



# Oficinas para determinar as demandas de Biotecnologias no MERCOSUL

BIOTECH – ALA-2005-017-350-1B

## RELATÓRIO REGIONAL

## CADEIA FLORESTAL

Programa de Apoio ao Desenvolvimento das Biotecnologias  
no MERCOSUL

Cooperação União Européia – MERCOSUL

BIOTECH

## ÍNDICE

ABREVIATURAS.....	3
1. Local, Data e Duração.....	3
2. Participantes.....	3
3. Programa de Trabalho .....	3
4. Compêndio de Temas Tratados .....	3
5. Conclusões.....	5
6. Anexos .....	7

## ABREVIATURAS

**UG:** Unidade de Gestão do Programa de Apoio às Biotecnologias no MERCOSUL – BIOTECH

**BIOTECH:** Programa de Apoio às Biotecnologias no MERCOSUL – BIOTECH

**CADB:** Comissão de Apoio ao Desenvolvimento da Biotecnologia.

## 1. LOCAL, DATA E DURAÇÃO

PAÍS: Argentina

DATA: 08 de abril de 2008

LOCAL ONDE FOI REALIZADO O WORKSHOP: INTA, local rua Chile 460

CADEIA: Florestal

## 2. PARTICIPANTES

Participantes: Anexo 1

Instituições representadas: Anexo 1

Coordenador/a: Dra. Susana Marcucci Poltri

Moderador/a: Lic. Gonzalo Fontes Coiana

## 3. PROGRAMA DE TRABALHO

Anexo 2

## 4. COMPÊNDIO DE TEMAS TRATADOS

Depois de realizada a apresentação dos resultados dos Workshops Nacionais, a cargo dos Coordenadores de cada país, procedeu-se a abrir um intercâmbio que permitisse discutir posicionamentos e desenvolvimentos relativos nos diferentes países. Houve escassa participação nesse momento e se reservou a discussão para o trabalho em conjunto.

A elevada coincidência nas apresentações com relação à necessidade de investigar sobre temas vinculados ao Melhoramento Genético, e em particular apoiando o desenvolvimento de algumas técnicas, marcou o decurso da reunião. Foi tal o acordo nas apresentações, que se apresentou a possibilidade de resolver os temas em nível do plenário, mas visando favorecer uma

participação mais ampla de todos os presentes, se manteve a metodologia original de trabalho.

Além disso, foram estabelecidos como temas importantes o trabalho sobre espécies nativas, o agregado de valor aos subprodutos da cadeia, e as resistências a diferentes tipos de estresse, as quais depois são agrupadas na discussão sobre Melhoramento Genético.

Em seguida, o Eng. Agr. Marcelo Regúnaga, (Anexo 3), realiza sua apresentação, na qual se estabelece a possibilidade de comparar os resultados dos workshops nacionais através de uma planilha. Tendo em vista a tabela, é reaberta a discussão sobre o peso relativo das valorações e as dificuldades para realizar comparações baseadas nas médias matemáticas que surgem das tabelas. No entanto, é possível dar uma organização temática para o trabalho dos subgrupos, e se procede a distribuir demandas e enunciados apresentados nas conclusões dos workshops nacionais, distribuindo o trabalho da tarde em três subgrupos temáticos:

Grupo 1: Melhoramento Genético

Grupo 2: Espécies Nativas

Grupo 3: Bioprocessos

O resultado dos grupos está incluído no Anexo 4.

A reunião plenária reuniu as apresentações e observou-se que a proposta apresentada pelo Grupo 2, para Nativas, estava incluída na formulação que propõe o Grupo 1 sobre Melhoramento, se o mesmo não se referisse somente a Espécies Exóticas. Decide-se dar uma redação comum às conclusões considerando esta perspectiva.

No debate foi destacada a possibilidade de elevar a consideração da CADB, para a valoração dos projetos, a participação dos 4 países nos mesmos, e foi prestado um especial ênfase em que fosse um critério de muito peso o fato de que todo projeto que seja apresentado, preveja um forte módulo de capacitação e formação de Recursos Humanos.

