

BIOFÁBRICA

Contato

Centro de Ciências Agrárias, Campus Cauamé, Rodovia BR 174, Km 12, Monte Cristo

CEP: 69310-970 – Boa Vista/RR

Telefone: (95) 3627 2898

E-mail: biofabrica@ufr.br

Responsável: Marcio Akira Couceiro

1 - DADOS CADASTRAIS

Órgão/Unidade Proponente Biofábrica da Universidade Federal de Roraima				C.G.C. 34.792.077/0001-63	
Endereço BR 174, Km 12, Campus Cauamé,					
Cidade Boa Vista		U.F. RR	CEP 69.310-270	DDD/Telefone (095) 3627-2898	E.A. Federal
Conta Corrente		Banco	Agência	Praça de Pagamento	
Nome do Responsável Marcio Akira Couceiro				CPF 069.676.447-42	
CI/Órgão Expedidor 07889188-4 SSP-RJ		Cargo Professor Adjunto		Função Coordenador	Matrícula 1649634
Endereço Rua B, 68, Ap. 03, Bairro Caranã, Boa Vista-RR				CEP 69313-640	

2 - OUTROS PARTICIPES

Nome EMBRAPA		C.G.C/CPF 00.348.003/0101-83	E.A. Federal
Endereço BR 174, Km 8, Distrito Industrial, Boa Vista-RR			CEP 69301-970

Nome SEBRAE		C.G.C/CPF 04.685.236/0001-60	E.A. Federal
Endereço Av. Major Williams, 680, São Pedro, Boa Vista-RR			CEP 69301-110

Nome Fundação AJURI		C.G.C/CPF 05.463.366/0001-10	E.A. Federal
Endereço Av. Capitão Ene Garcez, 2413, Campus do Paricarana, Bloco II, Bairro Aeroporto, Cidade Boa Vista – RR			CEP 69310-000

3 - DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto	Período de Execução	
	Início	Término
Micropropagação fotoautotrófica como um novo sistema de produção de transplantes	abril/2009	maio/2011
<p>Identificação do Objeto</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desenvolver tecnologia nas diferentes etapas do sistema de produção de mudas para atender as demandas dos produtores rurais, visando o avanço da agricultura comercial no estado de Roraima. 2. Implementar técnicas de propagação fotoautotrófica <i>in vitro</i> para o aumento da produção de mudas, com redução de custos e simplificação dos protocolos; 3. Desenvolver um sistema de gerenciamento no Laboratório de Biotecnologia da UFRR para atender a demanda de produção de mudas de bananeira e plantas ornamentais em escala comercial. 4. Gerar recursos humanos especializados em técnicas modernas de produção de mudas em escala comercial; 5. Contribuir para o desenvolvimento da geração e divulgação de novos conhecimentos na área investigada. 		
<p>Justificativa da Proposição</p> <p>De forma a resolver os principais problemas no século 21, a escassez de alimento, poluição ambiental e dependência de combustíveis fósseis, nós somos requisitados a desenvolver um conceito, uma metodologia e uma indústria para a produção de bilhões de plantas por ano não somente para alimentos e conservação do meio ambiente, mas também para alternativas de matérias-primas de bio-combustíveis, plásticos bio-degradáveis e outros produtos industriais. A utilização de produtos a base de plantas pode reduzir a poluição ambiental e o uso de combustíveis fósseis e energia atômica. É previsto que nas próximas décadas, a demanda de transplantes vai aumentar significativamente para a silvicultura visando a produção de papel, tinta, energia, móveis e para a conservação de áreas degradadas.</p> <p>A qualidade dos transplantes é determinada pela sua genética e características fisiológicas e morfológicas. Plantas de alta qualidade com características fisiológicas e morfológicas superiores só podem ser produzidas sob condições com alto controle do ambiente de cultivo. Os conceitos e métodos dos sistemas fechados de cultivo, discutidos neste projeto, são desenvolvidos para a produção em larga escala de transplantes com alta qualidade com baixo custo e mínimo de recursos naturais. Estes conceitos são originários do conhecimento de pesquisadores como engenheiros de controle de ambiente e fisiologistas vegetais especializados em casas de vegetação, câmaras de crescimento e indústrias de plantas.</p> <p>A falta de um sistema eficiente para produção de mudas de qualidade está diretamente relacionada com a baixa produtividade dos pomares e na baixa qualidade das plantas adultas e seus subprodutos. Uma alternativa para produção de mudas de qualidade é a utilização de sistemas de propagação <i>in vitro</i>. Nesses sistemas as plantas são propagadas vegetativamente em ambiente controlado, o que garante o controle de patógenos, a homogeneidade de produção e a redução do tempo</p>		

