

**PROGRAMA ESPECIAL DE TREINAMENTO  
EM  
BIOTECNOLOGIA**

**ESALQ - USP  
CAPES**

**RELATÓRIO SEMESTRAL N.º 8**

1

2º semestre de 1991

Piracicaba, 18 de março de 1992.

Tutor: Flávio Cesar Almeida Tavares

Bolsistas:

Claudia M. Iannelli  
Haíssa R. Cardarelli  
Juan L. Argueso G. de Almeida  
Juliana C. de Freitas  
Keila M. R. Duarte  
Mario César Sesso  
Paula B. da Silva  
Sandro Alves Lima  
Silvana G. Regitano

**RELATÓRIO SEMESTRAL DE ATIVIDADES  
PROGRAMA ESPECIAL DE TREINAMENTO  
PET - BIOTECNOLOGIA**

I - índice:

ITEM	PÁGINA
II - Identificação do Programa.....	3
III - Informações sobre os bolsistas.....	3
IV - Desempenho dos bolsistas no programa especial de treinamento.....	8
V - Considerações sobre o relacionamento do grupo..	14
VI - Planejamento de atividades para o próximo ano..	19
VII - Anexos (considerações dos bolsistas).....	20

## II - Identificação do Programa

Universidade: Universidade de São Paulo/Escola Superior de  
Agricultura "Luiz de Queiroz".

Implantação do PET: Fevereiro de 1989.

Departamento: Departamento de Genética.

Tutor: Flávio Cesar de Almeida Tavares.

Relatório nº 8: Período agosto 1991/janeiro 1992.

## III.- Informações sobre os bolsistas

### 1 - Relação Nominal

	Ano de ingresso:	
	na graduação	no PET
Claudia M. Iannelli	1990-Agronomia	1991
Haissa Roberta Cardarelli	1988-Agronomia	1990
Juan Lucas Argueso G. de A.	1991-Agronomia	1991
Juliana C. de Freitas	1989-Agronomia	1991
Keila M. R. Duarte	1988-Agronomia	1991
Mario César Sesso	1990-Agronomia	1991
Paula B. da Silva	1990-Agronomia	1991
Sandro A. Lima	1990-Agronomia	1991
Silvana Gomes Regitano	1987-Agronomia	1990

### 2 - Desempenho Acadêmico na Graduação

#### 2.1 - Média dos alunos

Nome	Média por semestre desde o ingresso no PET		
	2o. 1990	1o.1991	2o.1991
Claudia M. Iannelli	-	6,38	5,91
Haissa R. Cardarelli	7,1	7,85	7,37
Juan L. Argueso G. de A.	-	-	6,76
Juliana C. de Freitas	-	-	7,25
Keila M. R. Duarte	-	7,26	6,48
Mario C. Sesso	-	-	6,59
Paula B. da Silva	-	-	7,44
Sandro A. Lima	-	-	7,08
Silvana G. Regitano	6,8	7,84	8,07

## 2.2 - Justificativas para o declínio no rendimento

Não houve declínio no rendimento do grupo ou bolsista em particular.

## 2.3 - Apreciação do Professor-Tutor sobre o desempenho do Grupo no Semestre

O grupo teve desempenho satisfatório e ainda melhor que no semestre anterior. Além das atividades consideradas de rotina, foi dada ênfase ao trabalho de divulgação da Biotecnologia, publicando-se uma série de artigos no Jornal de Piracicaba.

No período, os alunos conseguiram compatibilizar melhor as atividades acadêmicas com o PET, superando dificuldades oriundas da elevada carga horária, trabalhos e provas em horários extra-classe. Houve maior integração em virtude do amadurecimento do grupo e da maior definição da especialidade profissional futura, inclusive o que facilitou a realização de vários estágios no período de férias.

Sem dúvida, a participação no ENAPET-01 contribuiu enormemente para descortinar novos horizontes, em poucos dias efetivamente consolidando todo o trabalho de meses. Foi opinião unânime de que, pelo menos a cada dois anos, fosse realizado um encontro semelhante.