## 5. CONCLUSÕES

Ficam definidos dois grandes temas:

### 1) Integração de enfoques biotecnológicos em apoio ao melhoramento genético e conservação em espécies florestais

Em presença das altas taxas de desflorestamento e da grande perda do recurso genético florestal dos países da região, a necessidade de aumentar a quantidade de madeira de qualidade de espécies exóticas e nativas, a necessidade de recuperar áreas degradadas e os processos iniciados em alguns dos países referentes ao ordenamento territorial em um cenário de mudanças climáticas, resulta de interesse a integração de enfoques biotecnológicos que respaldem ações dirigidas ao melhoramento genético florestal e à conservação de espécies nativas.

A detecção, a seleção e a caracterização de genótipos resistentes a estresse abiótico e biótico, a caracterização da qualidade de madeira, o **desenvolvimento de marcadores moleculares neutros e funcionais** que apontem a estas propriedades de interesse e de **técnicas de micro propagação**, permitirão um avanço mais rápido e preciso em programas de melhoramento e de resgate de recursos genéticos.

Priorizações:

1) Estresse biótico: apesar de ser necessário contar com um conjunto de situações básicas ainda não resolvidas, como por exemplo estabelecer um registro de genótipos tolerantes, assim como uma caracterização precisa da variabilidade dos patógenos, esta temática deve ser considerada em algum projeto que permita avançar nestes estudos prévios, para poder enfrentar o avanço de certas doenças, que já estão presentes em algumas regiões e que se estenderão a outras, como, por exemplo, a ferrugem.

2) Estresse abiótico (seca, salinidade, frio): o aumento constante das zonas degradadas por diferentes causas, acompanhadas de um processo de aumento da salinidade, que cobrem vastas regiões dos países da região, em um cenário de mudanças climáticas, requer a detecção, conservação e caracterização de germoplasmas exóticos como nativos, que possam prover novas fontes de tolerância a esses estresses.

2) Propagação vegetativa utilizando técnicas de cultivo *in Vitro* (organogênese, embriogênese): a geração a grande escala de indivíduos melhorados, selecionados de programas de melhoramento avançados ou de indivíduos nativos de espécies domesticadas ou em vias de domesticação, requer o desenvolvimento destas metodologias de multiplicação massiva.

3) Qualidade da madeira: enfocada na densidade da madeira, esta característica é de extrema utilidade na indústria e um aspecto chave de todo programa de melhoramento. Os estudos avançados nos projetos de genômica, desenvolvidos em várias espécies modelo, proporcionarão ferramentas de genômica/pós-genômica comparativa para avançar neste sentido.

## **2) Bioprocessos:**

Produção de microorganismos e enzimas (recombinantes ou nativos) associados a diferentes usos de produção e transformação da cadeia florestal.

Principalmente associados ao manejo e valorização de resíduos, considerando a importância do aproveitamento integrado do bosque e de todas as fases da cadeia agroindustrial para melhorar a produtividade, com o objetivo de diminuir o impacto ambiental e assegurar a sustentabilidade dos processos envolvidos. Entre os bioprocessos, por outro lado, existem vários produtos que podem ser obtidos ou derivar-se de um mesmo processo, por exemplo, na etapa de obtenção de biocombustíveis também podem ser obtidos biomateriais.

Priorizações:

Microorganismos de processos industriais:

1) Biocombustíveis: o tema de biocombustíveis a partir de biomassa florestal ou resíduos florestais (produção de etanol lignocelulósico), resulta ser um tema de interesse regional, com o objetivo entre outros de reduzir o uso de combustíveis tradicionais derivados do petróleo, contribuindo desta forma para a diminuição da emissão de gases com efeito estufa. Surge a necessidade de diversificar e respaldar a sustentabilidade das fontes de hidratos de carbono que serão utilizadas nas fermentações bacterianas.

2) Biomateriais: microorganismos de uso ambiental:

3) Biofertilizantes:

4) Biorremediação: em diferentes etapas da cadeia mediante microorganismos biorremediadores e espécies florestais biorremediadoras.

