ed: Inkata Press Siziru, 1991, 251p.

BOLAND, D.J. et al. **Forest trees: of australia**. 5. ed. Australia: Csiro publishing, 2006, 768p.

BRITO, V.N.; TELLECHEA, F.R.F.; HEITOR, L.C.; FREITAS, M.S.M.; MARTINS, M.A. Fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada na produção de mudas de paricá. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.27, n.2, p.485-497, 2017.
<https://doi.org/10.5902/1980509827730>

BRUNDRETT, M.C.; ASHWATH, N.; JASPER, D. A. **Mycorrhizas in the Kakadu region of tropical Australia**: I. Propagules of mycorrhizal fungi in disturbed habitats. **Plant and Soil**, v.184, p.159-171, 1996.

BRUNDRETT, M.; BOUGHER, N.; DELL, B.; GROVE, T.; MALAJCZUK, N. **Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture**. ACIAR Monograph v.32, 1996, 380p. ISBN 186320 181 5

BULLARD, G.K.; ROUGHLEY, R.J.; PULSFORD, D.J. The legume inoculant industry and inoculant quality control in Australia. **Aust. J. Exp. Agric.**, v.45, p.127-140, 2005.
<https://doi.org/10.1071/EA03159>.

CAIRNEY, J.W.G. Extramatrical mycelia of ectomycorrhizal fungi as moderators of carbon dynamics in forest soil. **Soil Biol. Biochem.**, v.47, p.198-208, 2012.
<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2011.12.029>

CARLISLE M.J.; WATKINSON S.C.; GOODAY G.W. **The fungi**. 2nd ed. San Diego: Academic Press; 2001, 405p.

CARNEIRO, J. P. **Adubação fosfatada para inoculação ectomicorrízica em mudas de eucalipto**. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016.

CARROLL, G.C. 1986. The biology of endophytism in plants with particular reference to woody perennials. In *Microbiology of phyllosphere*. Edited by N.J. Fokkema and J. van den Heuvel. **Cambridge University Press**. p.205–222, 2012.

CASTELLANOS, O.; MELISSA, D.; ZABALA, B.; BEATRIZ, L.; BOTÍA, R.; MAURICIO, D.; GARRIDO, R.; FERNANDA, M.; BALDANI, D.; LÚCIA, V.; BUITRAGO, B.; REBECA, R. caracterización de bacterias diazotróficas asimbióticas asociadas al eucalipto (*Eucalyptus* sp.) en Codazzi, Cesar (Colombia). *Acta Biológica Colombiana*. v. 15, p. 107-120. 2010

CHARI L.J.; BHOSLE S.; GARG S. Antagonistic activity of phenolics produced by *Pisolithus* sp. PT1. **J Pure Appl Microbiol**, v.6, p.289-296, 2012.

CHATURVEDI, H.; SINGH, V.; GUPTA, G. Potential of Bacterial Endophytes as Plant Growth Promoting Factors. **Journal of Plant Pathology and Microbiology**. v.7, n.376, p.2, 2016.

CHARYA, L.S.; GARG, S. Chapter 19 - Advances in methods and practices of ectomycorrhizal research. **Advances in Biological Science Research**, Academic Press, p. 303-325, 2019.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817497-5.00019-7>

COMPANT, S; CLÉMENT, C; SESSITSCH, A, Plant growth-promoting bacteria in the rhizo- and endosphere of plants: Their role, colonization, mechanisms involved and

prospects for utilization, 42: 669-678, 2010.

CONTI, R. Diversidade e atividade antimicrobiana de microrganismos endofíticos da planta medicinal *Borreria verticillata* L. G. F. W. Meyer. 2007. 73f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2007.

CORRALES, A. et al. Ectomycorrhizal associations in the tropics - biogeography, diversity patterns and ecosystem roles. **New Phytologist**, v.220, n.4, p.1076-1091, 2018. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.15151>.

COSTA, L.S. et al. *In vitro* evaluation of *Eucalyptus* ectomycorrhizae on substrate with phosphorus doses for fungal pre-selection. **Revista Árvore**, v. 39, n. 1, p. 127-136, 2015.

COSTA, L.S. et al. Ectomycorrhizal hydrogel bead inocula promoting the growth of eucalypt rotted cuttings at comercial nursery. **Canadian Journal of Forest Research**., v.49, p.978-985, 2019.

DELLAI, A.; SILVA, R.F.da.; ANDREAZZA, R. Ectomycorhyza on the growth of *Eucalyptus saligna* in soil contaminated with copper. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 624-631, 2018.

DICKSON, A, LEAF, A. L, HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *For. Chron. Mattawa*, n. 36, p.10-13, 1960.
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; 2011. 230 p.

ELJOUNAIDI, K.; LEE, S. K.; BAE, H. Bacterial endophytes as potential biocontrol agents of vascular wilt diseases–review and future prospects. **Biological Control**, v. 103, p. 62-68, 2016.

FARIA, A.B.C.; MONTEIRO, P.H.R; AUER, C.G; ÂNGELO, A.C. Ectomycorrhizal use for forest bioremediation. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 21-29, 2017. ISSN 1980-5098

FIGUEIREDO, A.J.R Enraizamento *in vitro* de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. 149. (Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Mato Grosso). 2017.

FIRÁKOVÁ, S, ŠTURDÍKOVÁ, M.; MÚČKOVÁ, M. Bioactive secondary metabolites produced by microorganisms associated with plants. **Biologia**, v.62, n.3, p. 251-257, 2007.

FONSECA, A. J. **Seleção de Isolados de *Pisolithus* para mudas clonais de eucalipto em viveiro comercial**. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2013.

FONSECA, E. S.; PEIXOTO, R. S.; ROSADO, A. S.; BALIEIRO, S. C.; TIEDJE, J. M.; RACHID, C. T. C. C. The microbiome of *Eucalyptus* roots under different management conditions and its potential for biological nitrogen fixation. **Microbial Ecology**. DOI 10.1007/s00248-017-1014-y. p. 1-9. 2017.

GANDINI, A.M.M. et al. Growth and nutrition of eucalypt rooted cuttings promoted by ectomycorrhizal fungi in commercial nurseries. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 1554-1565, 2015.

GANDINI, A.M.M. **Seleção clonal de híbridos interespecíficos de *Corymbia* responsivos a inoculação com fungos ectomicorrízicos**. 2018. 96p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

GARAY, I. et al. Evaluation of soil conditions in fast-growing plantations of *Eucalyptus grandis* and *Acacia mangium* in Brazil: a contribution to the study of sustainable land use. **Applied Soil Ecology**, Dublin, v. 27, p. 177-187, 2004.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist*, Cambridge, Grã-Bretanha, n.84, p.489-500, 1980.

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G.; **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil. (2a aproximação)**. Brasília: PRODEPEF: PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, (Série Técnica, 11), 1978. 66p.

GOUVEIA, M. J.; ARAÚJO, R. S.; MELLO, M. R. F.; LEITE, T. C. C.; SENA, A. R. Isolamento e avaliação qualitativa de bactérias endofíticas e epfíticas quanto à habilidade de utilizar ácido tânico. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 12, p. 95524-95533, 2020.

GOMES, Â. L. F. **Seleção de fungos ectomicorrízicos em viveiro comercial de mudas de eucalipto**. 2016. 34p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016.

GRAZZIOTTI, P. H.; SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S. Espécies arbóreas e ectomicorrizas em relação ao excesso e metais pesados. In: CURI, R. F. et al. **Tópicos em Ciência do Solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 3, p. 55-105, 2003.

GU, X.; WANG, X.; LI, J.; HE, X. Accumulation and translocation of phosphorus, calcium, magnesium, and aluminum in *Pinus massoniana* Lamb. seedlings inoculated with *Laccaria bicolor* growing in an acidic yellow soil. **Forests**, v.10, p.1153, 2019. <https://doi.org/10.3390/f10121153>

GUERRERO-GALÁN, C.; CALVO-POLANCO, M.; ZIMMERMAN, S.D. Ectomycorrhizal symbiosis helps plants to challenge salt stress conditions. **Mycorrhiza**, v.29, p.291-301, 2019.

HALLMANN, J.; QUADT-HALLMANN, A.; MAHAFFEE, W.F. e KLOEPPER, J.W. Bacterial endophytes in agricultural crops. **Canadian Journal of Microbiology**. v.43, p.895-914, 1997.

HARDOIM, P. R.; OVERBEEK, L. S. V & ELSAS, K. D. V. Properties of bacterial endophytes and their proposed role in plant growth. **Trends in Microbiology**. v.16 n.10, p. 463-471, 2008.

HARDOIM, P.R.; OVERBEEK, L.S.V.; BERG, G.; PIRTILÄ, A.M.; COMPANT, S.; CAMPISANO, A.; DÖRING, M.; SESSITSCHÉ, A. The Hidden World within Plants: Ecological and Evolutionary Considerations for Defining Functioning of Microbial Endophytes. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**. v.79, n.3, p. 293-320, 2015.

HERNÁNDEZ V. C. et al. Evaluación del costo de producción de inoculantes ectomicorrízicos neotropicales a base de esporas. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, v.9, n.2, 2018.

- HUANG, J.S. Ultraestrutura of bacterial penetration in plants. **Annual Review of Phytopathology**. v.24, p.141-157, 1983.
- HUREK, B. R; HUREK, T, Living inside plants: bacterial endophytes. **Current Opinion in Plant Biology**, 14:435–443, 2011.
- IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores – Sumário Executivo 2019. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>. Acessado em 20/08/2020.
- Industria Brasileira de Árvores - IBÁ. **Relatório anual Ibá 2021**. São Paulo, 2021. 93p.
- JOO, H. S.; DEYRUP, S. T.; SHIM, S. H. Endophyte-produced antimicrobials: a review of potential lead compounds with a focus on quorum-sensing disruptors. **Phytochemistry Reviews**, p. 1-26, 2020.
- JUMPPONEN, A.; HERRERA, J.; PORRAS-ALFARO, A.; RUDGERS, J. In: **Biogeography of Mycorrhizal Symbiosis**. Springer, p. 195-222, 2017.
- KHAN, S. S.; VERMA, V.; RASOOL, S. Diversity and the role of endophytic bacteria: a review. **Botanica Serbica**, v. 44, n. 2, p. 103-120, 2020.
- KEINERT JUNIOR., S. Influência de diversos tempos e temperaturas de prensagem na resistência da linha de cola em compensados de Açoita Cavallo (*Luhea divaricata* M.) **Rev. SCA**, v. 4, p.1-16, 1982.
- KOBAYASHI, D.Y.; PALUMBO, J.D. Endófitos bacterianos e seus efeitos em plantas e usos na agricultura. **Endófitos microbianos**. v.19, p.199-233, 2000.
- Köppen WP. 1918. Klassifikation der Klimatenach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf.
- KUEK, C. Issues concerning the production and use of inocula of ectomycorrhizal fungi in increasing the economic productivity of plantations. In: **Management of mycorrhizas in agriculture, horticulture and forestry** (Robson, A.D.; Abbott, L.K.; Malajczuk, N., eds.). Netherlands, p. 221-230, 1994.
- KUEK, C.; TOMMERUP, I.; MALAJCZUK, N. Hydrogel bead inocula for the production of ectomycorrhizal eucalypts for plantations. *Mycological Research*. v. 96. n. 4, p. 273-277. 1992.
- KUKLINSKY-SOBRAL, J.; ARAÚJO, W. L.; MENDES, R.; GERALDI, I. O.; PIZZIRANI-KLEINER, A. A.; AZEVEDO, J. L. Isolation and characterization of soybean-associated bacteria and their potential for plant growth promotion. *Environmental Microbiology*. v. 6, n. 12, p. 1244-1251, 2004.
- LANDIS, T.D.; TINUS, R.W.; MCDONALD, S.E.; BARNETT, J.P. **The biological component: nursery pest and mycorrhizae**. The container tree nursery manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: US. Department of Agriculture, Forest Service. v.5., 1989, 159p.
- LEAKE, J. R. *et al.* Networks of power and influence: the role of mycorrhizal mycelium in controlling plant communities and agrosystem functioning. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v. 82, n. 8, p. 1016-1045, 2004.

- LIU, S. H.; ZENG, G. M.; NIU, Q. Y.; LIU, Y.; ZHOU, L.; JIANG, L. H.; CHENG, M. Bioremediation mechanisms of combined pollution of PAHs and heavy metals by bacteria and fungi: A mini review. *Bioresource technology*, v. 224, p. 25-33, 2017
- MALAVOLTA, E; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. *Piracicaba: POTAFOS*, 1997. 319 p.
- MARX, D.H. et al. Commercial vegetative inoculum of *Pisolithus tinctorius*: inoculation techniques of development of ectomycorrhizae on containergrown tree seedlings. *For. Sci.*, v.28, n.2, p.273-400, 1982.
- MAUPÉRIN, C. et al. Viability of an ectomycorrhizal inoculum produced in a liquid medium and entrapped in a calcium alginate gel. *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, v. 65, n. 11, p. 2326-2329, 1987.
- MELLO, A. H. et al. Estabelecimento a campo de mudas de *Eucalyptus grandis* micorrizadas com *Pisolithus microcarpus* (UFSC Pt 116) em solo arenoso. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 19, p. 149-155, 2009.
- MEZZOMO, L. X. **Potencialidade de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell, *E. citriodora* Hook, *E. urophylla* St. Blake e *E. urophylla* x *E. grandis*, cultivados na Bahia, na produção de celulose solúvel.** 1996. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.
- MIGUEL, P. S. B.; OLIVEIRA, M. N. V.; DELVAUX, J. C.; JESUS, G. L.; BORGES, A. C.; TÓTOLA, M. R.; NEVES, J. C. L.; COSTA, M. D. Diversity and distribution of the endophytic bacterial community at different stages of *Eucalyptus* growth. *Antonie van Leeuwenhoek*. v. 109, p. 755-771. 2016.
- MORA, A.L.; GARCIA, C.H.A. **Cultura do Eucalipto no Brasil.** São Paulo: Verso e Reverso, 2000, 112p.
- MOREIRA, F.M. de S. e SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do solo.** Lavras: Editora UFLA, 2006. 729 p.
- MOURA, V.P.G.; COSTA, S.M.C. **Seleção de espécies e procedências de *Eucalyptus*, no eixo Campo-Grande Três Lagoas, MS, região do Cerrado.** Planaltina, EMBRAPA-CPAC. (Boletim Pesquisa, 15), p.33, 1985.
- MOURA, V.P G. **O germoplasma de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003, 9p.
- MOURA, V.P.G.; GUIMARÃES, D.P. **Produção de mudas de *Eucalyptus* para o estabelecimento de plantios florestais.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 9p.
- MUNZENBERGER, B.; HAMMER, E.; WRAY, V.; SCHAUER, F.; SCHMIDT, J.; STRACK, D. Detoxification of ferulic acid by ectomycorrhizal fungi. *Mycorrhiza*, v.13, p.117-121, 2013.
- NETO, P. A. S.; AZEVEDO, J.; ARAÚJO, W. L. Microrganismos Endofíticos: Interação com plantas e potencial biotecnológico. *Revista Biotecnologia Ciência Desenvolvimento*. v.29, p.62-76, 2002.