de formação das mudas pela otimização do ambiente. Além disso, a produção *in vitro* independe dos fatores do ambiente externo, o que assegura a produção em qualquer época do ano. Porém, o cultivo convencional *in vitro* (heterotrófico e fotomixotrófico) é restrito principalmente devido ao elevado custo de produção, atribuído ao lento desenvolvimento e longo período de regeneração das plantas, o pobre desenvolvimento do sistema radicular, a elevada porcentagem de contaminação, e a baixa porcentagem de sobrevivência das plantas na aclimatização *ex vitro*. Estes problemas estão diretamente relacionados com as condições convencionais do ambiente *in vitro*.

Convencionalmente, o ambiente *in vitro* é caracterizado por alta umidade relativa, baixa intensidade luminosa, baixa concentração de CO₂ durante o fotoperíodo, alta concentração de etileno (C₂H₄), restrita circulação de ar, meio de cultura contendo açúcar, entre outros. Esse ambiente é completamente diferente do ambiente *ex vitro* e, frequentemente, é a causa de características anormais nas plantas como o mau funcionamento de estômatos, fina camada epicuticular das folhas, caules alongados e hipolignificados, pequena concentração de clorofila e hiper-hidratação. Para melhorar o ambiente *in vitro*, e conseqüentemente reduzir ou eliminar os problemas morfológicos e fisiológicos das plantas, foi desenvolvido o sistema fotoautotrófico de cultivo *in vitro*.

O cultivo fotoautotrófico *in vitro* é caracterizado pelo crescimento e desenvolvimento das plantas dependentes somente da fotossíntese e absorção de nutrientes inorgânicos do meio. Por isso, pode também ser chamado de cultivo *in vitro* sem açúcar no meio de cultura. Com o uso desse sistema, comparado ao sistema convencional *in vitro*, é possível reduzir o tempo de cultura em 30%, resolver os problemas de mau funcionamento de estômatos e hiper-hidratação, reduzir a porcentagem de contaminação, aumentar a porcentagem de sobrevivência das plantas na aclimatização *ex vitro* para próximo de 100%, e conseqüentemente reduzir os custos de produção. Diversas espécies já foram propagadas fotoautotroficamente *in vitro* com sucesso, onde destacamos o morango, brócolis, eucalipto, batata-doce, abacaxi, couve-flor, café, melão, tomate, maçã e Erva de São João.

Nos métodos convencionais de cultivo *in vitro*, as culturas são submetidas à baixa intensidade luminosa (cerca de 30 a 80 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), quando comparadas às condições no cultivo fotoautotrófico (cerca de 150 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Sob baixa intensidade luminosa, o açúcar do meio de cultura supre a necessidade da fixação do carbono provindo da realização da fotossíntese. Conseqüentemente, as plantas cultivadas em meio contendo açúcar apresentam baixa absorção de CO₂ e baixa taxa fotossintética. Porém, plantas cultivadas em ambiente com elevada intensidade luminosa e concentração de CO₂ apresentam melhor desenvolvimento do aparelho fotossintético e aumento da taxa fotossintética.

Outro fator negativo relacionado às condições convencionais de cultivo *in vitro* é a falta de ventilação dos frascos. Nessa condição, quando as plantas começam a absorver CO₂, no momento que inicia o fotoperíodo, a concentração de CO₂ dentro do frasco decresce rapidamente até o ponto de compensação (50 – 100 $\mu\text{mol mol}^{-1}$). Como conseqüência, as plantas apresentam baixas taxas fotossintéticas durante o resto do fotoperíodo. Foi comprovado o aumento no crescimento,

desenvolvimento e na porcentagem de sobrevivência das plantas relacionadas com o aumento da ventilação dos frascos de cultivo, mostrando a importância da composição dos gases (O₂, CO₂, C₂H₄, etc) no ambiente *in vitro*. Isto se dá porque a cultura clorofilada pode desenvolver-se vigorosamente em meio sem adição de açúcar, pela melhora do ambiente *in vitro*, promovendo a fotossíntese, transpiração e absorção de nutrientes inorgânicos do meio de cultura. Este aumento da ventilação nos frascos de cultura pode ser obtido por um sistema de ventilação natural, que consiste no uso de membranas ou filtros de papel colocados sobre furos nos frascos o que possibilita a troca de gases entre o frasco e a sala de cultura sem permitir a entrada de microorganismos patógenos. Além disso, uma brisa é promovida ao redor dos frascos através de pequenos ventiladores colocados nas laterais das prateleiras da sala de cultivo. Dessa forma, o ar é forçado para dentro dos frascos aumentando o número de troca de gases com o meio externo. O aumento da ventilação acarreta no aumento da concentração de CO₂ no ambiente *in vitro*, e conseqüentemente aumenta a taxa fotossintética beneficiando o crescimento, enraizamento e desenvolvimento das plantas.