## 6. ANEXOS

### ANEXO 1

PAIS	NOME	INSTITUIÇÃO
ARGENTINA	Martín Marco	INTA
	Leonardo Gallo	INTA
	Susana Marcucci	INTA
	Walter Abedini	CEPROVE
	Carlos Gioia	CIEF
	Germán Raute	CIEF
	Juan Paul	CIEF
	Sandra Sharry	REDBIO
	Esteban Borodowski	SAGPyA- Florestal
Brasil	Shinitiro Oda	Suzano Papel e Celulose
	Leonardo Dutra	EMBRAPA FLORESTAS
	Paulo Péret	CGBS/MCT
PARAGUAI	César Cardozo	Universidade de Assunção
	Marcos Noguera	INFONA
	Mária Lis Garcia	Universidade de Assunção
	Manuel Enciso	Universidade de Assunção
	Juan Vera	CAVALLANO Hnos.
	Nora Dubie	FEPAMA
URUGUAI	Patricia Saenz Méndez	Faculdade de Química
	Elena Beyhaut	Faculdade de Ciências
	Mary Lopretti	LATU
	Zohra Bennadji	INIA
	José Garcia de León	Florestal Oriental
	Heraldo Yannuzzi	PROFODES
UNIDADE DE GESTÃO	Inés Dorrego	Assistente Técnica
	Marcelo Regúnaga	Assistente Internacional
CADB	Gabriela Ciocca	Ponto Focal Argentino
	Rosa Cristaldo	CADB Paraguai
	Fabián Capdevielle	Secretário Executivo

#### IV. METODOLOGIA

O Seminário organiza-se basicamente em três etapas:

1. Apresentações por país.
2. Análise e priorização de demandas a nível regional.
3. Desenvolvimento e explicação das demandas priorizadas.

A seguir, em primeiro lugar, são explicados os conteúdos e a forma de trabalho para cada etapa e, depois, os recursos técnicos necessários para sua concretização.

##### IV.1 Apresentações por país.

O seminário parte de uma apresentação por país, que se baseará no Relatório do Workshop Nacional correspondente. Esta apresentação deverá incluir três partes: i) uma primeira parte, **de não mais de 5 minutos**, com dados gerais da cadeia orientados a mostrar a importância da mesma no país; ii) uma segunda parte, **de outros 5 minutos**, para explicar problemas, oportunidades ou características da cadeia que determinaram a definição das prioridades de desenvolvimento biotecnológico para a mesma; e iii) uma terceira parte, **de um máximo de 15 minutos**, para apresentar e fundamentar a lista de prioridades que o país definiu no Workshop Nacional. Portanto, o tempo para esta apresentação será de **25 minutos**, dispondo-se além disso de 5 minutos adicionais para esclarecer dúvidas e responder perguntas, o que leva a um total de **30 minutos por país**.

**A apresentação estará a cargo do Coordenador Técnico Nacional de cada país e cadeia.**

##### IV.2 Priorização de demandas a nível regional.

A apresentação deste tema será responsabilidade de um integrante da Assistência Técnica Internacional do Programa Biotech. Basear-se-á em uma matriz de dupla entrada, na qual serão mostradas as prioridades de desenvolvimento biotecnológico definidas pelo país, e as qualificações respectivas designadas em cada um dos Workshops Nacionais.

Essa matriz, com as explicações do caso, será elevada à consideração do Plenário, onde se abrirá um intercâmbio geral de opiniões para ajustá-la entre todos e definir até um máximo de 6 áreas prioritárias de desenvolvimento biotecnológico para a região.

Para realizar essa tarefa de priorização, será utilizado o método de cartões, onde a delegação de cada país deverá atuar em conjunto.

O produto principal deste Plenário será a lista dos seis temas priorizados.

### **IV.3 Desenvolvimento e explicação das demandas priorizadas.**

Esta tarefa será realizada em 3 subgrupos, de cerca de 8 pessoas cada um, onde estarão representados todos os países presentes. A cada grupo lhe serão designados dois dos temas priorizados, e solicitado que escreva um texto para fundamentá-lo e explicá-lo.

Cada grupo trabalhará com uma laptop o um papelógrafo para registrar a redação que elabore, e apresentá-la posteriormente ao Plenário.

Uma vez finalizado o trabalho dos subgrupos, se apresentam suas conclusões no plenário, onde são ajustadas e validadas definitivamente.