- OLIVEIRA, V.L.; GIACHINI, A.J. Ecologia e aplicação de ectomicorrizas. In: Siqueira, J.O. (Coord.). **Inter-relação fertilidade: biologia do solo e nutrição de plantas**. Viçosa: SBCS, Lavras: UFLA/DCS, p.775-796, 1999.
- OLIVEIRA, L.S. Avaliação genética do enraizamento de miniestacas de uma procedência de *Eucalyptus cloeziana*. *Pesq. flor. bras.*, Colombo, v. 35, n. 84, p. 391-397, out./dez. 2015.
- OLIVEIRA, M.N.V.; SANTOS, T.M.A.; VALE, H.M.M.; DELVAUX, J.C.; CORDERO, A.P.; FERREIRA, A.B.; MIGUEL, P.S.B.; TÓTOLA, M.R.; COSTA, M.D.; MORAES, C.A.; BORGES, A.C. Endophytic microbial diversity in coffee cherries of *Coffea arabica* from southeastern Brazil. **Canadian journal of microbiology**. v.59, n.4, p.221-230, 2013.
- PADDA, K. P.; PURI, A.; CHANWAY, C. Endophytic nitrogen fixation—a possible ‘hidden’ source of nitrogen for lodgepole pine trees growing at unreclaimed gravel mining sites. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 95, n. 11, p. fiz172, 2019.
- PAZ, I.C.P. **Bactérias endofíticas de eucalipto e potencial uso no controle de doenças e promoção de crescimento de mudas em viveiros florestais**. 112p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- PLASSARD, C.; BECQUER, A.; GARCIA, K. Phosphorus transport in mycorrhiza: how far are we? **Trends in Plant Science**, v.24, p.794–801, 2019.
- PEYRONEL, B. et al. Terminology of mycorrhiza. **Mycologia**, Oregon, v. 61, n. 1, p. 410-411, 1969.
- PHILLIPS, J. M; HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans Br. Mycol Soc.*, 55:158-160, 1970.
- RAMIRES, R. de V. **Microrganismos endofíticos em *Eucalyptus***. 2021. 110 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2021.
- REIS C.A.F.; ASSIS T.F.; MELO L.A.; SANTOS A.M. ***Eucalyptus cloeziana*: estado da arte de pesquisas no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2017, 42p. (Documentos/Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 304)
- ROCHA, A. F. **Seleção de clones de *Corymbia* responsivos a inoculação de fungos ectomicorrízicos**. 2016. 71 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2016.
- ROSENBLUETH, M.; MARTÍNEZ-ROMERO, E. Bacterial Endophytes and Their Interactions with Hosts. **Molecular Plant-Microbe Interactions MPMI**, v. 19, n. 8, p. 827– 837, 2006.
- ROSSI, M.J.; FURIGO, A.J.; OLIVEIRA, V.L.; Inoculant Production of Ectomycorrhizal Fungi by Solid and Submerged Fermentations. **Food Technology Biotechnology**, Zagreb, v. 45, n. 3, p. 277-286, 2007.
- ROSSI, M.J. **Tecnologia para produção de inoculantes de fungos ectomicorrízicos utilizando cultivo submerso em biorreator airlift**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Departamento de Engenharia Química e de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ROSSI, M.J.; OLIVEIRA, V.L. Growth of the ectomycorrhizal fungus *Pisolithus microcarpus* in different nutritional conditions. **Brazilian Journal of Microbiology** (2011) 42: 624-632
ISSN 1517-8382

RYAN, R. P.; GERMAINE, K.; FRANKS, A.; RYAN, D. J & DOWLING, D. N. Bacterial endophytes: recent developments and applications. **FEMS Microbiology Letters**. v. 278, n. 1, p. 1–9, 2008.

SALOIO, N.R.; TOMASCHITZ, A.; VIEIRA, E.S.N. **Beneficiamento de sementes de *Eucalyptus cloeziana***. Informativo ABRATES, Brasília, DF, v. 25, n. 2, set. 2015. Edição de resumos do 19º Congresso Brasileiro de Sementes, Foz do Iguaçu, 2015.

SANTAROSA, E.; PENTEADO, J.F.; GOULART, I.C.G.R. **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda**. Brasil. Embrapa Floresta, 2014, 138p.

SILVA, M.A. et al. Formação de ectomicorrizas por monócários e dicários de *Pisolithus* sp. e interações nutricionais em *Eucalyptus grandis*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 31, n. 5, p. 917-929, 2007.

SILVA, D. M. Clones de *Eucalyptus* responsivos à inoculação de fungos ectomicorrízicos. 2022. 55 f. **Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2022.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. Microbiologia do solo e sustentabilidade agrícola: enfoque em fertilidade do solo e nutrição vegetal. In: **Reunião Brasileira em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas**, 22, 1996, Manaus. Resumos... Manaus: SBCS, p.1-42, 1996.

SMITH, S.E.; READ, D. **Mycorrhizal symbiosis**. 3th ed. London: Elsevier, 2008, 800p.

SOUSA, N.R. et al. Ectomycorrhizal fungi as an alternative to the use of chemical fertilisers in nursery production of *Pinus pinaster*. **Journal of Environmental Management**, London, v. 95, p. 269-274, 2012.

SULZBACHER, M.A. et al. Ectomycorrhizal fungi in pecan orchards and the potential of truffle cultivation in Brazil. **Ci. Fl.**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 975-987, 2019
DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509827581>

SULZBACHER, M.A. et al. Ectomycorrhizal fungi from southern Brazil – a literature-based review, their origin and potential hosts. **Mycosphere**, China, v. 4, n. 1, p. 61-95, 2013. DOI: 10.5943 /mycosphere/4/1/5

SYLVIA D.M.; FUHRMANN J.J.; HARTEL P.G.; ZUBERE D.A. Overview of mycorrhizal symbiosis. In: **Principles and applications of soil microbiology**. 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall Publishers, 2004.

TAHARA, K.; NORISADA, M.; TANGE, T.; YAGI, H.; KOJIMA, K. Ectomycorrhizal association enhances Al tolerance by inducing citrate secretion in *Pinus densiflora*. **Soil Sci. Plant Nutr.** v.51, p.397-403, 2005.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1747-0765.2005.tb00045.x>.

TAYLOR, A.F.S., GEBAUER, G., READ, D.J. Uptake of nitrogen and carbon from double-labelled (15 N and 13 C) glycine by mycorrhizal pine seedlings. **New Phytol.**, v.164, p.383-388, 2004.

- THEODOROU, C. Introduction of mycorrhizal fungi into soil by spore inoculation of seed. **Austr. For.**, v.35, p.23-26, 1971.
- TRINDADE, A.V. et al. Efeito de fungos ectomicorrízicos na resposta de mudas de *Eucalyptus grandis* a enxofre no solo. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 25, n. 2, p. 175-181, 2001.
- TORMEN, et al. Carbohydrate sources, alanine and calcium for in vitro multiplication of *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. **Iheringia - Serie Botanica**, v.73, p.329-335, 2018.
- VAN DER HEIJDEN, M.G.A. et al. Mycorrhizal ecology and evolution: the past, the present, and the future. **New Phytologist**, United Kingdom, v. 205, n.4, p.1406-1423, 2015. doi: 10.1111/nph.13288
- VITORINO, L.C.; BESSA, L.A.; CARVALHO, L.G.; SILVA, F.G. Growth promotion mediated by endophytic fungi in cloned seedlings of *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* hybrids. **African Journal of Biotechnology**. v.15, n.48, p.2729-2738, 2016.
- YOKOMIZO, N.K.S.; RODRIGUES, E. Associação ectomicorrízica entre *Suillus luteus* e *Pinus elliottii* var *elliottii*. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.10, n.1, p.73-79, 1998.
- XIE, H.; FENG, X.; WANG, M.; WANG, Y.; KUMAR AWASTHI, M.; XU, P. Implications of endophytic microbiota in *Camellia sinensis*: a review on current understanding and future insights. **Bioengineered**, v. 11, n. 1, p. 1001-1015, 2020.
- WALIA, A.; GULERIA, S.; CHAUHAN, A.; MEHTA, P. Endophytic bacteria: role in phosphate solubilization. In: *Endophytes: Crop productivity and protection*. Springer, Cham, 2017. p. 61-93.
- WENDLING, I., DUTRA, L. F., GABIRA, M. M., VIEIRA, L. M., e DEGENHARDT, J. Produção de mudas de eucalipto. In: OLIVEIRA, EB de; PINTO JUNIOR, JE (Ed.). *O eucalipto e a Embrapa: quatro décadas de pesquisa e desenvolvimento*. Brasília, DF: **Embrapa**. 2021.
- ZENG, R.S., MALLIK, A.U. Selected ectomycorrhizal fungi of black spruce (*Picea mariana*) can detoxify phenolic compounds of *Kalmia angustifolia*. **J. Chem. Ecol.**, v.32, p.1473–1489, 2006.

PLANO DE TRABALHO ANEXO AO ACORDO DE PARCERIA Nº XXX			
I - DADOS CADASTRAIS			
PARTÍCIPE 1			
1 - Tipo contratante/CONVENENTE	2 - RAZÃO SOCIAL: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI	3 - CNPJ 16.888.315/0001-57	
4 - ENDEREÇO SEDE (Av., Rua, nº, Bairro): RODOVIA MGT 367 - KM 5833, Nº. 5000, ALTO DA JACUBA			
5 - CIDADE / ESTADO DIAMANTINA/MG	6 - CEP 39100-000	7 - DDD/TELEFONE (38) 3532-1200	8 - E-MAIL reitoria@ufvjm.edu.br
9 - NOME DO REPRESENTANTE LEGAL JANIR ALVES SOARES		10 - CPF: ***.336.016-**	
11 - CARGO REITOR			
PARTÍCIPE 2:			
12 - NOME APERAM BIOENERGIA LTDA		13 - CNPJ 18.238.980/0001-20	
14 - ENDEREÇO SEDE (Av., Rua, nº, Bairro) AV. CARANDAÍ, 1115, 23º ANDAR - BAIRRO FUNCIONÁRIOS		15 - CEP 30.130-915	
16 - CIDADE/ESTADO BELO HORIZONTE - MG	17 - DDD/TELEFONE [REDAZIDO]	18 - E-MAIL lilian.reis@aperam.com	
19 - NOME DO REPRESENTANTE LEGAL Lilian Alves Carvalho Reis		20 - CARGO Especialista em melhoramento genético	
PARTÍCIPE 3:			
21 - NOME: FUNDAÇÃO ATHUR BERNARDES -FUNARBE		22 - CNPJ 20.320.503/0001-51	
1. ENDEREÇO Campus da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Edifício Sede, s/n - Viçosa/MG		CEP 36.570-000	
REPRESENTANTE LEGAL Rodrigo Gava		Cargo: Diretor-Presidente	
COORDENADOR			
30 - NOME DO COORDENADOR PAULO HENRIQUE GRAZZIOTTI		31 - CPF ***.601.307-**	
32 - ENDEREÇO ELETRÔNICO (e-mail) paulo.grazziotti@ufvjm.edu.br		33 - MATRÍCULA SIAPE: **9300*	
34 - DEPARTAMENTO/CENTRO RESPONSÁVEL FCA-DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL			
OUTRAS INFORMAÇÕES			
40 - NÚMERO DO PROCESSO SEI 23086.013606/2022-21			
41 - UNIDADE ACADÊMICA/ÓRGÃO A QUE SE VINCULA O PROJETO FCA-DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL			
42 - ÁREA DO CONHECIMENTO (CNPq) 5.01.01.04-8 MICROBIOLOGIA E BIOQUÍMICA DO SOLO			

II - CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA	
1 - TÍTULO DO PROJETO INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS	
2 - ABRANGÊNCIA Regional: Diamantina e Itamarandiba, Minas Gerais	
3 - FUNDAMENTAÇÃO LEGAL Leis de licitações; Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994; Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010; Decreto nº 6.170, de 25 de julho de 2007; Portaria Interministerial nº 424, de 30 de dezembro de 2016; Acórdão nº 2731/2008 do Tribunal de Contas da União; Lei 8958/, Decreto 8241/14, Resolução CONSU - 12/2016; demais legislações afetas à matéria.	
4 - TIPO DE PROJETO (pode marcar mais de um, se for o caso) () Ensino (x) Pesquisa () Extensão () Desenvolvimento institucional (x) Inovação	
5 - OBJETO DO INSTRUMENTO FORMAL Acordo de Parceria entre UFVJM e APERAM BIOENERGIA LTDA para execução de projeto de pesquisa " Inoculantes, época de inoculação de fungos ectomicorrízicos, adubação nitrogenada e bactérias endofíticas no crescimento de mudas de eucaliptos".	5 - PERÍODO PREVISTO PARA A EXECUÇÃO/VIGÊNCIA: 24 meses
6 - OBJETIVOS Avaliar a inoculação conjunta de isolados de Pisolithus sp., a necessidade da reinoculação e a melhor época para reinoculação, bem como o potencial que bactérias endofíticas têm para fixar nitrogênio, aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de <i>Eucalyptus</i> e <i>Corymbia</i>	INÍCIO: Data de assinatura do Instrumento Jurídico TÉRMINO:
7 - DIAGNÓSTICO E JUSTIFICATIVA A implantação de uma floresta produtiva depende também da utilização de mudas de boa qualidade, sendo então necessário as mudas apresentarem vigor suficiente para resistir às condições adversas encontradas no campo. Logo, a produção comercial de mudas de eucalipto é de grande importância para o setor florestal. Na atualidade, a produção de mudas clonais em viveiros florestais é realizada sob elevada adubação, e os clones de eucalipto	

usados foram melhorados de forma a responder à presença de nutrientes, não a simbiose. Além disso, altos níveis de fósforo no substrato reduzem a alocação de carboidratos nas raízes das plantas, o que dificulta o desenvolvimento do fungo quando em associação com as raízes. Da mesma forma que o fornecimento elevado de nitrogênio inibe o potencial de fixação de nitrogênio das bactérias endofíticas.

Desta forma, a utilização de biotecnologias capazes de potencializar o crescimento e produção da cultura, assim como minimizar a utilização da fertilização é uma alternativa que merece destaque devido sua importância econômica e ecológica, visto que estes adubos são oriundos de fontes findáveis. Como a inoculação com fungos ectomicorrízicos e com bactérias endofíticas tem mostrado eficiente em promover melhorias a planta hospedeira, essa técnica pode contribuir com o aumentando da produção de mudas clonais de *Eucalyptus* e *Corymbia* e ao mesmo tempo torná-la menos dependente da fertilização mineral. Assim, o estudo tem como objetivo avaliar a inoculação conjunta de isolados de *Pisolithus* sp., a necessidade da reinoculação e a melhor época para reinoculação, bem como o potencial que bactérias endofíticas têm para fixar nitrogênio, aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de *Eucalyptus* e *Corymbia*.

8 - METAS/ETAPAS

1. Definir a necessidade da reinoculação e o melhor período para reinocular com FEM, caso mostre necessário.
2. Avaliar o potencial dos isolados de FEM em promover o enraizamento e o crescimento de clones *Eucalyptus*.
3. Avaliar o potencial de bactérias endofíticas em promover o enraizamento e o crescimento de clones *Corymbia*.
4. - Avaliar o efeito da adubação nitrogenada nos benefícios da inoculação de bactérias endofíticas.

9 - EQUIPE DO PROJETO

9.1 EQUIPE TÉCNICA1 (vinculada diretamente à atividade fim do projeto)

Nome	Matrícula SIAPE (no caso de servidor público federal)	Vínculo (docente, técnico ou estudante da UFVJM ou externo)	Função no projeto	Carga Horária no projeto	Descrição das atividades que irá desenvolver no projeto
1 Natanielly Rodrigues Avelino	---	Discente PPGPV	Doutoranda	40h semanais	Execução de análises em campo, laboratoriais e relatórios
2 Paulo Henrique Graziotti	**9300*	Docente	Coordenador	5h semanais	Orientação
3 Marcio José Rossi	---	Externo	Pesquisador	1 h semanal	Auxílio na produção de inoculante
4 Marcia Regina da Costa	**8735*	Docente	Pesquisador	2 h semanais	Coorientação
5 Augusto Matias de Oliveira	---	Discente PPGPV	Pesquisador	40h totais	Auxílio nas análises em campo e laboratoriais
6 Lillian Alves de Carvalho Reis	---	Externo	Pesquisador	1 h semanal	Auxílio na execução do experimento
7 Caique Menezes de Abreu	---	Discente PPGPV	Pesquisador	40h totais	Auxílio nas análises em campo e laboratoriais
8 Maria Eugenia Dias Versiani	---	Discente Graduação	IC	12h semanais	Auxílio nas análises laboratoriais

9.2 EQUIPE DE APOIO2 (NAO vinculada diretamente à atividade fim do projeto)

Nome	Matrícula SIAPE	Vínculo	Função no projeto	Carga Horária no projeto	Descrição das atividades que irá desenvolver no projeto

9.3 - RESUMO EQUIPE

VINCULAÇÃO	QUANTIDADE	PERCENTUAL
DOCENTES DA UFVJM	2	25,0
DISCENTES DA GRADUAÇÃO DA UFVJM	1	12,5
DISCENTES DA PÓS-GRADUAÇÃO DA UFVJM	3	37,5
TÉCNICOS-ADMINISTRATIVOS DA UFVJM	0	0
EXTERNOS	2	25,0
TOTAL		100

1. As funções que estiverem a definir serão preenchidas mediante processo seletivo em parceria com a contratada (Fundação de Apoio).
2. Os externos à UFVJM contratados por CLT que irão compor a equipe de apoio deverão ser selecionados pela Fundação de Apoio e no local do nome deverá preencher "A definir".

10 - METODOLOGIA

Local dos experimentos

Os experimentos serão conduzidos no viveiro comercial de mudas de eucalipto, pertencente a empresa APERAM Bioenergia, localizado no município de Itamarandiba - MG, com sede nas coordenadas geográficas 17,86 ° S e 42,86 ° W. A temperatura média anual é de 20,1°C e o clima é classificado como tropical de

EXPERIMENTO I - Inoculantes e inoculação de reforço de fungos ectomicorrízicos no crescimento de mudas clonais de eucalipto

Objetivo

Avaliar a inoculação conjunta de isolados de *Pisolithus* sp., a necessidade da reinoculação e a melhor época para reinoculação.