O presente projeto tem como objetivo implementar técnicas de cultivo fotoautotrófico *in vitro* para o desenvolvimento de um sistema eficiente de produção de mudas de bananeira e plantas ornamentais com alta qualidade e baixo custo de produção e mínimo de uso de recursos naturais.

4- CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (META, ETAPA OU FASE)

Meta	Etapa/ Fase	Especificação	Indicador Físico		Período	
			Unid.	Quant.	Início	Término
01 Aumento da produção de mudas de banana, redução de custos e simplificação dos protocolos	1.1	Aumento da taxa de multiplicação efetiva.	Unidade	De 40 para 250 mudas por matriz	Maio/09	Maio/12
	1.2	Aumento da taxa de sobrevivência das mudas transferidas do ambiente <i>in vitro</i> para <i>ex vitro</i> .	%	De 50 para acima de 80%		
	1.3	Redução ou eliminação do uso de sacarose nas fases de multiplicação e enraizamento <i>in vitro</i> .	g/L	De 30 para abaixo de 10 g/L		
02 Simplificação		Aumento da taxa de sobrevivência das			Maio/09	Maio/12

dos protocolos de produção de mudas ornamentais	2.1	mudas transferidas do ambiente <i>in vitro</i> para <i>ex vitro</i> . Redução ou eliminação do uso de sacarose e reguladores de crescimento nas fases de multiplicação e enraizamento <i>in vitro</i> .				
03 Desenvolvimento de um sistema de gerenciamento no para atender a demanda de produção de mudas de bananeira e plantas ornamentais em escala comercial.	3.1	Implementação de um programa, em parceria com a Secretaria de Agricultura do Estado, SEBRAE e Embrapa para a disponibilização de mudas propagadas <i>in vitro</i> , com qualidade superior e isentas de microorganismos patógenos, para os produtores rurais do estado de Roraima.	Reuniões e distribuição de mudas	Reuniões bimestrais e distribuição de mudas a partir de 2012	Maio/09	Maio/12
04 Geração de recursos humanos especializados.	4.1	Programas de iniciação científica	Aluno treinado	3	Maio/09	Maio/12
05 Contribuição para o desenvolvimento da agricultura em escala comercial no estado de Roraima.	5.1	Avaliação da potencialidade da estratégia concluída	Aceitação das mudas no mercado		Maio/09	Maio/12
06 Geração e	6.1	Apresentações em congressos/PIBIC na	Trabalhos	6	Maio/09	Maio/12

divulgação de novos conhecimentos na área investigada		área e artigos submetidos e/ou aceitos em revistas especializadas na área	publicados			
--------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------	------------	--	--	--

5- PLANO DE APLICAÇÃO (R\$)

Natureza de Despesa		Total	Concedente	Proponente
Código	Especificação			
33.90.14.00	Diárias Civil	9.000,00	9.000,00	
33.90.18.00	Auxílio Financeiro a Estudantes	32.400,00	32.400,00	
33.90.30.00	Material de Consumo	45.000,00	45.000,00	
33.90.33.00	Passagens e Despesas com Locomoção	12.000,00	12.000,00	
33.90.36.00	Serviços de Terceiros – Pessoa Física	2.500,00	2.500,00	
33.90.39.00	Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	20.000,00	20.000,00	
44.90.52.00	Equipamentos e Materiais Permanentes	70.000,00	70.000,00	
Total Geral		190.900,00	190.900,00	

6- DETALHAMENTO ORÇAMENTÁRIO DO PROJETO (de acordo com o Art. 21 do decreto 6008 de 29 de dezembro de 2006)