## ANEXO 3

**Cadeia Florestal. Priorização, impacto e factibilidade média das demandas tecnológicas para os quatro países**

Apresentação do Eng. Agr. Marcelo Regúnaga

Temas e aplicações biotecnológicas	ARGENTINA			PARAGUAI			URUGUAI			BRASIL		
	Prior	Factib	Impac	Prior	Factib	Impac	Prior	Factib	Impac	Prior	Factib	Impac
<b>MELHORAMENTO GENÉTICO</b>	5						4,5	4,17	4,5	5	5	5
<b>Qualidade</b> (Marcadores moleculares, Genômica, Micro-propagação, Modificação genética)	5	5	4							5	5	5
Produtividade (primeira seleção assistida por marcadores moleculares, micro-propagação - embriogênese)				4	1	4	4	4	4			
Propriedades da madeira							3,5	4	4			
Quantidade e qualidade de lignina				3,45								
<b>Resistência Estresse Abiótico</b> (Marcadores moleculares, Genômica, Micro-propagação)	3,65	4	4,5				4,5	3,5	4	4	3	4
Tolerância à secas.				3,65								
Tolerância à salinidade				3,5								
Tolerância a temperaturas extremas				2,7								
Tolerância a substâncias poluentes				3,5								
<b>Resistência Estresse Biótico</b> (Marcadores moleculares, Genômica, Micro-propagação)	3,5	3	4				4	3,5	4	5	5	4
Resistência a insetos				4,7	1	4						
Resistência a vírus				3,1								
Tolerância a fungos				3,9								
<b>Estudos Variabilidade Genética</b> (Marcadores moleculares, Genômica e Pós-genômica)	2,7	3	5									
<b>Conservação e caracterização de germoplasma</b> (exóticas e nativas)										5	4	4
<b>Tolerância a herbicidas</b>				4,1	1	4				2	2	1
<b>Modificação da floração</b>				2,05						3	1	3
<b>PROPAGAÇÃO GENÓTIPOS ELITE</b>	4,3											
<b>Cultivos de células vegetais.</b>				3,8	3	3				2	4	2
<b>Micro-propagação árvores de interesse comercial</b>	3,8	5	4	4,85	3	3	5	5	5	2	4	2
<b>Biorreatores – Scaling up</b>	5	3	5							2	1	2
<b>Obtenção clones técnicas embriogênese</b>	4,2	4	4,5	4,6	2,5	2,5	5	5	5	2	1	2

Semente Sintética										2	1	2
<b>DOMESTICAÇÃO ESPÉCIES NATIVAS</b>	4									4	3	5
Banco de Germoplasma	3,65	3,5	4,5							4	3	5
Micro-propagação	3	3	3							3	2	1
Marcadores	4	4	5							4	4	4
<b>MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATIVOS</b>								4	3			
Estudos de diversidade genética							5	4	3			
Conservação e proteção				4,7	3	3	3,9	4	3			
<b>CERTIFICAÇÃO</b>	4											
Traçabilidade (Marcadores moleculares)	5	4	5							1	1	1
Identificação Genética (Marcadores moleculares)	5	3	5							2	5	3
Condições Sanitárias (Marcadores moleculares, micro-propagação)	5	4	5									
<b>MARCADORES MOLECULARES * MAPAS GENÉTICOS</b>												
Caracterização de patógenos				4	3	3,5				5	3	4
Identificação de coleções				3,45	3	3				4	5	3
Estudo de relações filogenéticas				3,25						1	4	1
Mapeamento genético e genômica funcional	4,3	4	5	2,9						5	3	4
Caracterização germoplasma, identificação, diversidade	5	4	4	4,3	2,5	3				3	4	2
Caracterização de espécies madeiráveis e não madeiráveis				4,7	2	3						
<b>GENÔMICA E PÓS-GENÔMICA</b>										5	3	4
Genômica, Identificação de mutantes naturais	3	4	4	2,8						5	3	4
Genômica comparativa entre espécies				3,2						2	2	4
Deteção de genes resistência estresse abiótico				3,75						3	2	4
<b>OUTROS TEMAS E APLICAÇÕES</b>												
Biocombustíveis (Cultivos celulares, DNA recombinante, Enzimas)							4,3	5	5	5	2	5
Biopolpagem							3	3,5	5,5	4	2	4
Biofertilizantes Biorrefinarias										5	2	5
Controle Biológico pragas e doenças							5	3,5	4,5			
Identificação e caracterização de pragas / doenças				4,7	2	4						
Manejo e valorização de resíduos							4,5	3,67	4			
Desenvolvimento de bosques multipropósito							5	4	4			
Biorremediação							4	4	3,5			