Tratamentos e delineamento experimental

Experimentos independentes serão realizados com o clone de Eucalipto AEC2129 e AEC0144. Os clones foram escolhidos por serem responsivos a inoculação por *Pisolithus* sp. (SILVA, 2022). Para cada clone, os tratamentos serão dispostos em esquema fatorial 3 x 3 + 2 adicionais; em que as estacas dos clones serão inoculadas no momento do estaqueamento com os isolados D5 e D17 de *Pisolithus* sp. separadamente e em conjunto (D5+D17) e colocadas para crescer em substrato com baixa adubação fosfatada (2 mg de P por planta - Baixo P) sendo reinoculadas aos 10 dias ou 20 dias ou não reinoculadas. Os tratamentos adicionais serão a não inoculação dos fungos e o crescimento das mudas em substrato com baixa (2 mg de P por planta - Baixo P) e alta (36 mg de P por planta - Alto P) adubação fosfatada. Os experimentos serão conduzidos em delineamento em blocos casualizados, com seis repetições. Cada parcela experimental será composta por 18 miniestacas.

Isolados fúngicos e produção do inoculante

Os isolados D5 e D17 de *Pisolithus* sp., pertencem à coleção do Laboratório de Microbiologia do Solo, da Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), os basidiomas foram colhidos em plantações de *Eucalyptus* sp. no Alto Jequitinhonha - MG. Os isolados foram escolhidos devido serem capazes de aumentar a sobrevivência, a nutrição e/ou crescimento de mudas clonais de *Eucalyptus* (Avelar, 2016; Gandini, 2018; Costa et al., 2019).

A produção do inoculante encapsulado em gel de alginato de cálcio será realizada no Laboratório de Bioprocessos da Universidade Federal de Santa Catarina. Os isolados fúngicos serão cultivados em meio de cultura PGKM líquido (Kuek, 1996) sob condições assépticas (Rossi et al., 2007). Após o cultivo, o micélio será homogeneizado em solução salina (0,85 % de NaCl) utilizando um blender (Metviva, modelo LAR 1,5) a 3.600 rpm e encapsulado em esferas de 4 mm de gel de alginato de cálcio (Rossi et al., 2007). Após a produção, os inoculantes terão sua viabilidade testada pela capacidade de crescer em meio de cultura distribuído em placas. Para isso, 50 esferas de cada inoculante serão distribuídas em duas placas com meio PGKM e Tryptic Soy Broth (TSB) e incubadas a 15°C por 5 dias. Após confirmação de 100% da viabilidade dos inoculantes, os mesmos serão enviados para o Laboratório de microbiologia do solo da UFVJM.

A inoculação de reforço será realizada com a suspensão aquosa dos micélio. Os isolados serão obtidos de culturas previamente crescidas a 28°C por 20 dias em meio de cultura sólido Melin-Norkrans modificado (MNM) (MARX, 1969) e armazenadas a 4 °C. Para reativar o crescimento dos isolados e multiplicar os micélio, disco de 5 mm de diâmetro de meio de cultura contendo o micélio destas culturas serão retirados das bordas do crescimento fúngico e transferidos para placas de Petri de 100 mm de diâmetro com 15 mL do mesmo meio de cultura e crescidos por 20 dias à 28°C. Após este período, novos discos de 5 mm de diâmetro serão retirados das bordas do micélio fúngico e colocados para crescer por três dias nas mesmas condições. Então, estes discos, contendo o micélio pré-crescidos, serão transferidos para Erlenmeyer de 125 mL contendo 50 mL de meio de cultura líquido MNM adicionado de 50 mg L-1 de cloranfenicol. Em cada Erlenmeyer, serão colocados 10 discos de meio de cultura contendo micélio pré-crescido dos isolados, e estes serão incubados por 20 dias à 28°C. Durante este período de crescimento os frascos serão diariamente agitados manualmente de forma suave. No viveiro, no momento da inoculação de reforço, os micélio dos dois isolados (D5 e D17) produzidos nos Erlenmeyer serão lavados e misturados com água destilada esterilizada, adicionada de 2 g L-1 de carvão ativo (ROSSI, 2006) e triturados em liquidificador por 15 segundos.

Substrato de crescimento, inoculação de plantio e enchimento dos tubetes

O substrato utilizado para produção das mudas será constituído de uma mistura de 70% de fibra da casca de coco e 30% de casca de arroz carbonizada. As mudas do Controle Alto P (tratamento adicional) serão crescidas em substrato adubado com: 1 kg m-3 de Super Simples (00-18-00), 2 kg m-3 de Osmocote (10-06-10) e 1 kg m-3 de MAP (12-61-00). As mudas dos tratamentos inoculados e do adicional não inoculado, Controle Baixo P, serão crescidas em substrato sem adição de Super Simples (00-18-00) e com adição 4 kg m-3 de Osmocote (10-06-10) e 1 kg m-3 de MAP (12-61-00). Após a adição de fertilizantes no substrato e homogeneização, os inoculantes fúngicos em gel de alginato de cálcio serão adicionados na proporção de 234 esferas por 1.000 cm³ de substrato, e então o substrato será novamente homogeneizado (de acordo com o tratamento correspondente). Nesta proporção, considerando que o tubete de 55 cm³ receberá 77 cm³ de substrato após o processo de enchimento e compactação por vibração, cada estaca receberá 18 esferas do inoculante de cada fungo. Ou seja, as estacas do tratamento D5+D17 serão inoculadas com 18 esferas do inoculante do isolado D5 e mais 18 esferas do inoculante do isolado D17. Essa quantidade de esferas do inoculante de cada fungo foi estabelecida em experimento prévio (Avelar, 2016).

Os tubetes de 55 cm³, onde o substrato será acondicionado, serão previamente lavados em água corrente e desinfetados por imersão em água a 85°C por 10 segundos. O enchimento dos tubetes será realizado com auxílio de máquina vibratória e serão adicionados em cada tubete aproximadamente 77 cm³ de substrato. Uma amostra do substrato de plantio de cada tratamento será coletada, homogeneizada, seca ao ar e passada em peneira de malha 7,93 mm de abertura para análise das características físicas (Embrapa, 2011).

Plantio das miniestacas, reinoculação, condução das plantas, fertirrigações e avaliações

Brotações dos clones 43 e o 66 com 6 a 8 cm de comprimento serão cortadas de plantas mantidas em minijardim clonal da Aperam Bioenergia. As estacas serão acondicionadas imediatamente em caixas térmicas até o momento do estaqueamento nos substratos. No momento do estaqueamento, todas as miniestacas terão sua base passada em um pó contendo 2.000 mg kg-1 de ácido indolbutírico (AIB) e serão fincadas no substrato. Em seguida, as miniestacas serão transferidas para a casa de vegetação onde serão irrigadas com turno de rega de 30 minutos e lâmina de água de 1 mm por microaspersão nos primeiros 20 dias e do 20º ao 30º dia com turno de rega de 50 minutos.

Aos 10 e 20 dias após o estaqueamento, as plantas dos tratamentos com reinoculação receberão o inoculante a base da suspensão aquosa de micélio de acordo com o preconizado para o tratamento. A reinoculação será realizada por meio da aplicação de 5 mL de suspensões de micélio vegetativo, injetada a 5 cm de profundidade no substrato de crescimento de cada muda com o auxílio de uma seringa e sonda mamária usada em bovinos (GANDINI, 2018). As plantas do tratamento D5+D17 receberão 5 mL do inoculante de cada fungo. Aos 30 dias de permanência na casa de vegetação, as plantas serão transferidas para área de aclimação e mantidas até o 90º dia a pleno sol.

A partir do 45º dia após o estaqueamento, as mudas receberam 2 fertirrigações semanais, sendo aplicados em cada fertirrigação, com regador, 2 L m-2 da solução nutritiva contendo: 1,2 g L-1 (N6-P12-K36 Kristalon®); 25 mg L-1 de Ferrilene® (com 6% de Fe); 8,5 mg L-1 de ácido bórico (com 17% de B); 1,2 mg L-1 de sulfato de cobre (com 35% de Cu e 17% de S); 0,7 mg L-1 de sulfato de zinco hepta hidratado (com 20% de Zn e 9% de S); 0,2 mg L-1 de molibdato de sódio (com 39% de Mo) e 6,5 mg L-1 de sulfato de manganês (com 30% de Mn e 16,71% de S).

Aos 60 dias após o estaqueamento e ao final do experimento (antes do corte das mudas), as mudas serão avaliadas quanto altura da parte aérea, diâmetro do coleto e os teores de clorofila a, b e total. Os teores de clorofila a, b e total serão determinados com uso do medidor eletrônico de teor de clorofila (cloroflOG - CFL1030), expresso em Índice de clorofila Falker (ICF) (CRUZ, 2019). As medições serão realizadas sempre na terceira folha completamente expandida do terço médio.

Quando as plantas dos primeiros tratamentos apresentarem mais de 20 cm de altura ou as plantas completarem 90 dias após o estaqueamento, após a avaliação da altura da parte aérea e diâmetro do coleto, as mudas serão cortadas rente ao tubete. A parte aérea das plantas de cada parcela serão acondicionadas em sacos de papel individualizado. Os torrões de substrato e raízes serão removidos dos tubetes e avaliados quanto ao grau de enraizamento pela atribuição de notas, sendo: nota 3 - torrão firme e bem enraizado; nota 2 - torrão moderadamente firme e parcialmente enraizado; nota 1 - torrão fraco e mal enraizado (Costa et al., 2019). Em seguida, as raízes serão lavadas em água corrente e também acondicionadas em sacos de papel individualizado para cada parcela experimental. Esses materiais vegetais acondicionados em sacos de papel serão secos em estufa de circulação de ar forçado a 65°C até atingir massa constante e posteriormente pesados.

A massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR) será expressa em gramas por planta, dividindo-se o peso obtido em balança pelo número de plantas sobreviventes em cada parcela experimental. A massa seca total será calculada pela soma das MSPA e da MSR. Os índices de qualidade de Dickson (IQD) (Dickson et al., 1960) de cada parcela experimental será calculado pela fórmula:

$$IQD = \frac{MSPA + MSR}{(Altura/Diâmetro) + (MSPA/MSR)}.$$

Determinação de nutrientes

Para determinação dos teores de P, K, Ca, Mg, Zn, B, Fe e Cu, a MSPA será moída em moinho tipo Willey com peneira de 40 mesh e digerida em solução nitroperclórica 2:1 (v:v) (Malavolta et al., 1997). O teor de P será determinado por colorimetria e o K por fotometria (Malavolta et al., 1997). O N será

determinado pelo método de Kjeldahl (destilação) após digestão sulfúrica. Ca, Mg e os micronutrientes Cu, Fe, Mn, Zn serão determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O B será determinado pelo método colorimétrico da azometina H.

Determinação da porcentagem de pontas colonizadas

A determinação da porcentagem de raízes colonizadas com fungos ectomicorrízicos uma amostra de raízes finas será coletada em cada planta da parcela experimental para formarem uma amostra composta com aproximadamente 2 g de raízes. Estas serão coradas em fragmentos de 1 a 2 cm e armazenada em solução aquosa de álcool etílico 50% até o momento da contagem. As raízes serão espalhadas em placa quadriculada e 300 pontas de raízes de cada parcela experimental serão avaliadas sob o microscópio estereoscópico quanto a presença de manto fúngico e destas será determinada a porcentagem de colonização (BRUNDRETT et al., 1996).

Análises estatísticas

Os dados de altura, diâmetro do coleto, teor de clorofila *a*, *b* e total, sobrevivência, massa seca, índice de qualidade de Dickson, qualidade de torrões, teores de nutrientes e porcentagem de pontas colonizadas serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) para verificar a normalidade dos resíduos. Em seguida, à análise de variância e quando significativa, as médias serão comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de significância utilizando o *Software R* (R CORE TEAM, 2018).

EXPERIMENTO II - Bactérias endofíticas e adubação nitrogenada no crescimento de mudas clonais de *Corymbia*

Objetivo

Avaliar o potencial que bactérias endofíticas têm para fixar nitrogênio, aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de *Corymbia*.

Tratamentos e delineamento experimental

Experimentos independentes serão realizados com os clones 43 e 66 de híbridos de *Corymbia*. O 43 foi escolhido por ser responsivo a inoculação por bactérias endofíticas em ensaios anteriores (trabalho em avaliação) e o 66 devido o interesse da APERAM neste clone e devido sua capacidade de enraizar estar em próximo de 50 % o que permitirá obtenção de maior número de plantas para avaliações. Os tratamentos serão dispostos em esquema fatorial $4 \times 2 + 1$ adicional; em que as estacas dos clones serão inoculadas com a bactéria 19RP3L2-7 e 7URP1-6 separadamente e em conjunto (B19+B7) e colocadas para crescer em substrato com baixa adubação nitrogenada (Baixo N) ou alta adubação nitrogenada (Alto N). Para todos estes tratamentos o substrato será previamente inoculado com fungos ectomicorrízicos previamente selecionados e com equivalente a 2 mg de P por planta. O tratamento adicional será as mudas sem inoculações tanto de fungos ectomicorrízicos e de bactérias endofíticas e o substrato adubado com o equivalente a ?? mg de N por planta e 36 mg de P por planta (Tabela 1). Os experimentos serão conduzidos em delineamento em blocos casualizados, com seis repetições. Cada parcela experimental será composta por 24 miniestacas.

7.3.2 Bactérias endofíticas e produção do inoculante

As bactérias objeto deste estudo foram obtidas da coleção de microrganismos do Laboratório de Microbiologia do Solo - LMS da UFVJM. A bactéria 7URP1-6 foi selecionada por ser capaz de fazer a fixação biológica de nitrogênio e a 19RP3L2-7 por produzir auxinas e por promoverem o crescimento de mudas de *Corymbia* em experimento anterior ainda não publicado.

Para a produção do inoculante bacteriano as estirpes serão cultivadas em meio de 25 mL de cultura líquido (NFB; LGI-P + 10 mmol L⁻¹ de NH₄SO₄, pH 5,5; JNFB + 1 g L⁻¹ NH₄Cl, pH 5,8; JMV + 10 mmol L⁻¹ de glutamato de sódio pH 5), sob agitação a 175 rpm, a 30°C por 24 horas. Em seguida, 1 mL das suspensões celulares será utilizada para a inoculação em 100 mL de meio líquido NFB modificado e adicionado de 1 mL de frutose a 0,7% (1:10) em tampão fosfato 0,5 mol L⁻¹ esterilizado em filtro Millipore 0,2 µm. As estirpes serão mantidas a 175 rpm, a 30°C por 24 horas. Ao final o inoculante será estocado a 24°C pelo período de 15 dias. Como veículo de inoculante para as bactérias diazotróficas, serão utilizados os polímeros carboximetilcelulose (60%) e amido (40%) (p/v) nas concentrações 0,8 g L⁻¹, em água destilada N (formulação protegida por patente no PI0506338-8). Os veículos de inoculação serão armazenados em sacos de polipropileno com gramatura de aproximadamente 0,05 mm, com 175 mL de cada veículo, selados e autoclavado a 120°C por 20 min. Posteriormente, cada saco receberá 75 mL de suspensão bacteriana com 10⁹ células mL⁻¹ (SILVA et al., 2009).

Isolados fúngicos ectomicorrízicos e produção do inoculante

Os isolados D5 e D17 de *Pisolithus sp.*, pertencem à coleção do Laboratório de Microbiologia do Solo, da Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), os basidiomas foram colhidos em plantações de *Eucalyptus sp.* no Alto Jequitinhonha - MG.

A produção do inoculante encapsulado em gel de alginato de cálcio será realizada no Laboratório de Bioprocessos da Universidade Federal de Santa Catarina. Os isolados fúngicos serão cultivados em meio de cultura PGKM líquido (Kuek, 1996) sob condições assépticas (Rossi et al., 2007). Após o cultivo, o micélio será homogeneizado em solução salina (0,85 % de NaCl) utilizando um blender (Metvise, modelo LAR 1,5) a 3.600 rpm e encapsulado em esferas de 4 mm de gel de alginato de cálcio (Rossi et al., 2007). Após a produção, os inoculantes terão sua viabilidade testada pela capacidade de crescer em meio de cultura distribuído em placas. Para isso, 50 esferas de cada inoculante serão distribuídas em duas placas com meio PGKM e Tryptic Soy Broth (TSB) e incubadas a 15°C por 5 dias. Após confirmação de 100% da viabilidade dos inoculantes, os mesmos serão enviados para a o Laboratório de microbiologia do solo da UFVJM.