Custeio

Material de Consumo

Descrição	Quant.	Preço unit.	Preço total	Justificativa
Consumíveis para produção de mudas de banana.		12.000,00	12.000,00	Reagentes químicos para preparo de meio de cultura.
Consumíveis para produção de mudas de banana.		12.000,00	12.000,00	Reagentes químicos para preparo de meio de cultura.
Vidrarias		6.000,00	6.000,00	Vidraria para preparo de meio e soluções
Lâminas para estilete	5 caixas	600,00	3.000,00	Material para repicagem
Álcool PA	20 litros	15,00	300,00	Reagente para desinfestação do material vegetal

Material de limpeza para laboratório (escova de limpeza de vidraria, detergente, papel, etc.)		2.000,00	2.000,00	Material de laboratório para limpeza de vidraria
Álcool 96° GL	30 litros	5,00	150,00	Material para limpeza
Substrato para mudas	2 toneladas	500,00	1000,00	Material para transplante de plantas para o ambiente externo
Jaleco	4	70,00	280,00	Vestimenta de segurança de laboratório
Combustível	2000 litros	3,00	6000,00	Utilizado para o deslocamento da equipe nas áreas rurais, durante a realização das análises, do deslocamento das amostras e demais atividades técnicas, deslocamento dos pesquisadores envolvidos no projeto dentro e fora do estado de Roraima e na apresentação dos resultados nos cursos de capacitação, extensão e treinamentos
Herbicida e pesticida		1.000,00	1000,00	Limpeza da área
Tubos e conexões	-	-	1250,00	Montagem do sistema fotoautotrófico
Software Microsoft Project	1	120,00	120,00	Programa para o controle e gerenciamento do projeto. Apresentação, confecção de planilhas, cálculo e controle de gastos, etc.
Total			45.000,00	

Serviço pessoa jurídica

Descrição	Quant.	Preço unit.	Preço total	Justificativa
Instalação de um sistema de fertirrigação por microaspersão em casa de vegetação	01	5000,00	5000,00	Irrigação da área experimental.
Análise foliar de macro e micronutrientes	100	50,00	5000,00	Avaliação nutricional das mudas.
Instalação do sistema de CO2 enriquecido nas salas de cultura	01	5000,00	5000,00	Montagem do sistema fotoautotrófico
Instalação de sombrite e aluminete em casa de vegetação	01	5.000,00	5000,00	Avaliação da fertilidade do solo ao longo de dois ciclos
Total				20000,00

Serviço de Pessoa Física

Descrição	Quant.	Preço unit.	Preço total	Justificativa
Diárias para pessoal de apoio	50	50	2500,00	Abertura da área, aração, gradagem, abertura de cova, incorporação de calcário, colheita, etc
Total				2500,00

Passagens e Diárias

Item	Itinerário / local	Quant.	Preço unit.	Preço total	Justificativa
Passagem aérea		6	2000,00	12000,00	Participação em congressos, visita à empresas e eventos da área
Diárias		60	150,00	9000,00	Participação em congressos, visitas técnicas a empresas e instituições na área
Total					21000,00

Total Custeio = 88500,00 reais

Capital

Equipamentos e Materiais Permanentes

Descrição	Quant.	Preço unit.	Preço total	Justificativa
Microcomputador portátil	3	2500,00	7500,00	Dois computadores serão utilizados pelos bolsistas de

					iniciação científica e o outro pelos demais colaboradores e coordenadores do projeto para a confecção de relatórios, apresentação de seminários, análise de dados, gerenciamento do projeto, etc.
Ventiladores (cooler) de computador	20	30,00	600,00		Equipamento para o sistema de ventilação dos frascos de cultivo
Timer eletrônico para controle de energia elétrica	8	50,00	400,00		Dispositivo para o controle do fotoperíodo nas salas de cultura
Fotômetro digital	1	5000,00	5000,00		Equipamento para medição e monitoramento da intensidade luminosa ou fluxo fotossintético de fótons (Photosynthetic Photon Flux, PPF)
Medidor de concentração de dióxido de carbono (CO2)	1	3000,00	3000,00		Equipamento para medição e monitoramento da concentração de CO ₂ na sala de cultura
Pipetador automático	1	2500,00	2500,00		Aparelho para melhor precisão no preparo de meios e soluções
Equipamento de enriquecimento de CO2	1	50000,00	50000,00		Equipamento para o sistema fotoautotrófico de cultivo
Total				69000,00	

Material Bibliográfico

Título	Autores	Preço
Variados	Variados	1000,00
Total		1000,00

Total Capital = 70000,00 reais

Bolsas

Iniciação Científica

Nome do candidato	Quantidade	Valor/mês	Período	Valor total
A ser definido	3	300,00	36 meses	32400,00
Total				32400,00