## **Grupo 1: Melhoramento genético**

### **Critérios para a priorização:**

- ✓ Disponibilidade de capacidades nos países que facilitem a participação de instituições e empresas dos quatro países.
- ✓ Incorporar atividades orientadas à capacitação de recursos humanos, com ênfase na transferência de experiências entre os países participantes.
- ✓ Considerar a factibilidade de atingir resultados de interesse para o setor produtivo no período disponível para execução dos projetos.
- ✓ Contribuir para integrar conhecimentos existentes em matéria de diversidade genética e melhoramento de espécies florestais nos projetos regionais.
- ✓ Impulsionar um uso eficiente das diferentes ferramentas biotecnológicas disponíveis (desde sistemas de cultivo in vitro até desenvolvimentos baseados em informação genômica e pós-genômica), como apoio metodológico para os projetos regionais.
- ✓ Fazer uso de capacidades instaladas nos países participantes em matéria de plataformas científico-tecnológicas de alta processividade aplicáveis em biotecnologia.

### **Temas:**

#### **Integração de enfoques biotecnológicos no apoio ao melhoramento genético e propagação de genótipos selecionados em espécies florestais**

Qualidade de madeira: valoração média 4.5

- densidade
- lignina

Tolerância a estresse abiótico: valoração média 4.75

- seca
- salinidade
- frio

Resistência a doenças: valoração média 5.0

- avaliação de diferentes genótipos

Propagação vegetativa in vitro: valoração média 4.75

- micro-propagação
- embriogênese somática
- outras

Traçabilidade e certificação de processos na cadeia florestal: interesse em incorporar este tema nos workshops do projeto Biotech-Mercosul enfocados na harmonização de procedimentos a nível regional.

## **Grupo 2:**

### **Conservação e domesticação de espécies florestais nativas**

Em presença das altas taxas de desflorestamento e da grande perda de recurso genético florestal nos países da região, a necessidade de aumentar a quantidade de madeira de qualidade e recuperar áreas degradadas, os processos iniciados em alguns deles referentes ao ordenamento territorial em um cenário de mudanças climáticas, surgem como prioritárias a conservação e domesticação de espécies florestais nativas. A definição de unidades de conservação e de pautas de manejo dos bosques nativos, e a incorporação ao cultivo de algumas das espécies florestais nativas, requerem contar com ferramentas biotecnológicas moleculares e de propagação vegetativa. Para tanto, se prioriza nesta etapa inicial de dois anos o *desenvolvimento de marcadores moleculares neutros e funcionais*, para a determinação de unidades de conservação e seleção de genótipos resistentes a estresse abiótico e biótico e de *técnicas de micro-propagação*, que permitam um avanço mais rápido e preciso em programas de melhoramento e de resgate de recursos genéticos. Isto servirá de base de conhecimento e tecnológica para desenvolver futuros projetos. Destaca-se como muito necessária a capacitação de recursos humanos através de mobilidades, estágios e cursos curtos em temas relacionados com estas prioridades.

## **Grupo 3: Bioprocessos**

### Bioprocessos de interesse

Pontos de união das metodologias:

Produção de starters bioativos (microorganismos e enzimas) (recombinantes ou nativos), associados a diferentes usos de produção e transformação da cadeia florestal.

### APLICAÇÕES

Microorganismos de ciclos biogeoquímicos (adaptação às mudanças climáticas)

Microorganismos de processos industriais:

- Biocombustíveis
- Biopolpagem e biobranqueamento
- Microorganismos de uso ambiental

### PRIORIDADES

- Biocombustíveis
- Biomateriais
- Biofertilizantes
- Biorremediação