A inoculação de reforço será realizada com a suspensão aquosa dos micélios. Os isolados serão obtidos de culturas previamente crescidas a 28°C por 20 dias em meio de cultura sólido Melin-Norkrans modificado (MNM) (MARX, 1969) e armazenadas a 4 °C. Para reativar o crescimento dos isolados e multiplicar os micélios, disco de 5 mm de diâmetro de meio de cultura contendo o micélio destas culturas serão retirados das bordas do crescimento fúngico e transferidos para placas de Petri de 100 mm de diâmetro com 15 mL do mesmo meio de cultura e crescidos por 20 dias à 28°C. Após este período, novos discos de 5 mm de diâmetro serão retirados das bordas do micélio fúngico e colocados para crescer por três dias nas mesmas condições. Então, estes discos, contendo o micélio pré-crescidos, serão transferidos para Erlenmeyer de 125 mL contendo 50 mL de meio de cultura líquido MNM adicionado de 50 mg L⁻¹ de cloranfenicol. Em cada Erlenmeyer, serão colocados 10 discos de meio de cultura contendo micélio pré-crescido dos isolados, e estes serão incubados por 20 dias à 28°C. Durante este período de crescimento os frascos serão diariamente agitados manualmente de forma suave. No viveiro, no momento da inoculação de reforço, os micélios dos dois isolados (D5 e D17) produzidos nos Erlenmeyer serão lavados e misturados com água destilada esterilizada, adicionada de 2 g L⁻¹ de carvão ativo (ROSSI, 2006) e triturados em liquidificador por 15 segundos.

Substrato de crescimento, inoculação de plantio e enchimento dos tubetes

O substrato utilizado para produção das mudas será constituído de uma mistura de 70% de fibra da casca de coco e 30% de casca de arroz carbonizada. As mudas do controle adicional serão crescidas em substrato adubado com: 1 kg m⁻³ de Super Simples (00-18-00), 2 kg m⁻³ de Osmocote (10-06-10) e 1 kg m⁻³ de MAP (12-61-00), sem inoculações. As mudas dos todos os demais tratamentos serão crescidas em substrato adubado com: 1 kg m⁻³ de Super Simples (00-18-00) e 4 kg m⁻³ de Osmocote (10-06-10).

Após a adição de fertilizantes no substrato e homogeneização, os inoculantes fúngicos em gel de alginato de cálcio serão adicionados na proporção de 234 esferas de cada isolado por 1.000 cm³ de substrato, e então o substrato será novamente homogeneizado. Nesta proporção, considerando que o tubete de 55 cm³ receberá 77 cm³ de substrato após o processo de enchimento e compactação por vibração, cada estaca receberá 18 esferas do inoculante de cada fungo. Essa quantidade de esferas do inoculante de cada fungo foi estabelecida em experimento prévio (AVELAR, 2016).

Os tubetes de 55 cm³, onde o substrato será acondicionado, serão previamente lavados em água corrente e desinfetados por imersão em água a 85°C por 10 segundos. O enchimento dos tubetes será realizado com auxílio de máquina vibratória e serão adicionados em cada tubete aproximadamente 77 cm³ de substrato. Uma amostra do substrato de plantio de cada tratamento será coletada, homogeneizada, seca ao ar e passada em peneira de malha 7,93 mm de abertura para análise das características físicas (Embrapa, 2011).

Plantio das miniestacas, reinoculação, condução das plantas, fertirrigações e avaliações

Brotações dos clones 43 e o 66 com 6 a 8 cm de comprimento serão cortadas de plantas mantidas em minijardim clonal da APERAM Bioenergia. As estacas serão acondicionadas imediatamente em caixas térmicas contendo ou não o inoculante bacteriano. O tempo de permanência da base das miniestacas no

inoculante bacteriano será o compreendido entre coleta e estaqueamento, aproximadamente 30 minutos. No momento do estaqueamento, todas as miniestacas terão sua base passada em um pó contendo 1.000 mg kg⁻¹ de ácido indolbutírico (AIB) e serão fincadas no substrato. Em seguida, as miniestacas serão transferidas para a casa de vegetação onde serão irrigadas com turno de rega de 30 minutos e lâmina de água de 1 mm por microaspersão nos primeiros 20 dias e do 20º ao 30º dia com turno de rega de 50 minutos.

Aos 10 dias após o estaqueamento, as plantas, exceto as do controle adicional, receberão uma reinoculação do inoculante a base da suspensão aquosa de micélio de fungos ectomicorrízicos. Para a reinoculação, 5 mL da suspensão da mistura dos micélios vegetativos dos dois isolados será injetada a 5 cm de profundidade no substrato de crescimento de cada muda com o auxílio de uma seringa e sonda mamária usada em bovinos (GANDINI, 2018). Aos 30 dias de permanência na casa de vegetação, as plantas serão transferidas para área de aclimação e mantidas até o 90º dia a pleno sol.

A partir do 45º dia após o estaqueamento, as mudas receberão 2 fertirrigações semanais, sendo aplicadas em cada fertirrigação, com regador, 2 L m⁻² da solução nutritiva contendo: 1,2 g L⁻¹ (N6-P12-K36 Kristalon®); 25 mg L⁻¹ de Ferrilene® (com 6% de Fe); 8,5 mg L⁻¹ de ácido bórico (com 17% de B); 1,2 mg L⁻¹ de sulfato de cobre (com 35% de Cu e 17% de S); 0,7 mg L⁻¹ de sulfato de zinco hepta hidratado (com 20% de Zn e 9% de S); 0,2 mg L⁻¹ de molibdato de sódio (com 39% de Mo) e 6,5 mg L⁻¹ de sulfato de manganês (com 30% de Mn e 16,7% de S), nos tratamentos com 100% da adubação nitrogenada e no controle comercial.

Aos 60 dias após o estaqueamento e ao final do experimento (antes do corte das mudas), as mudas serão avaliadas quanto altura da parte aérea, diâmetro do coleto e os teores de clorofila *a*, *b* e total. Os teores de clorofila *a*, *b* e total serão determinados com uso do medidor eletrônico de teor de clorofila (clorofilOG - CFL1030), expresso em índice de clorofila Falker (ICF) (CRUZ, 2019). Os teores de clorofila serão avaliados sempre na terceira folha completamente expandida do terço médio.

Nas quatro últimas semanas, as mudas receberão fertirrigações de rustificação, sendo 2 L m⁻² da solução composta por: 0,375 g L⁻¹ de nitrato de cálcio (com 19% de Ca e 15,5% de N); 0,60 g L⁻¹ de Kristalon® (N6-P12-K36); 1,25 g L⁻¹ de cloreto de potássio (com 62% de K); 25 mg L⁻¹ de Ferrilene® (com 6% de Fe); 8,5 mg L⁻¹ de ácido bórico (com 17% de B); 1,2 mg L⁻¹ de sulfato de cobre (com 35% de Cu e 17% de S); 0,7 mg L⁻¹ de sulfato de zinco hepta hidratado (com 20% de Zn e 9% de S); 0,2 mg L⁻¹ de molibdato de sódio (com 39% de Mo) e 6,5 mg L⁻¹ sulfato de manganês (com 30% de Mn e 16,71% de S).

Quando as plantas dos primeiros tratamentos apresentarem mais de 20 cm de altura ou as plantas completarem 90 dias após o estaqueamento, após a avaliação da altura da parte aérea, diâmetro do coleto e teores de clorofila, as mudas serão cortadas rente ao tubete. A parte aérea das plantas de cada parcela serão acondicionadas em sacos de papel individualizado. Os torrões de substrato e raízes serão removidos dos tubetes e avaliados quanto ao grau de enraizamento pela atribuição de notas, sendo: nota 3 - torrão firme e bem enraizado; nota 2 - torrão moderadamente firme e parcialmente enraizado; nota 1 - torrão fraco e mal enraizado (Costa et al., 2019). Em seguida, as raízes serão lavadas em água corrente e também acondicionadas em sacos de papel individualizado para cada parcela experimental. Esses materiais vegetais acondicionados em sacos de papel serão secos em estufa de circulação de ar forçado a 65°C até atingir massa constante e posteriormente pesados.

A massa seca da parte aérea (MSPA) e de raízes (MSR) será expressa em gramas por planta, dividindo-se o peso obtido em balança pelo número de plantas sobreviventes em cada parcela experimental. A massa seca total será calculada pela soma das MSPA e da MSR. Os índices de qualidade de Dickson (IQD) (Dickson et al., 1960) de cada parcela experimental será calculado pela fórmula:

$$IDQ = (MSPA + MSR) / [(Altura/Diâmetro) + (MSPA/MSR)].$$

Determinação de nutrientes

Para determinação dos teores de P, K, Ca, Mg, Zn, B, Fe e Cu, uma amostra da MSPA será moída em moinho tipo Willey com peneira de 40 mesh e digerida em solução nitroperclórica 2:1 (v/v) (Malavolta et al., 1997). O teor de P será determinado por colorimetria e o K por fotometria (Malavolta et al., 1997). O N será determinado pelo método de Kjeldahl (destilação) após digestão sulfúrica. Ca, Mg e os micronutrientes Cu, Fe, Mn, Zn serão determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O B será determinado pelo método colorimétrico da azometina H.

Quantificação de bactérias

O procedimento será realizado em ambiente asséptico, respeitando as especificidades de cada órgão vegetal. As folhas e raízes serão lavadas em água corrente, em separado, secas em papel toalha e homogeneizadas, formando amostras de 10 g. A desinfestação das folhas será realizada por meio da imersão em álcool 70% (v/v) por 1 min, em solução de hipoclorito de sódio 2% (v/v) + 1 mL de Tween 20 por 2 min, em álcool 70% por 30 segundos e tríplice enxague em água destilada e esterilizada por 1 min sob agitação manual (ARAUJO et al., 2002). As raízes serão primeiramente fragmentadas em pedaços com 5 cm de comprimento e suas extremidades serão vedadas com parafina fundida antes da desinfestação, e o tempo de imersão em hipoclorito de sódio + Tween 20 será aumentado para 3 min. Para confirmação da eficiência da desinfestação será conduzido o teste de desinfestação em triplicada em meios semi-específico, seguindo a metodologia descrita por Dobereiner et al., 1995; 199 e Araújo, et al., 2001.

Para avaliação da população bacteriana rizosférica utilizará os fragmentos radiculares para extração dos endófitos radiculares. Dez gramas de raízes serão adicionadas em recipiente contendo 5 g de esferas de vidro de 5 mm de diâmetro, o tecido e a solução salina esterilizada (3,4 g L⁻¹ KH₂PO₄, 0,2 g L⁻¹ MgSO₄·7H₂O, 0,1g L⁻¹ NaCl, 0,02 g L⁻¹ CaCl₂·2H₂O), 2 mL de solução de micronutrientes (0,04 g L⁻¹ CuSO₄·5H₂O, 1,20 g L⁻¹ ZnSO₄·7H₂O, 1,40 g L⁻¹ H₃BO₃, 1,00 g L⁻¹ Na₂MoO₄·2H₂O e 1,175 g L⁻¹ MnSO₄·H₂O), 4,0 mL L⁻¹ FeDTA (1,64%) e 4,5 g L⁻¹ KOH, (pH 7) (DÖBEREINER et al., 1995), na proporção 1:9, 1 mL do suspensão rizosférica em 9 mL da solução diluente; agitado orbitalmente por 60 minutos, 150 rpm (FERREIRA, 2008).

Para avaliar a densidade de endófitos das folhas e raízes, as amostras previamente desinfestadas serão trituradas em liquidificador, por 30 segundos. As suspensões serão diluídas na proporção 1:9, 1 mL da suspensão de folhas e ou raízes em 9 mL de solução salina esterilizada. Posteriormente, agitado orbitalmente por 60 minutos a 150 rpm (VIDEIRA; ARAUJO; BALDANI, 2007).

As suspensões obtidas das folhas, raízes e do solo rizosférico serão diluídas seriadamente até a diluição 10⁻¹⁰. Para determinação do número de diazotróficos 0,1 mL de cada diluição será inoculada no centro do tubo tipo penicilina, contendo 5 mL de meio de cultura semi-sólido e semi-seletivo (DÖBEREINER et al., 1995). A inoculação será realizada em 5 repetições. Os inocúlos serão incubados por 7 dias a 30 °C e observados diariamente quanto a formação de colônias. A determinação do número de células bacteriana por grama de tecido e solo será determinado pelo número mais provável de bactérias diazotróficas (NMP) estimado pela tabela de McCrady (MCCRADY, 1915; HUNGRIA & ARAUJO, 1994) e unidade de formadora de colônia (UFC g⁻¹) por grama de tecido fresco e solo rizosférico.

Análises estatísticas

Os dados de altura, diâmetro do coleto, massa seca, índice de qualidade de Dickson, teor de clorofila *a*, *b* e total, sobrevivência, qualidade de torrões, teores de nutrientes e quantificação de bactérias serão submetidos ao teste de Shapiro-Wilk (p<0,05) para verificar a normalidade dos resíduos. Em seguida, à análise de variância e quando significativa, as médias serão comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5 % de significância utilizando o *Software R* (R CORE TEAM, 2018).

11 - DEFINIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA NECESSÁRIA E LOCAL DE EXECUÇÃO

Laboratório de Microbiologia do Solo - DEF/FCA/UFVJM (local de análise)

Laboratório de Fertilidade do Solo - DAG/FCA/UFVJM (local de análise)

Viveiro de Mudanças Florestais - APERAM (local de experimentação)

III - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATIVIDADES	INDICADOR FÍSICO		DURAÇÃO	
	Unidade	Quantidade	Início	Término
Assinatura de Acordo de Parceria	unid	1	Mês 01	Mês 01
Produção de Inoculante microbiano	unid	4	Mês 01	Mês 01
Preparo de estacas e produção de mudas em viveiro	unid	5	Mês 02	Mês 04
Inoculação de reforço	unid	2	Mês 02	Mês 04
Análise de sobrevivência, altura e diâmetro de plantas	unid	2	Mês 02	Mês 04
Análise fisiológica das plantas	unid	2	Mês 02	Mês 04
Determinação da qualidade de torrões	unid	2	Mês 04	Mês 04
Determinação da Massa de raízes e parte aérea	unid	2	Mês 04	Mês 04
Quantificação de microrganismos	unid	2	Mês 04	Mês 05
Quantificação do teor de macro e micronutrientes	unid	2	Mês 06	Mês 08
Produção de Tese e artigo	unid	1	Mês 1	Mês 24

Produção de relatório	unid	2	Mês 1	Mês 24
Produção de artigo	unid	1	Mês 1	Mês 24
Relatórios parciais e finais	Unid	2	Mês 12	Mês 24

IV - PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS (ORÇAMENTO)			
1 - DESPESAS			
Ajuda de custo para custear as viagens entre a Universidade/UFVJM e o viveiro de mudas/APERAM			
Especificação	VALOR (R\$)		
1. DIÁRIAS			
2. AUXÍLIO FINANCEIRO A ESTUDANTES			
não se aplica			
3. AUXÍLIO FINANCEIRO A PESQUISADOR			
não se aplica			
4. MATERIAL DE CONSUMO			
não se aplica			
5. PASSAGENS E DESPESAS COM LOCOMOÇÃO			
5.1 Diárias de aluguel de carro para transporte de estudantes e material de pesquisa (aproximadamente 12 diárias à R\$ 250,00 cada)	R\$ 3.000,00		
6. SERVIÇOS DE TERCEIROS PESSOA FÍSICA			
não se aplica			
7. SERVIÇOS DE TERCEIROS PESSOA JURÍDICA (sem incluir as despesas administrativas da Fundação de Apoio e sem Ressarcimento à UFVJM) (Poderão incidir valores adicionais de obrigações tributárias e contributivas, a serem calculadas durante a execução do projeto e previstas no plano de trabalho)			
não se aplica			
8. OBRIGAÇÕES TRIBUTÁRIAS E CONTRIBUTIVAS			
não se aplica			
9. AQUISIÇÃO DE SOFTWARE			
não se aplica			
10. EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE			
não se aplica			
SUBTOTAL	R\$ 3.000,00		
Ressarcimento à UFVJM**:	R\$ 300,00		
Despesas operacionais administrativas da FUNDAÇÃO**:	R\$ 225,00		
TOTAL GLOBAL:	R\$ 3.525,00		
2 - FONTE DOS RECURSOS			
FONTE	VALOR A CONCEDER	CONTRAPARTIDA NÃO FINANCEIRA	RESSARCIMENTOS
PARTÍCIPE 1:UFVJM	R\$ 0,00	R\$ 50.000,00	R\$ 300,00
PARTÍCIPE 2: APERAM	R\$ 3.525,00	R\$ 0,00	
PARTÍCIPE 3:FUNARBE	R\$ 0,00	R\$ 336,14	R\$ 225,00
TOTAL	R\$ 3.525,00	R\$ 50.336,14	R\$ 525,00
** Conforme Resolução n. 12/2016 do Conselho Universitário da UFVJM.			
Obs.: O valor total global do projeto poderá sofrer alteração em decorrência de oscilação de preços e ajustes de metas do projeto. Em todos os casos, as correções serão previstas no plano de trabalho.			
(OBS.: A tabela acima pode ser adequada de acordo com o caso concreto, podendo aumentar as linhas de itens de despesas e retirar as despesas não aplicáveis. Esta observação tem que ser removida após preenchimento do item IV)			

V - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO		
PERÍODO (Periodicidade definida pelo coordenador)	ATIVIDADES	VALOR (R\$)
1	Viagens para a instalação e avaliações dos experimentos no viveiro de mudas da APERAM: pagos integralmente até 30 dias após a assinatura do convênio. Despesas operacionais administrativas da FUNDAÇÃO.	R\$ 3.525,00

VI - IMPACTOS DO PROJETO / RESULTADOS ESPERADOS	
Social	
Não se aplica	
Econômico	
Transformação das florestas plantadas mais sustentáveis permitindo a manutenção da atividade econômica.	
Ambiental	
Redução na exploração das reservas naturais de minérios e petróleo e produção mais sustentáveis de produtos da madeira.	
Produção técnico-científica	
Produção de uma tese e pelo menos um artigo científico.	
Outros	
Não se aplica	

VII - OBRIGAÇÕES PACTUADAS**UFVJM**

- a) Indicar, por meio da Unidade Acadêmica ou Unidade Administrativa correspondente, um fiscal que deverá ratificar os relatórios parciais e final sobre a regularidade de sua execução para a Diretoria de Convênios e Projetos da UFMG;
- b) Disponibilizar os recursos humanos definidos no Plano de Trabalho para a execução das atividades definidas no Projeto deste convênio;
- c) Prestar à APERAM, sempre que solicitada, quaisquer esclarecimentos e informações que se fizerem necessários ao acompanhamento da evolução dos trabalhos e sobre as atividades desenvolvidas;
- d) Incorporar, se for o caso, contabilmente ao seu patrimônio os equipamentos ou bens de natureza permanente adquiridos com recursos deste instrumento;
- e) Acompanhar, avaliar e aferir, sistematicamente, a execução física e financeira do objeto deste Acordo, bem como verificar a regular aplicação das parcelas de recursos, condicionando sua liberação ao cumprimento de metas previamente estabelecidas, na forma do art. 41, caput e inciso III, da Portaria Interministerial nº 424, de 2016, comunicando ao APERAM quaisquer irregularidades decorrentes do uso dos recursos públicos ou outras pendências de ordem técnica ou legal, com fixação do prazo estabelecido na legislação pertinente para saneamento ou apresentação de informações e esclarecimentos;
- f) Analisar e, se for o caso, aceitar as propostas de alteração do Convênio e do seu Plano de Trabalho;
- g) Permitir a utilização de seus equipamentos, laboratórios e demais dependências, objetos e serviços que se fizerem necessários para a execução do contrato;

APERAM BIOENERGIA LTDA.

- a) Disponibilizar recursos financeiros, infraestrutura, os dados necessários e implementar as ações propostas ao longo do desenvolvimento do projeto Plano de Trabalho;
- b) Transferir à Funarbe os recursos financeiros necessários ao desenvolvimento do Convênio, conforme Cláusula Terceira do presente Convênio;
- c) Fornecer à UFMG e à FUNARBE DE APOIO toda a documentação técnica e outros elementos de que dispõe, os quais, a seu exclusivo critério, sejam considerados necessários à execução do Projeto identificado na Cláusula Primeira deste Termo de Convênio;
- d) Analisar e, se for o caso, aceitar as propostas de alteração do presente acordo e do seu Plano de Trabalho;
- e) Disponibilizar mão de obra para a execução das etapas que serão realizadas no viveiro da empresa em Itamarandiba MG, previstas no plano de trabalho;
- f) Quando necessário, fornecer alimentação e hospedagem aos estudantes e professores da UFMG durante a execução de trabalhos no viveiro da APERAM Bioenergia realizados em Itamarandiba MG, previstos no plano de trabalho;
- g) Disponibilizar informações técnicas dos procedimentos utilizados no viveiro para condução das plantas pertencentes ao experimento durante a permanência no viveiro da empresa.
- h) Permitir a coleta de amostras de partes das plantas secas em estufa, extratos de raízes, caules e folhas e amostras de raízes armazenadas em álcool como previsto no plano de trabalho.

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES-FUNARBE

- A) Conjugação de esforços junto aos **PARCEIROS**, na forma de mútua Colaboração, para alcançar o objeto constante da cláusula primeira;
- B) Receber do **APERAM**, a contrapartida financeira da exata medida do custo operacional deste Convênio, sem gerar lucros;
- C) Responsabilizar-se pelo recolhimento de impostos, taxas, contribuições e outros encargos porventura devidos em decorrência do presente convênio, apresentando os respectivos comprovantes ao setor da UFMG e da APERAM;
- D) Responsabilizar-se pela contratação, fiscalização e pagamento do pessoal porventura necessário à execução do presente convênio;
- E) Apoiar a execução das atividades administrativas e financeiras necessárias à execução do Projeto, previstas na Cláusula Primeira;
- F) Administrar os recursos financeiros destinados à execução do Projeto, aplicando-os exclusivamente na consecução do objeto deste acordo, conforme o Cronograma de Desembolso Financeiro, inserido no Plano de Trabalho;
- G) Ao final do convênio, se for o caso, se houver eventual saldo remanescente, solicitar o uso do recurso para compra de material de consumo para o Laboratório de Microbiologia do Solo da UFMG ou restituir à **APERAM** monetariamente corrigido e acrescido dos rendimentos percebidos;
- H) Responder pelos prejuízos causados à **UFVJM**, em razão de culpa ou dolo de seus empregados ou prepostos;
- I) Respeitar e fazer com que seu pessoal cumpra as normas de segurança do trabalho e demais regulamentos vigentes nos locais em que estiverem trabalhando;
- J) Facilitar, por todos os meios ao seu alcance, a ampla ação fiscalizadora da **UFVJM** e da **APERAM**, atendendo prontamente às solicitações por ela apresentadas;
- K) Responsabilizar-se pela guarda dos documentos relativos ao presente instrumento;
- L) Promover a gestão dos recursos, compras e contratações de acordo com o disposto no Decreto nº 8.241/2014 quando a fonte do recurso for pública, podendo aplicar regulamento próprio de contratações e aquisições da FUNARBE, caso recurso seja privado;
- M) Repassar a remuneração do ressarcimento à UFMG, bem como prestar contas à mesma, nos moldes do art. 11 do Decreto nº 7.423/2010, em decorrência da execução do convênio;
- N) Fazer integrar ao patrimônio da UFMG os equipamentos e bens permanentes adquiridos;
- O) Guardar sigilo das informações que lhe forem repassadas pela APERAM, sendo vedada a sua divulgação sem sua prévia e expressa concordância;
- P) Apresentar à UFMG prestação de contas final até 60 (sessenta) dias contados a partir do término da vigência deste convênio;
- Q) Inserir e manter atualizado no seu Portal da Transparência a execução do presente Convênio;
- R) aplicar no mercado financeiro, por meio de instituições oficiais, os recursos administrados, devendo posteriormente empregá-los, junto com o respectivo rendimento, exclusivamente na execução do projeto de que trata a Cláusula Primeira;
- S) acompanhar a execução do projeto e somente permitir a utilização dos recursos disponíveis na conta específica do projeto de pesquisa para cobrir despesas previstas expressamente no seu plano de trabalho.

DIAMANTINA, DATA DA ASSINATURA ELETRÔNICA.

Prof. Paulo Henrique Graziotti
Coordenador do Projeto
Professor Titular da UFVJM

Sra. Lilian Alves Carvalho Reis
Especialista em Melhoramento Genético
APERAM BIOENERGIA LTDA

Janir Alves Soares
Reitor
Univ. Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Henrique Graziotti, Servidor (a)**, em 06/11/2022, às 10:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0889481** e o código CRC **179DF155**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0889481



**Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal**

INDICAÇÃO DE COORDENADOR

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Grazziotti, Diretoria de Convênios e Projetos, Chefia do Departamento de Engenharia Florestal, Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias, Coordenação do PPGPV - Programa de Pós-graduação em produção vegetal

O servidor abaixo identificado atuará como coordenador do Acordo de Parceria objeto do processo nº: 23086.013606/2022-21, a ser celebrado com: APERAM BIOENERGIA LTDA.

Nome do servidor:	Paulo Henrique Grazziotti
SIAPE:	**9300*
E-mail institucional:	paulo.grazziotti@ufvjm.edu.br

Diamantina, data da assinatura eletrônica

Paulo Henrique Grazziotti
(Nome do Coordenador indicado)

Ciente e de acordo,

Sidney Araujo Cordeiro
Chefe do Departamento de Engenharia Florestal



Documento assinado eletronicamente por **Sidney Araujo Cordeiro, Chefe de Departamento**, em 07/11/2022, às 08:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0889704** e o código CRC **64EDBADE**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0889704



Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal

TERMO DE COMPROMISSO DO COORDENADOR

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Graziotti, Diretoria de Convênios e Projetos, Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias, Chefia do Departamento de Engenharia Florestal, Coordenação do PPGPV - Programa de Pós-graduação em produção vegetal

Ao assumir a coordenação do projeto intitulado **“INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS”**, comprometo-me a:

- I - Primar pela execução técnica do projeto e pela qualidade dos resultados a serem obtidos em obediência ao estabelecido no plano de trabalho;
- II - Ordenar a aplicação dos recursos aprovados para o projeto em estrita obediência ao estabelecido no plano de trabalho, cumpridas as exigências legais aplicáveis e, suplementarmente, as regulamentações internas das fundações.
- III - Elaborar e encaminhar à fundação de apoio, dentro dos prazos previstos os relatórios técnicos do projeto.
- IV - Compor a equipe do projeto exclusivamente com base na qualificação técnica de cada membro, que deve ser compatível com o perfil previsto na proposta aprovada do projeto.
- V - Não incluir na equipe do projeto: cônjuge, companheiro ou parente meu em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, exceto em casos devidamente justificados e autorizados pela administração superior da UFVJM.
- VI - Sempre que couber, subsidiar a supervisão e fiscalização do projeto com as informações e atos necessários para esse fim.
- VII - Sempre que couber, solicitar as alterações necessárias para a execução do projeto encaminhando justificadamente os eventuais pedidos de aditamento em tempo

hábil antes do término de sua vigência.

VIII - Apresentar Relatório Final do projeto, no prazo máximo de 60 (sessenta) dias após o seu término, bem como, relatório de cumprimento do objeto, relação de pessoas treinadas (quando for o caso) e declaração de regularidade das despesas realizadas pela fundação de apoio, para que seja anexado à prestação de contas final.

IX - Sempre que couber, comunicar à unidade responsável pela Inovação Tecnológica na UFVJM resultados obtidos passíveis de registro da propriedade intelectual ou de licenciamento a terceiros.

X - Quando couber, observar as obrigações de sigilo, confidencialidade e restrição de divulgação, assim como providenciar a assinatura de Termo de Confidencialidade de cada membro do projeto e de quaisquer outros colaboradores que tiverem contato com as informações do projeto tidas como confidenciais.

XI - Observar os limites das bolsas a serem concedidas aos membros da equipe (maior bolsa CNPq ou Capes) e a proporcionalidade em relação à remuneração regular de seu beneficiário e ao teto constitucional.

Certifico ainda que o projeto:

I - Não é de reapresentação reiterada que, por tal razão, não se configura como prestação de serviço de duração indeterminada.

II - Não se destina à contratação de serviços contínuos, de manutenção ou destinados a atender as necessidades permanentes da UFVJM.

III - Não prejudica ou conflita diretamente com as atividades institucionais da UFVJM (na utilização de recursos humanos ou materiais: laboratórios, equipamentos, instrumentos, etc).

DIAMANTINA, DATA DA ASSINATURA ELETRÔNICA.

Paulo Henrique Graziotti
Nome do Coordenador
SIAPE: **930**



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Henrique Graziotti, Servidor (a)**, em 06/11/2022, às 10:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0889724** e o código CRC **097ADC58**.

COMPROMISSO DE CONFIDENCIALIDADE E DESENVOLVIMENTOS

Capelinha (MG), 27 de outubro de 2022.

Eu, Paulo Henrique Graziotti nacionalidade brasileira, Professor, portador (a) da Carteira de Identidade CI nº [REDACTED] e inscrito(a) no CPF/MF sob o nº [REDACTED] venho, por meio deste Compromisso, reconhecer que durante o período de vigência do meu contrato de trabalho, e também após o seu término, deverei manter a confidencialidade sobre as informações e documentos pertencentes à **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, devendo utilizar estas informações e documentos com a maior descrição possível ao lidar com seu conteúdo, principalmente se considerados sensíveis ou privilegiados.

As informações e documentos citados no parágrafo anterior dizem respeito a informações e documentação técnica, operacional, financeira, comercial, societária, contábil, administrativa e convencional de propriedade da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, de caráter confidencial e acesso restrito ("Informação Confidencial").

No que se refere à definição de "Informação Confidencial", e para os fins de enquadramento de acordo com o presente Compromisso de Confidencialidade, a mesma será entendida como todas as informações escritas, verbais ou documentadas por um meio qualquer, inclusive eletrônico, fornecidas pela **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, referentes a especificações, procedimentos, necessidades e todas as informações técnicas, documentos e dados necessários para a discussão, avaliação e execução dos trabalhos, não sendo preciso conter a menção de se tratar de Informação Confidencial para ser considerada por nós como tal.

Ressalto, também, que os direitos de propriedade e direitos autorais de quaisquer projetos, desenhos e amostras e outros documentos que me forem entregues pertencem aos seus legítimos proprietários, sendo que tais itens não poderão ser copiados ou divulgados a terceiros, em nenhuma circunstância, sem autorização prévia e por escrito das Partes.

Por esses motivos, assumo o compromisso de manter na mais estrita reserva a Informação Confidencial fornecida, antes, durante e depois da realização de qualquer atividade inerente às minhas atividades na **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico.

Além disso, me comprometo a devolver a **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, caso seja por ela solicitada, sem reter cópia e dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro horas) contados a partir desta solicitação, todas as especificações, informações, memorandos, anotações, dentre outras Informações Confidenciais, que tenham sido me enviadas e/ou a mim fornecidas pela Empresa. Referida Informação Confidencial será, sempre, de titularidade de sua legítima proprietária, não podendo ser utilizada em qualquer outro negócio, devendo ser protegida enquanto estiver em seu poder, custódia e controle, através da implantação de todas as medidas razoáveis contra sua utilização ou conhecimento por terceiros.

O dever de confidencialidade, contudo, não compreende situações em que for obrigado, por autoridade governamental competente e/ou por determinação legal, a divulgar alguma Informação Confidencial. Se for obrigado, por autoridade governamental ou em decorrência de

eventual determinação legal, a divulgar alguma informação confidencial, me comprometo a não divulgá-la enquanto não comunicar a **APERAM BIOENERGIA LTDA.** sobre a referida obrigação, e enquanto a(s) parte(s) interessada(s) não tiver(em) tido a oportunidade de, às suas expensas, providenciar(em) as medidas cabíveis para evitar ou restringir a revelação da Informação Confidencial.

Em caso algum será considerada como Informação Confidencial aquela informação: (i) que seja ou venha a ser de conhecimento público, exceto quando isto ocorrer em decorrência de violação da obrigação de confidencialidade ora estipulada, (ii) que seja do meu conhecimento prévio, desde que tal fato possa ser demonstrado; e (iii) que tenha sido transmitida em caráter diferente do confidencial e exista disso comprovação escrita.

Declaro, ainda, que pertencerão exclusivamente à **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, conforme o caso, para todos os fins de direito, todas as invenções e modelos de utilidade desenvolvidos por mim, no âmbito de minhas atribuições na empresa e/ou suas controladas ou controladora, sozinho ou em conjunto com empregados e/ou terceiros, bem como aqueles que, desenvolvidos por empregados da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora e/ou terceiros, venham chegar ao meu conhecimento, por força do desempenho de minhas atividades na empresa. Esta declaração abrange as invenções e modelos de utilidade que resultarem da minha contribuição pessoal e de recursos, dados, meios, materiais, instalações, equipamentos e outros recursos da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, sem que as tais invenções e modelos de utilidade estejam limitadas.

Destaca-se que a apresentação dos pedidos de concessão de patentes, de invenção e de modelo e utilidade de que trata o parágrafo anterior independe de qualquer manifestação da minha parte, sendo que tenho ciência que deverei firmar todo e qualquer documento necessário à apresentação, em nome da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, de requerimento de concessão, de patentes e outros direitos de propriedade industrial relativos às invenções e aos modelos de utilidade de que trata esta cláusula, bem como prestar todo o auxílio e informações que, para este fim, venham a ser necessários. Além disso, tenho ciência que a retribuição pelo trabalho aqui referido se limita à minha remuneração regular.

Deste modo, aceito e concordo com os termos do presente Compromisso, o qual assino, em 2 (duas) vias de igual teor e forma.

Atenciosamente,

Paulo Henrique Graziotti Digitally signed by Paulo Henrique Graziotti
Date: 2022.10.27 12:23:31 -03'00'

Nome: Paulo Henrique Graziotti

CPF: 9 [REDACTED]

CI: 7 [REDACTED]



Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Coordenação do PPGPV - Programa de Pós-graduação em produção vegetal, Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias, Diretoria de Convênios e Projetos, Diretoria de Pesquisa

Eu, **Márcia Regina da Costa**, docente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, matrícula Siape nº 2087357, membro da equipe de trabalho do projeto intitulado "**Crescimento de Clones de Eucalyptus Inoculados com Bactérias Endofíticas e Fungos Ectomicorrízicos**", **DECLARO** que estou ciente de todas as cláusulas presentes no Instrumento Jurídico a ser celebrado entre a UFVJM e a APERAM BIOENERGIA, com interveniência da Fundação ARTUR BERNARDES - FUNARBE.

Assumo ainda a responsabilidade pela execução do referido Instrumento, declarando que todas as condições necessárias para sua execução existem ou serão obtidas com recursos aportados pelo financiador do projeto.

Responsabilizo-me pela observação dos preceitos legais supracitados durante toda a execução do projeto.

Diamantina/MG, data da assinatura eletrônica.

Profª. **Márcia Regina da Costa**



Documento assinado eletronicamente por **Márcia Regina da Costa, Servidor (a)**, em 06/11/2022, às 21:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0890716** e o código CRC **80F81D8D**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0890716



Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias, Diretoria de Convênios e Projetos, Diretoria de Pesquisa, Chefia do Departamento de Engenharia Florestal, Coordenação do PPGPV - Programa de Pós-graduação em produção vegetal

O Departamento de Engenharia Florestal indica o servidor Professor Alexandre Christófarro Silva, e-mail alexandre.christo@ufvjm.edu.br, para ser fiscal do plano de trabalho vinculado ao projeto intitulado "**INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS**".

O fiscal indicado declara que não faz parte da equipe executora.

As responsabilidades atribuídas ao fiscal de projetos estão descritas na resolução 12/2016 CONSU-UFVJM, bem como na legislação pertinente (Art. 115-123 da lei n. 14133/21; Art. 6º, § 11 e Art. 11, § 3º do Decreto n. 7.423/10 e Art.9, §2, Decreto 8.240/14)

Diamantina, Data da assinatura eletrônica.

Professor SIDNEY ARAUJO CORDEIRO
Chefe do Departamento

De acordo,

Professor Alexandre Christófarro Silva
Fiscal do Projeto



Documento assinado eletronicamente por **Sidney Araujo Cordeiro, Chefe de Departamento**, em 07/11/2022, às 08:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0890728** e o código CRC **4D5AB765**.



Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal

**DECLARAÇÃO DE REALIZAÇÃO DO PROJETO POR NO MÍNIMO DOIS
TERÇOS DE PESSOAS VINCULADAS À UNIVERSIDADE
ART. 6º, §3º, DECRETO Nº 7.423/2010**

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Coordenação do PPGPV - Programa de Pós-graduação em produção vegetal, Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias, Diretoria de Convênios e Projetos, Diretoria de Pesquisa, Chefia do Departamento de Engenharia Florestal

Eu, **Paulo Henrique Grazziotti**, SIAPE 1293003, servidor público lotado no Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Declaro que, o projeto intitulado "**INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS**" será realizado por no mínimo dois terços de pessoas vinculadas à Universidade, incluindo docentes, servidores técnico-administrativos, estudantes regulares, pesquisadores de pós-doutorado e bolsistas com vínculo formal a programas de pesquisa da instituição.

Diamantina/MG, data da assinatura eletrônica.

Prof. Paulo Henrique Grazziotti
Coordenador do projeto



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Henrique Grazziotti, Servidor (a)**, em 06/11/2022, às 10:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0890732** e o código CRC **C73057EE**.



Ministério da Educação

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal

OFÍCIO Nº 132/2022/SERVDEF/CHEFIADEF/DIRFCA/FCA

Diamantina, 28 de outubro de 2022.

Sr. SIDNEY ARAUJO CORDEIRO
CHEFIA DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000, Alto da Jacuba
CEP: 39100-000 – Diamantina/MG

Assunto: Pedido de análise e aprovação do Projeto de Pesquisa e Plano de trabalho

Sr. SIDNEY ARAUJO CORDEIRO,

Solicito análise e aprovação do Projeto de Pesquisa (0889458) e Plano de trabalho (889481) de Doutorado do **Natanielly Rodrigues Avelino** que será desenvolvido na Aperam Bioenergia em Itamarandiba MG por meio de um convênio de Acordo de Parceria.

Atenciosamente,

Paulo Henrique Graziotti
Professor Titular
DSci. Microbiologia do Solo
Departamento de Engenharia Florestal



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Henrique Graziotti, Servidor (a)**, em 06/11/2022, às 10:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0890733** e o código CRC **3C554421**.

Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000 - Bairro Alto da Jacuba, Diamantina/MG - CEP
39100-000

Re: Apoio na realização de projeto de Pesquisa da Doutoranda Natanielly por meio de Acordo de Parceria entre UFVJM e APERAM BIOENERGIA LTDA

De: Lilian Alves Carvalho Reis (lilian.reis@aperam.com)

Para: grazziot@yahoo.com.br

Data: segunda-feira, 31 de outubro de 2022 às 11:53 GMT-3

Prezado professor Paulo, bom dia!

Apresentamos interesse no trabalho que será construído e iremos apoiá-lo na execução do mesmo. Iremos realizar dentro dos procedimentos operacionais e plano de trabalho estabelecido. Tudo dentro das normas de segurança. Reforçando sobre o sigilo das informações, é importante não tirar fotos e não realizar identificações de material genético e nome da empresa, nem retirar qualquer tipo de material sem prévia aprovação e conferência.

Atenciosamente,

Em seg., 31 de out. de 2022 às 10:36, Paulo Henrique Grazzioti <grazziot@yahoo.com.br> escreveu:

Prezada

Lilian Alves de Carvalho Reis

Eu, Paulo Henrique Grazzioti, professor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, solicito o apoio da APERAM para o desenvolvimento do experimento abaixo referentes ao projeto de pesquisa da Doutoranda **Natanielly Rodrigues Avelino**.

Inoculantes, época de inoculação de fungos ectomicorrizicos, adubação nitrogenada e bactérias endofíticas no crescimento de mudas de Eucaliptos

Objetivo geral

Avaliar a inoculação conjunta de isolados de *Pisolithus* sp., a necessidade da reinoculação e a melhor época para reinoculação, bem como o potencial que bactérias endofíticas têm para fixar nitrogênio, aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de eucaliptos.

OBSERVAÇÃO: Necessidade de transporte de material vegetal necessário para avaliações na UFVJM em Diamantina

Todo o material vegetal transportado para a UFVJM não possuirá mais vida. Sendo assim, impossível sua multiplicação.

- Massa da parte aérea e raízes das mudas após a separação e secagem por três dias a 60 °C.
- Amostras de 2 g de raízes finas conservadas em álcool 50 % para evitar o crescimento de fungos.
- Extrato de folhas, caules e raízes obtidos por maceramento para determinação do número de bactérias endofíticas.

EXPERIMENTO I - Bactérias endofíticas e adubação nitrogenada no crescimento de mudas clonais de *Corymbia*

Objetivo

Avaliar o potencial que bactérias endofíticas têm para fixar nitrogênio, aumentar o enraizamento, o crescimento e a nutrição das mudas de clones de *Corymbia*.

EXPERIMENTO II - Inoculantes e inoculação de reforço de fungos ectomicorrízicos no crescimento de mudas clonais de eucalipto

Objetivo

Avaliar a inoculação conjunta de isolados de *Pisolithus* sp., a necessidade da reinoculação e a melhor época para reinoculação.

AUXÍLIO QUE NECESSITAMOS DA APERAM

- Ajuda de custo de R\$ 3.525,00 para Diárias de aluguel de carro para transporte de estudantes e material de pesquisa, pagamento a Fundação e Ressarcimento à UFVJM
- Utilização do viveiro da APERAM para condução de dois experimentos.
 - o Montagem dos experimentos na APERAM:
 - ✓ 1.188 estacas dos clones AEC2129 e AEC0144 (**total de 2.376 estacas**).
 - Estes clones foram definidos em experimentos anteriores por serem responsivos a inoculação ectomicorrízica.
 - ✓ 1.296 estacas dos clones de *Corymbia* 43 e 66 (**total de 2.592 estacas**).
 - Estes clones foram definidos em experimentos anteriores por serem responsivos a inoculação ectomicorrízica.
 - ✓ Ajuda no preparo de 500 litros de substrato e enchimento de 5.000 tubetes, bem como no plantio das estacas.

- O substrato para a montagem dos experimentos será o de uso na rotina do viveiro com 70 % de fibra de casca de coco e 30 % de casca de arroz carbonizada e adubado com 4 kg m³ de Osmocote (19-06-10) e sem a adição dos fertilizantes MAP ou Super Triplo, de acordo com o experimento.
- Os tubetes serão distribuídos em 56 bandejas de 228 células.
- Espaço na casa de vegetação para 56 bandejas. Por favor, escolher casa de vegetação com maior índice de enraizamento.
- ✓ Alimentação para três estudantes durante a montagem dos experimentos, nas reinoculações aos 10 e 20 dias e nas avaliações aos 60 e 90 dias após a montagem (refeições – lanche, almoço e jantar).
- ✓ Quando necessário, fornecer hospedagem aos estudantes e professores da UFVJM durante a execução de trabalhos no viveiro da Aperam Bioenergia realizados em Itamarandiba MG, previstos no plano de trabalho;

OBS: Nome e CPF dos estudantes que participarão dos trabalhos no viveiro da Aperam em Itamarandiba.

Augusto Matias de Oliveira ([REDACTED] B)

Caique Menezes de Abreu (CPF: [REDACTED])

Natanielly Rodrigues Avelino (CPF: [REDACTED])

Tabela 1. Cronograma de atividades na APERAM

Data	Atividade	Auxílio da Aperam
Jan-23	Preparo do substrato	<ul style="list-style-type: none"> • Um funcionário para ajudar no preparo do substrato.
Jan-23	Preparo das bandejas e enchimento dos tubetes	<ul style="list-style-type: none"> • Um funcionário para ajudar no preparo do substrato.
Jan-23	Corte das estacas	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionários da empresa para fazer o corte das estacas.
Jan-23	Montagem do experimento	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuda no enchimento dos tubetes; • Três operários do viveiro para cortar as estacas (armazenar no inoculo e estaquear no substrato). • Alimentação para três estudantes.
Jan-23	Transporte das bandejas para casa de vegetação	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionários da empresa para ajudar no transporte.
Fev-23	Reinoculação fúngico e bacteriano	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentação para três estudantes.
Mar-23	Medição dos índices vegetativos ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Dois funcionários para ajudar nas medições. • Alimentação para três estudantes.
Mar-	Medição dos índices vegetativos ¹ e corte das plantas;	<ul style="list-style-type: none"> • Dois funcionários para ajudar nas medições.

23

- Alimentação para três estudantes.

¹Avaliações da sobrevivência, altura e diâmetro; índices fisiológicos com aparelho IRGA e cloroflóg - CFL1030.

Maiores detalhes e cronograma de trabalho encontram-se a seguir.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Paulo Henrique Grazziotti

DSci. Microbiologia do Solo

Professor Titular

Departamento de Engenharia Florestal

Paulo Henrique Grazziotti

DSci. Microbiologia do Solo

Depart. de Engenharia Florestal/Faculdade de Ciências Agrárias
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

Campus JK - Diamantina/MG

Rodovia MGT 367 - Km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba

39100-000 – Diamantina - MG

Telefone: +55 (38) 3532-1227, Ramal: 1227 ou 8646

Cel: 38 9 9005-0704

Lilian Alves Carvalho Reis | Especialista melhoramento florestal e Líder do grupo de inclusão para pessoas com deficiência /Forestry Improvement Specialist and Leader of the inclusion group for people with disabilities

Aperam Bioenergia

Melhoramento genético.

[Rua: Raul Coelho, 725](#) – Cidade Nova.

10/31/22, 12:08 PM

Yahoo Mail - Re: Apoio na realização de projeto de Pesquisa da Doutoranda Natanielly por meio de Acordo de Parceria entre UFVJM e APERAM BIOENERGIA LTDA

39680-000 - Capelinha - Minas Gerais - Brasil.

T +55 33 3516-4800 | F +55 38 3516-3640 | F +55 38 9990-5084

lilian.reis@aperam.com | www.aperam.com



This email (including any attachments) is confidential and intended solely for the exclusive use of its intended recipient(s). If you are not the intended recipient(s) you should not read, forward, disclose or disseminate this message (including any attachments) in any form to another person, use it for any purpose or store or copy its contents in any medium. Instead, please notify the sender by email, fax or phone, and destroy this email and any attachments.

The personal data due to your contact with APERAM will be treated for the legitimate interest of the company. They may be used by other companies of the APERAM group within the limits of the applicable GDPR provisions. To know your rights please check our [Privacy Policy for third party](#) or contact the Data Protection Officer at dataprotection@aperam.com.

COMPROMISSO DE CONFIDENCIALIDADE E DESENVOLVIMENTOS

Capelinha (MG), 27 de outubro de 2022.

Eu, **Natanielly Rodrigues Avelino**, nacionalidade brasileira, **Guanhães-MG**, portador (a) da Carteira de Identidade CI nº **MG - [REDACTED]** e inscrito(a) no CPF/MF sob o nº **[REDACTED]**, venho, por meio deste Compromisso, reconhecer que durante o período de vigência do meu contrato de trabalho, e também após o seu término, deverei manter a confidencialidade sobre as informações e documentos pertencentes à **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, devendo utilizar estas informações e documentos com a maior descrição possível ao lidar com seu conteúdo, principalmente se considerados sensíveis ou privilegiados.

As informações e documentos citados no parágrafo anterior dizem respeito a informações e documentação técnica, operacional, financeira, comercial, societária, contábil, administrativa e convencional de propriedade da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, de caráter confidencial e acesso restrito ("Informação Confidencial").

No que se refere à definição de "Informação Confidencial", e para os fins de enquadramento de acordo com o presente Compromisso de Confidencialidade, a mesma será entendida como todas as informações escritas, verbais ou documentadas por um meio qualquer, inclusive eletrônico, fornecidas pela **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, referentes a especificações, procedimentos, necessidades e todas as informações técnicas, documentos e dados necessários para a discussão, avaliação e execução dos trabalhos, não sendo preciso conter a menção de se tratar de Informação Confidencial para ser considerada por nós como tal.

Ressalto, também, que os direitos de propriedade e direitos autorais de quaisquer projetos, desenhos e amostras e outros documentos que me forem entregues pertencem aos seus legítimos proprietários, sendo que tais itens não poderão ser copiados ou divulgados a terceiros, em nenhuma circunstância, sem autorização prévia e por escrito das Partes.

Por esses motivos, assumo o compromisso de manter na mais estrita reserva a Informação Confidencial fornecida, antes, durante e depois da realização de qualquer atividade inerente às minhas atividades na **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico.

Além disso, me comprometo a devolver a **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, caso seja por ela solicitada, sem reter cópia e dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro horas) contados a partir desta solicitação, todas as especificações, informações, memorandos, anotações, dentre outras Informações Confidenciais, que tenham sido me enviadas e/ou a mim fornecidas pela Empresa. Referida Informação Confidencial será, sempre, de titularidade de sua legítima proprietária, não podendo ser utilizada em qualquer outro negócio, devendo ser protegida enquanto estiver em seu poder, custódia e controle, através da implantação de todas as medidas razoáveis contra sua utilização ou conhecimento por terceiros.

O dever de confidencialidade, contudo, não compreende situações em que for obrigado, por autoridade governamental competente e/ou por determinação legal, a divulgar alguma Informação Confidencial. Se for obrigado, por autoridade governamental ou em decorrência de

eventual determinação legal, a divulgar alguma informação confidencial, me comprometo a não divulgá-la enquanto não comunicar a **APERAM BIOENERGIA LTDA.** sobre a referida obrigação, e enquanto a(s) parte(s) interessada(s) não tiver(em) tido a oportunidade de, às suas expensas, providenciar(em) as medidas cabíveis para evitar ou restringir a revelação da Informação Confidencial.


Em caso algum será considerada como Informação Confidencial aquela informação: (i) que seja ou venha a ser de conhecimento público, exceto quando isto ocorrer em decorrência de violação da obrigação de confidencialidade ora estipulada, (ii) que seja do meu conhecimento prévio, desde que tal fato possa ser demonstrado; e (iii) que tenha sido transmitida em caráter diferente do confidencial e exista disso comprovação escrita.

Declaro, ainda, que pertencerão exclusivamente à **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, conforme o caso, para todos os fins de direito, todas as invenções e modelos de utilidade desenvolvidos por mim, no âmbito de minhas atribuições na empresa e/ou suas controladas ou controladora, sozinho ou em conjunto com empregados e/ou terceiros, bem como aqueles que, desenvolvidos por empregados da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora e/ou terceiros, venham chegar ao meu conhecimento, por força do desempenho de minhas atividades na empresa. Esta declaração abrange as invenções e modelos de utilidade que resultarem da minha contribuição pessoal e de recursos, dados, meios, materiais, instalações, equipamentos e outros recursos da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, sem que as tais invenções e modelos de utilidade estejam limitadas.

Destaca-se que a apresentação dos pedidos de concessão de patentes, de invenção e de modelo e utilidade de que trata o parágrafo anterior independerá de qualquer manifestação da minha parte, sendo que tenho ciência que deverei firmar todo e qualquer documento necessário à apresentação, em nome da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, de requerimento de concessão, de patentes e outros direitos de propriedade industrial relativos às invenções e aos modelos de utilidade de que trata esta cláusula, bem como prestar todo o auxílio e informações que, para este fim, venham a ser necessários. Além disso, tenho ciência que a retribuição pelo trabalho aqui referido se limita à minha remuneração regular.

Deste modo, aceito e concordo com os termos do presente Compromisso, o qual assino, em 2 (duas) vias de igual teor e forma.

Atenciosamente,

Documento assinado digitalmente
 NATANIELLY RODRIGUES AVELINO
Data: 27/10/2022 15:05:00-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Nome: Natanielly rodrigues avelino

CPF: [REDACTED]

CI: MG [REDACTED]

COMPROMISSO DE CONFIDENCIALIDADE E DESENVOLVIMENTOS

Capelinha (MG), 31 de Outubro de 2022.

Eu, Márcia Regina da Costa, nacionalidade brasileira, portador (a) da Carteira de Identidade CI nº [REDACTED] e inscrito(a) no CPF/MF sob o nº [REDACTED] venho, por meio deste Compromisso, reconhecer que durante o período de vigência do meu contrato de trabalho, e também após o seu término, deverei manter a confidencialidade sobre as informações e documentos pertencentes à **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, devendo utilizar estas informações e documentos com a maior descrição possível ao lidar com seu conteúdo, principalmente se considerados sensíveis ou privilegiados.

As informações e documentos citados no parágrafo anterior dizem respeito a informações e documentação técnica, operacional, financeira, comercial, societária, contábil, administrativa e convencional de propriedade da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, de caráter confidencial e acesso restrito ("Informação Confidencial").

No que se refere à definição de "Informação Confidencial", e para os fins de enquadramento de acordo com o presente Compromisso de Confidencialidade, a mesma será entendida como todas as informações escritas, verbais ou documentadas por um meio qualquer, inclusive eletrônico, fornecidas pela **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, referentes a especificações, procedimentos, necessidades e todas as informações técnicas, documentos e dados necessários para a discussão, avaliação e execução dos trabalhos, não sendo preciso conter a menção de se tratar de Informação Confidencial para ser considerada por nós como tal.

Ressalto, também, que os direitos de propriedade e direitos autorais de quaisquer projetos, desenhos e amostras e outros documentos que me forem entregues pertencem aos seus legítimos proprietários, sendo que tais itens não poderão ser copiados ou divulgados a terceiros, em nenhuma circunstância, sem autorização prévia e por escrito das Partes.

Por esses motivos, assumo o compromisso de manter na mais estrita reserva a Informação Confidencial fornecida, antes, durante e depois da realização de qualquer atividade inerente às minhas atividades na **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico.

Além disso, me comprometo a devolver a **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, caso seja por ela solicitada, sem reter cópia e dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro horas) contados a partir desta solicitação, todas as especificações, informações, memorandos, anotações, dentre outras Informações Confidenciais, que tenham sido me enviadas e/ou a mim fornecidas pela Empresa. Referida Informação Confidencial será, sempre, de titularidade de sua legítima proprietária, não podendo ser utilizada em qualquer outro negócio, devendo ser protegida enquanto estiver em seu poder, custódia e controle, através da implantação de todas as medidas razoáveis contra sua utilização ou conhecimento por terceiros.

O dever de confidencialidade, contudo, não compreende situações em que for obrigado, por autoridade governamental competente e/ou por determinação legal, a divulgar alguma Informação Confidencial. Se for obrigado, por autoridade governamental ou em decorrência de

eventual determinação legal, a divulgar alguma informação confidencial, me comprometo a não divulgá-la enquanto não comunicar a **APERAM BIOENERGIA LTDA.** sobre a referida obrigação, e enquanto a(s) parte(s) interessada(s) não tiver(em) tido a oportunidade de, às suas expensas, providenciar(em) as medidas cabíveis para evitar ou restringir a revelação da Informação Confidencial.

Em caso algum será considerada como Informação Confidencial aquela informação: (i) que seja ou venha a ser de conhecimento público, exceto quando isto ocorrer em decorrência de violação da obrigação de confidencialidade ora estipulada, (ii) que seja do meu conhecimento prévio, desde que tal fato possa ser demonstrado; e (iii) que tenha sido transmitida em caráter diferente do confidencial e exista disso comprovação escrita.

Declaro, ainda, que pertencerão exclusivamente à **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, conforme o caso, para todos os fins de direito, todas as invenções e modelos de utilidade desenvolvidos por mim, no âmbito de minhas atribuições na empresa e/ou suas controladas ou controladora, sozinho ou em conjunto com empregados e/ou terceiros, bem como aqueles que, desenvolvidos por empregados da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora e/ou terceiros, venham chegar ao meu conhecimento, por força do desempenho de minhas atividades na empresa. Esta declaração abrange as invenções e modelos de utilidade que resultarem da minha contribuição pessoal e de recursos, dados, meios, materiais, instalações, equipamentos e outros recursos da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, sem que as tais invenções e modelos de utilidade estejam limitadas.

Destaca-se que a apresentação dos pedidos de concessão de patentes, de invenção e de modelo e utilidade de que trata o parágrafo anterior independerá de qualquer manifestação da minha parte, sendo que tenho ciência que deverei firmar todo e qualquer documento necessário à apresentação, em nome da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, de requerimento de concessão, de patentes e outros direitos de propriedade industrial relativos às invenções e aos modelos de utilidade de que trata esta cláusula, bem como prestar todo o auxílio e informações que, para este fim, venham a ser necessários. Além disso, tenho ciência que a retribuição pelo trabalho aqui referido se limita à minha remuneração regular.

Deste modo, aceito e concordo com os termos do presente Compromisso, o qual assino, em 2 (duas) vias de igual teor e forma.

Atenciosamente,

 Documento assinado digitalmente
MARCIA REGINA DA COSTA
Data: 31/10/2022 10:09:41-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Nome: Márcia Regina da Costa

CPF: [REDACTED]

CI: [REDACTED]

COMPROMISSO DE CONFIDENCIALIDADE E DESENVOLVIMENTOS

Capelinha (MG), 27 de outubro de 2022.

Eu, Caique Menezes de Abreu, nacionalidade brasileira, portador (a) da Carteira de Identidade CI nº [REDACTED] inscrito(a) no CPF/MF sob o nº [REDACTED], venho, por meio deste Compromisso, reconhecer que durante o período de vigência do meu contrato de trabalho, e também após o seu término, deverei manter a confidencialidade sobre as informações e documentos pertencentes à **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, devendo utilizar estas informações e documentos com a maior descrição possível ao lidar com seu conteúdo, principalmente se considerados sensíveis ou privilegiados.

As informações e documentos citados no parágrafo anterior dizem respeito a informações e documentação técnica, operacional, financeira, comercial, societária, contábil, administrativa e convencional de propriedade da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, de caráter confidencial e acesso restrito ("Informação Confidencial").

No que se refere à definição de "Informação Confidencial", e para os fins de enquadramento de acordo com o presente Compromisso de Confidencialidade, a mesma será entendida como todas as informações escritas, verbais ou documentadas por um meio qualquer, inclusive eletrônico, fornecidas pela **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, referentes a especificações, procedimentos, necessidades e todas as informações técnicas, documentos e dados necessários para a discussão, avaliação e execução dos trabalhos, não sendo preciso conter a menção de se tratar de Informação Confidencial para ser considerada por nós como tal.

Ressalto, também, que os direitos de propriedade e direitos autorais de quaisquer projetos, desenhos e amostras e outros documentos que me forem entregues pertencem aos seus legítimos proprietários, sendo que tais itens não poderão ser copiados ou divulgados a terceiros, em nenhuma circunstância, sem autorização prévia e por escrito das Partes.

Por esses motivos, assumo o compromisso de manter na mais estrita reserva a Informação Confidencial fornecida, antes, durante e depois da realização de qualquer atividade inerente às minhas atividades na **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico.

Além disso, me comprometo a devolver a **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, caso seja por ela solicitada, sem reter cópia e dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro horas) contados a partir desta solicitação, todas as especificações, informações, memorandos, anotações, dentre outras Informações Confidenciais, que tenham sido me enviadas e/ou a mim fornecidas pela Empresa. Referida Informação Confidencial será, sempre, de titularidade de sua legítima proprietária, não podendo ser utilizada em qualquer outro negócio, devendo ser protegida enquanto estiver em seu poder, custódia e controle, através da implantação de todas as medidas razoáveis contra sua utilização ou conhecimento por terceiros.

O dever de confidencialidade, contudo, não compreende situações em que for obrigado, por autoridade governamental competente e/ou por determinação legal, a divulgar alguma Informação Confidencial. Se for obrigado, por autoridade governamental ou em decorrência de

eventual determinação legal, a divulgar alguma informação confidencial, me comprometo a não divulgá-la enquanto não comunicar a **APERAM BIOENERGIA LTDA.** sobre a referida obrigação, e enquanto a(s) parte(s) interessada(s) não tiver(em) tido a oportunidade de, às suas expensas, providenciar(em) as medidas cabíveis para evitar ou restringir a revelação da Informação Confidencial.


Em caso algum será considerada como Informação Confidencial aquela informação: (i) que seja ou venha a ser de conhecimento público, exceto quando isto ocorrer em decorrência de violação da obrigação de confidencialidade ora estipulada, (ii) que seja do meu conhecimento prévio, desde que tal fato possa ser demonstrado; e (iii) que tenha sido transmitida em caráter diferente do confidencial e exista disso comprovação escrita.

Declaro, ainda, que pertencerão exclusivamente à **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, conforme o caso, para todos os fins de direito, todas as invenções e modelos de utilidade desenvolvidos por mim, no âmbito de minhas atribuições na empresa e/ou suas controladas ou controladora, sozinho ou em conjunto com empregados e/ou terceiros, bem como aqueles que, desenvolvidos por empregados da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora e/ou terceiros, venham chegar ao meu conhecimento, por força do desempenho de minhas atividades na empresa. Esta declaração abrange as invenções e modelos de utilidade que resultarem da minha contribuição pessoal e de recursos, dados, meios, materiais, instalações, equipamentos e outros recursos da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, sem que as tais invenções e modelos de utilidade estejam limitadas.

Destaca-se que a apresentação dos pedidos de concessão de patentes, de invenção e de modelo e utilidade de que trata o parágrafo anterior independerá de qualquer manifestação da minha parte, sendo que tenho ciência que deverei firmar todo e qualquer documento necessário à apresentação, em nome da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, de requerimento de concessão, de patentes e outros direitos de propriedade industrial relativos às invenções e aos modelos de utilidade de que trata esta cláusula, bem como prestar todo o auxílio e informações que, para este fim, venham a ser necessários. Além disso, tenho ciência que a retribuição pelo trabalho aqui referido se limita à minha remuneração regular.

Deste modo, aceito e concordo com os termos do presente Compromisso, o qual assino, em 2 (duas) vias de igual teor e forma.

Atenciosamente,

 Documento assinado digitalmente
CAIQUE MENEZES DE ABREU
Data: 27/10/2022 14:41:35-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Nome: Caique Menezes de Abreu

CPF: [REDACTED]

CI:1 [REDACTED]

COMPROMISSO DE CONFIDENCIALIDADE E DESENVOLVIMENTOS

Capelinha (MG), 27 de outubro de 2022.

Eu, Augusto Matias de Oliveira, nacionalidade brasileira, portador da Carteira de Identidade CI nº [REDACTED] e inscrito no CPF/MF sob o nº [REDACTED] venho, por meio deste Compromisso, reconhecer que durante o período de vigência do meu contrato de trabalho, e também após o seu término, deverei manter a confidencialidade sobre as informações e documentos pertencentes à **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, devendo utilizar estas informações e documentos com a maior descrição possível ao lidar com seu conteúdo, principalmente se considerados sensíveis ou privilegiados.

As informações e documentos citados no parágrafo anterior dizem respeito a informações e documentação técnica, operacional, financeira, comercial, societária, contábil, administrativa e convencional de propriedade da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, de caráter confidencial e acesso restrito ("Informação Confidencial").

No que se refere à definição de "Informação Confidencial", e para os fins de enquadramento de acordo com o presente Compromisso de Confidencialidade, a mesma será entendida como todas as informações escritas, verbais ou documentadas por um meio qualquer, inclusive eletrônico, fornecidas pela **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico, referentes a especificações, procedimentos, necessidades e todas as informações técnicas, documentos e dados necessários para a discussão, avaliação e execução dos trabalhos, não sendo preciso conter a menção de se tratar de Informação Confidencial para ser considerada por nós como tal.

Ressalto, também, que os direitos de propriedade e direitos autorais de quaisquer projetos, desenhos e amostras e outros documentos que me forem entregues pertencem aos seus legítimos proprietários, sendo que tais itens não poderão ser copiados ou divulgados a terceiros, em nenhuma circunstância, sem autorização prévia e por escrito das Partes.

Por esses motivos, assumo o compromisso de manter na mais estrita reserva a Informação Confidencial fornecida, antes, durante e depois da realização de qualquer atividade inerente às minhas atividades na **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, ou empresas de seu grupo econômico.

Além disso, me comprometo a devolver a **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, caso seja por ela solicitada, sem reter cópia e dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro horas) contados a partir desta solicitação, todas as especificações, informações, memorandos, anotações, dentre outras Informações Confidenciais, que tenham sido me enviadas e/ou a mim fornecidas pela Empresa. Referida Informação Confidencial será, sempre, de titularidade de sua legítima proprietária, não podendo ser utilizada em qualquer outro negócio, devendo ser protegida enquanto estiver em seu poder, custódia e controle, através da implantação de todas as medidas razoáveis contra sua utilização ou conhecimento por terceiros.

O dever de confidencialidade, contudo, não compreende situações em que for obrigado, por autoridade governamental competente e/ou por determinação legal, a divulgar alguma Informação Confidencial. Se for obrigado, por autoridade governamental ou em decorrência de

eventual determinação legal, a divulgar alguma informação confidencial, me comprometo a não divulgá-la enquanto não comunicar a **APERAM BIOENERGIA LTDA.** sobre a referida obrigação, e enquanto a(s) parte(s) interessada(s) não tiver(em) tido a oportunidade de, às suas expensas, providenciar(em) as medidas cabíveis para evitar ou restringir a revelação da Informação Confidencial.


Em caso algum será considerada como Informação Confidencial aquela informação: (i) que seja ou venha a ser de conhecimento público, exceto quando isto ocorrer em decorrência de violação da obrigação de confidencialidade ora estipulada, (ii) que seja do meu conhecimento prévio, desde que tal fato possa ser demonstrado; e (iii) que tenha sido transmitida em caráter diferente do confidencial e exista disso comprovação escrita.

Declaro, ainda, que pertencerão exclusivamente à **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, conforme o caso, para todos os fins de direito, todas as invenções e modelos de utilidade desenvolvidos por mim, no âmbito de minhas atribuições na empresa e/ou suas controladas ou controladora, sozinho ou em conjunto com empregados e/ou terceiros, bem como aqueles que, desenvolvidos por empregados da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora e/ou terceiros, venham chegar ao meu conhecimento, por força do desempenho de minhas atividades na empresa. Esta declaração abrange as invenções e modelos de utilidade que resultarem da minha contribuição pessoal e de recursos, dados, meios, materiais, instalações, equipamentos e outros recursos da **APERAM BIOENERGIA LTDA.**, sem que as tais invenções e modelos de utilidade estejam limitadas.

Destaca-se que a apresentação dos pedidos de concessão de patentes, de invenção e de modelo e utilidade de que trata o parágrafo anterior independerá de qualquer manifestação da minha parte, sendo que tenho ciência que deverei firmar todo e qualquer documento necessário à apresentação, em nome da **APERAM BIOENERGIA LTDA.** e/ou suas controladas ou controladora, de requerimento de concessão, de patentes e outros direitos de propriedade industrial relativos às invenções e aos modelos de utilidade de que trata esta cláusula, bem como prestar todo o auxílio e informações que, para este fim, venham a ser necessários. Além disso, tenho ciência que a retribuição pelo trabalho aqui referido se limita à minha remuneração regular.

Deste modo, aceito e concordo com os termos do presente Compromisso, o qual assino, em 2 (duas) vias de igual teor e forma.

Atenciosamente,

 Documento assinado digitalmente
AUGUSTO MATIAS DE OLIVEIRA
Data: 27/10/2022 14:54:43-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Nome: Augusto Matias de Oliveira

CPF: [REDACTED]

CI: 3 [REDACTED]

COMPROMISSO DE CONFIDENCIALIDADE E DESENVOLVIMENTOS

Capelinha (MG), 28 de outubro de 2022.

Eu, Maria Eugênia Dias Versiani , portador (a) da Carteira de Identidade MG- [REDACTED] nº e inscrito(a) no CPF/MF [REDACTED] sob nº [REDACTED] , venho, por meio deste Compromisso, reconhecer que durante o período de vigência do meu contrato de trabalho, e também após o seu término, deverei manter a confidencialidade sobre as informações e documentos pertencentes à APERAM BIOENERGIA LTDA. , ou empresas de seu grupo econômico, devendo utilizar estas informações e documentos com a maior descrição possível ao lidar com seu conteúdo, principalmente se considerados sensíveis ou privilegiados.

As informações e documentos citados no parágrafo anterior dizem respeito a informações e documentação técnica, operacional, financeira, comercial, societária, contábil, administrativa e convencional de propriedade da APERAM BIOENERGIA LTDA. , ou empresas de seu grupo econômico, de caráter confidencial e acesso restrito ("Informação Confidencial").

No que se refere à definição de "Informação Confidencial", e para os fins de enquadramento de acordo com o presente Compromisso de Confidencialidade, a mesma será entendida como todas as informações escritas, verbais ou documentadas por um meio qualquer, inclusive eletrônico, fornecidas pela APERAM BIOENERGIA LTDA. , ou empresas de seu grupo econômico, referentes a especificações, procedimentos, necessidades e todas as informações técnicas, documentos e dados necessários para a discussão, avaliação e execução dos trabalhos, não sendo preciso conter menção de se tratar de Informação Confidencial para ser considerada por nós como tal.

Ressalto, também, que os direitos de propriedade e direitos autorais de quaisquer projetos, desenhos e amostras e outros documentos que me forem entregues pertencem aos seus legítimos proprietários, sendo que tais itens não poderão ser copiados ou divulgados a terceiros, em nenhuma circunstância, sem autorização prévia e por escrito das Partes.

Por esses motivos, assumo o compromisso de manter na mais estrita reserva a Informação Confidencial fornecida, antes, durante e depois da realização de qualquer atividade inerente às minhas atividades na APERAM BIOENERGIA LTDA. , ou empresas de seu grupo econômico.

Além disso, me comprometo a devolver a APERAM BIOENERGIA LTDA. , caso seja por ela solicitada, sem reter cópia e dentro do prazo máximo de 24 (vinte e quatro horas) contados a partir desta solicitação, todas as especificações, informações, memorandos, anotações, dentre outras Informações Confidenciais, que tenham sido me enviadas e/ou a mim fornecidas pela Empresa. Referida Informação Confidencial será, sempre, de titularidade de sua legítima proprietária, não podendo ser utilizada em qualquer outro negócio, devendo ser protegida enquanto estiver em seu poder, custódia e controle, através da implantação de todas as medidas razoáveis contra sua utilização ou conhecimento por terceiros.

O dever de confidencialidade, contudo, não compreende situações em que for obrigado, por autoridade governamental competente e/ou por determinação legal, a divulgar alguma Informação Confidencial. Se for obrigado, por autoridade governamental ou em decorrência de

eventual determinação legal, adivulgar alguma informação confidencial, me comprometo a não divulgá-la enquanto não comunicar a APERAM BIOENERGIA LTDA. sobre a referida obrigação, enquanto a(s) parte(s) interessada(s) não tiver(em) tido a oportunidade de, às suas expensas, providenciar(em) as medidas cabíveis para evitar ou restringir a revelação da Informação Confidencial.


Em caso algum será considerada como Informação Confidencial aquela informação: (i) que seja ou venha a ser de conhecimento público, exceto quando isto ocorrer em decorrência de violação da obrigação de confidencialidade ora estipulada, (ii) que seja do meu conhecimento prévio, desde que tal fato possa ser demonstrado; e (iii) que tenha sido transmitida em caráter diferente do confidencial e exista disso comprovação escrita.

Declaro, ainda, que pertencerão exclusivamente à APERAM BIOENERGIA LTDA. e/ou suas controladas ou controladora, conforme o caso, para todos os fins de direito, todas as invenções e modelos de utilidade desenvolvidos por mim, no âmbito de minhas atribuições na empresa e/ou suas controladas ou controladora, sozinho ou em conjunto com empregados e/ou terceiros, bem como aqueles que, desenvolvidos por empregados da APERAM BIOENERGIA LTDA. e/ou suas controladas ou controladora e/ou terceiros, venham chegar ao meu conhecimento, por força do desempenho de minhas atividades na empresa. Esta declaração abrange as invenções e modelos de utilidade que resultarem da minha contribuição pessoal e de recursos, dados, meios, materiais, instalações, equipamentos e outros recursos da APERAM BIOENERGIA LTDA., sem que as tais invenções e modelos de utilidade estejam limitadas.

Destaca-se que a apresentação dos pedidos de concessão de patentes, de invenção e de modelo de utilidade de que trata o parágrafo anterior independe de qualquer manifestação da minha parte, sendo que tenho ciência que deverei firmar todo e qualquer documento necessário à apresentação, em nome da APERAM BIOENERGIA LTDA. e/ou suas controladas ou controladora, de requerimento de concessão, de patentes e outros direitos de propriedade industrial relativos às invenções e aos modelos de utilidade de que trata esta cláusula, bem como prestar todo o auxílio e informações que, para este fim, venham a ser necessários. Além disso, tenho ciência que a retribuição pelo trabalho aqui referido se limita à minha remuneração regular.

Deste modo, aceito e concordo com os termos do presente Compromisso, o qual assino, em 2 (duas) vias de igual teor e forma.

Atenciosamente,

 Documento assinado digitalmente
MARIA EUGENIA DIAS VERSIANI
Data: 28/10/2022 17:50:39-0300
Verifique em <https://verificador.it.br>

Nome: Maria Eugênia Dias Versiani

CPF: 1 [REDACTED]

CI: [REDACTED]



Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal

DECLARAÇÃO

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Graziotti, Faculdade de Ciências Agrárias, Chefia do Departamento de Agronomia, Diretoria de Convênios e Projetos

Autorizo o servidor Márcia Regina da Costa, Matrícula no SIAPE Nº ****8735***, ocupante do cargo Professora, lotado no Departamento de Agronomia do Campus JK, a participar do projeto **INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS**, exercendo a função de Coorientadora, com carga horária no projeto de duas horas semanais, não havendo incompatibilidade de horário e não comprometendo a qualidade e o bom andamento das atividades regulares.

Diamantina/MG, data da assinatura eletrônica.

Claudenir Fávero
Chefia do Departamento de Agronomia



Documento assinado eletronicamente por **Claudenir Fávero, Chefe de Departamento**, em 07/11/2022, às 10:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código



verificador **0894779** e o código CRC **2319026C**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0894779



Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal

DECLARAÇÃO DE NÃO NEPOTISMO

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Chefia do Departamento de Engenharia Florestal, Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias, Diretoria de Convênios e Projetos

Eu, **Paulo Henrique Grazziotti**, matrícula SIAPE nº **9300*, docente membro e coordenador da equipe de projeto "**INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS**" do Instrumento Jurídico a ser celebrado entre a UFVJM e a APERAM BIOENERGIA, com interveniência da Fundação FUNARBE, **DECLARO** que estou ciente das limitações previstas na Lei nº 8.958/1994, em especial o § 2º do artigo 3º, referente à vedação de:

- Contratar cônjuge, companheiro ou parente, em linha reta ou colateral, por consanguinidade ou afinidade, até o terceiro grau, de ocupante de cargo de direção das IFES envolvidas no projeto.
- Contratar, sem licitação, pessoa jurídica que tenha como proprietário sócio ou cotista, seu dirigente, servidor das IFES ou cônjuge, companheiro ou parente em linha reta ou colateral por consanguinidade ou afinidade, até o 3º grau de seu dirigente ou de servidor das IFES.

Responsabilizo-me pela observação dos preceitos legais supracitados durante toda a execução do projeto.

Diamantina/MG, data da assinatura eletrônica.

Prof. Paulo Henrique Grazziotti
Coordenador do projeto



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Henrique Graziotti, Servidor (a)**, em 06/11/2022, às 10:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0895558** e o código CRC **697CDFCA**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0895558



Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Faculdade de Ciências Agrárias
Diretoria da Faculdade de Ciências Agrárias
Chefia do Departamento de Engenharia Florestal
Servidores do Departamento de Engenharia Florestal

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Graziotti, Diretoria de Convênios e Projetos

O Departamento de Engenharia Florestal aprova o projeto intitulado **INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS**, e declara que:

- (a) as entregas (resultados e impactos) do projeto estão precisamente descritas;
- (b) as metas e respectivos indicadores são adequados à caracterização das entregas;
- (c) os orçamentos e prazos são compatíveis com as entregas;
- (d) os bens, infra-estrutura e serviços próprios da UFVJM a se utilizarem no projeto foram listados;
- (e) a classificação do projeto é adequada ao seu objeto.

A Faculdade de Ciências Agrárias está de acordo com a execução do projeto acima identificado.

Diamantina/MG, data da assinatura eletrônica.

Professor SIDNEY ARAUJO CORDEIRO
Chefe do Departamento

De acordo,

Prof.Dr. Wellington Willian Rocha
Diretor da Faculdade de Ciências Agrárias



Documento assinado eletronicamente por **Sidney Araujo Cordeiro, Chefe de Departamento**, em 07/11/2022, às 08:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Wellington Willian Rocha, Diretor (a)**, em 07/11/2022, às 10:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0895570** e o código CRC **CF653106**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0895570

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

DESPACHO

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Graziotti, Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação - PRPPG

A DIRETORA DE CONVÊNIOS E PROJETOS - EVENTUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI, no uso de suas atribuições legais e regulamentares, examinando os autos do Processo em epígrafe, referente ao Acordo de Parceria entre Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri e a Aperam Bioenergia Ltda, com interveniência da Fundação Arthur Bernardes-Funarbe, para o desenvolvimento do projeto "Inoculantes, época de inoculação de fungos ectomicorrízicos, adubação nitrogenada e bactérias endofíticas no crescimento de mudas de eucaliptos", SOLICITA a apreciação e aprovação do projeto em tela pelo Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação-CPPG, conforme definido no inciso IV, do art. 3º da Resolução 12/2016 descrito a seguir:

"Art. 3º A UFVJM poderá celebrar convênios, contratos e outras formas de parceria com ou sem o apoio da FUNDAÇÃO, por prazo determinado, com a finalidade de receber suporte a Projetos.

§ 1º Projeto desenvolvido com a participação, ou não, da FUNDAÇÃO deverão ser previamente aprovados, em função da natureza do Projeto, em um dos seguintes Conselhos Acadêmicos:

IV - se a natureza do projeto for atividades de pós-graduação, de pesquisa científica, tecnológica ou de inovação, deverá ser apreciado pelo Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação (CPPG)."

§2º Em situações emergenciais de interesse da Universidade, a aprovação do Projeto poderá se dar por meio de ad referendum do respectivo Conselho emitido pelo respectivo Presidente desse Conselho. O ad referendum, se empregado, deverá ser apreciado na primeira reunião ordinária subsequente ao mesmo, sob pena de sua invalidação



Documento assinado eletronicamente por **Margareth Gomes Rodrigues Drumond, Diretor (a)**, em 07/11/2022, às 10:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0897471** e o código CRC **B3E9B240**.

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

DESPACHO

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Graziotti, Diretoria de Convênios e Projetos

O CONSELHO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI, no uso de suas atribuições legais e regulamentares e em consonância com a deliberação datada de 21/11/2022, em sua 78ª reunião em caráter ordinário, **APROVA**, por 22 votos favoráveis e 1 abstenção, o projeto intitulado "*INOCULANTES, ÉPOCA DE INOCULAÇÃO DE FUNGOS ECTOMICORRÍZICOS, ADUBAÇÃO NITROGENADA E BACTÉRIAS ENDOFÍTICAS NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTOS*" objeto dos documentos SEI! 0889458 e SEI! 0889481, e **ENCAMINHA** à Diretoria de Convênios e Projetos para dar prosseguimento à tramitação do processo em epígrafe.

THIAGO FONSECA SILVA



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Fonseca Silva, Presidente de Conselho**, em 23/11/2022, às 09:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0912965** e o código CRC **10AC9F8D**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0912965

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Grazziotti

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI, no uso de suas atribuições legais e regulamentares examinando os autos do Processo em epígrafe, resolve:

APROVAR a continuidade do processo do Acordo de Parceria entre Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM e Aperam Bioenergia Ltda, com interveniência da Fundação Arthur Bernardes-Funarbe para o desenvolvimento do projeto "**Inoculantes, época de inoculação de fungos ectomicorrízicos, adubação nitrogenada e bactérias endofíticas no crescimento de mudas de eucaliptos**".

Diamantina, data da assinatura eletrônica.

JANIR ALVES SOARES

REITOR



Documento assinado eletronicamente por **Janir Alves Soares, Reitor**, em 23/11/2022, às 16:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0913957** e o código CRC **C90F61E4**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0913957

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

DESPACHO

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Graziotti, Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão

O DIRETOR DE CONVÊNIOS E PROJETOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI, no uso de suas atribuições legais e regulamentares, **ENCAMINHA** o processo referente ao Convênio entre Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM e Aperam Bioenergia Ltda, com interveniência da Fundação Arthur Bernardes-Funarbe para desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado "**Inoculantes, época de inoculação de fungos ectomicorrízicos, adubação nitrogenadas e bactérias endofíticas no crescimento de mudas de eucaliptos**", coordenado pelo Paulo Henrique Graziotti, para análise e deliberação do CONSEPE.



Documento assinado eletronicamente por **Dhelfeson Willya Douglas de Oliveira, Diretor (a)**, em 23/11/2022, às 15:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0914336** e o código CRC **6946C690**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0914336

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Processo nº 23086.013606/2022-21

Interessado: Paulo Henrique Graziotti

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI no uso de suas atribuições estatutárias e regimentais, com fulcro no Decreto de 8 de agosto de 2019, Portaria 243 de 12 de fevereiro de 2020, artigo 5º, incisos LIV da Magna Carta de 1988, nos artigos 7º e 9º, Lei nº. 9.784, de 1999 e, supletivamente, da Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015, resolve apresentar **histórico pormenorizado** para fins de conhecimento na íntegra do processo administrativo pelo Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão para análise e deliberação.

PROCESSO:	23086.013606/2022-21
TIPO DE PROCESSO	Administração geral: acordo de parceria
ESPECIFICAÇÃO	Não identificada
OBJETO	Convênio entre Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM e Aperam Bioenergia Ltda, com interveniência da Fundação Arthur Bernardes-Funarbe para desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado " Inoculantes, época de inoculação de fungos ectomicorrízicos, adubação nitrogenadas e bactérias endofíticas no crescimento de mudas de eucaliptos ", para análise e deliberação do CONSEPE.
INTERESSADO	Diretor DCP
DATA DE RECEBIMENTO DO PROCESSO	24/11/2022 08:16
BASE LEGAL	

ANEXO I

DATA	CÓDIGO	ASSUNTO/RESUMO DO TEOR DO DOCUMENTO
27/11/2022	(0889376)	Acordo despesas operacionais administrativas Funarbe
31/11/2022	(0890733)	Ofício 132 - Pedido de análise e aprovação do Projeto de Pesquisa e Plano de trabalho
31/11/2022	(0891370)	Declaração de apoio
07/11/2022	(0841802)	A DIRETORA DE CONVÊNIOS E PROJETOS SOLICITA a apreciação e aprovação do projeto
23/11/2022	(0912965)	O CONSELHO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO APROVA
23/11/2022	(0913957)	O REITOR APROVA a continuidade do processo do Acordo de Parceria entre Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM e Aperam Bioenergia Ltda
23/11/2022	(0914336)	O DIRETOR DE CONVÊNIOS E PROJETOS ENCAMINHA o processo referente ao Convênio entre Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM e Aperam Bioenergia Ltda, com interveniência da Fundação Arthur Bernardes-Funarbe para desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado " Inoculantes, época de inoculação de fungos ectomicorrízicos, adubação nitrogenadas e bactérias endofíticas no crescimento de mudas de eucaliptos ", para análise e deliberação do CONSEPE.

DECISÃO

ENCAMINHAR o processo ao Consepe para **inclusão do assunto em pauta de reunião ordinária.**

Diamantina, 07 de dezembro de 2022

JANIR ALVES SOARES

REITOR



Documento assinado eletronicamente por **Janir Alves Soares, Reitor**, em 07/12/2022, às 11:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0927156** e o código CRC **5EA64274**.

Referência: Processo nº 23086.013606/2022-21

SEI nº 0927156