## 3. Desligamentos

### 3.1. Nome do bolsista desligado

Silvana Gomes Regitano

### 3.2. Data do desligamento

Janeiro de 1992

### 3.3. Tempo de permanência no PET

Três semestres

### 3.4. Motivo do desligamento

Conclusão do curso de graduação em Engenharia Agrônoma

### 3.5. Parecer do tutor

Desliga-se um dos mais ativos membros do PET devido à sua formatura. A aluna com qualidades sociais e intelectuais muito acima da média, contribuiu decisivamente para a efetiva estruturação do segundo grupo PET, representando o principal

elemento de catálise para a união do grupo e sua motivação para o desempenho das atividades. Extremamente cooperativa, como aliás são os demais componentes do grupo, contribuiu para multiplicar as realizações do grupo, como fica evidente neste relatório.

#### 4. Seleção dos novos bolsistas

##### 4.1. Data e membros componentes da comissão de seleção

Realizada em novembro de 1991.

Membros: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli, K.M.R. Duarte, S. G. Regitano e tutor.

##### 4.2. Critérios de seleção utilizados

- Avaliação do Histórico Escolar, do Currículo resumido e da Carta de Intenções.

- Desempenho na prova de seleção que constou de questões de conhecimentos gerais, de interpretação de texto em inglês, conceitos específicos da área e teste psicológico.

- Entrevista com a comissão de seleção executada em duas partes: individual e em grupo.

##### 4.3. Apreciação do professor-tutor sobre a seleção.

Realizamos a seleção de novos bolsistas visando o preenchimento da vaga aberta com o desligamento da bolsista Silvana G. Regitano graduada Engenheira Agrônoma em janeiro de 1992 e para ampliação do grupo. Os critérios de seleção envolveram o desempenho acadêmico, interesse do aluno pela área e a disponibilidade de tempo para dedicar ao programa. O desempenho acadêmico foi avaliado em função do Histórico Escolar, Currículo, relacionamento com os colegas, com professores e com áreas específicas da agronomia. Para tanto, realizamos prova seletiva adicional e entrevista em grupo e individual dos alunos, com participação dos bolsistas petianos. Dentre onze inscritos, selecionamos os cinco alunos, que, imediatamente procuraram se integrar ao programa, inclusive participando com destaque no ENAPET-91.

##### 4.4 Dados dos bolsistas selecionados

Nome	nascimento	curso	semestre
Juan L. Argueso G. de Almeida	13/08/72	Agronomia	2o
Juliana C. de Freitas	22/02/72	Agronomia	6o
Mário C. Sesso	23/01/70	Agronomia	4o
Paula B. da Silva	09/08/72	Agronomia	4o
Sandro A. Lima	07/07/72	Agronomia	4o

4.5 Histórico escolar dos bolsistas selecionados  
Seguem junto ao relatório de seleção.

IV - Desempenho dos Bolsistas no Programa Especial de  
Treinamento

1 - Atividades desenvolvidas

1.1 - Reunioes do Grupo com o tutor

05/08/91 - Duração: 2 horas

Participantes: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli,  
K.M.R. Duarte, S.G. Regitano e Tutor

Pauta: Comentários sobre o Simpósio "Novos rumos da  
Genética e Biotecnologia em Plantas, Animais e Microrganismos na  
Agroindústria"; Programação de visitas.

06/08/91 - Duração: 1 hora

Participantes: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli,  
K.M.R. Duarte

Pauta: Discussão sobre a divulgação da  
biotecnologia na ESALQ - elaboração de cartazes.

12/08/91 - Duração: 2 horas

Participantes: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli,  
K.M.R. Duarte, S.G. Regitano e Tutor.

Pauta: Discussão sobre o Texto "Perspectivas Atuais  
e Futuras das Ciências Biológicas no Brasil", pedido de  
um curso de DBase no CIAGRI.

19/08/91 - Duração: 2 horas

Participantes: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli,  
K.M.R. Duarte, S.G. Regitano e Tutor

Pauta: Marcar uma reunião com o diretor do Jornal de  
Piracicaba, afim de abrir um espaço para matérias  
semanais sobre biotecnologia.

30/08/91 - Duração: 2 horas

Participantes: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli,  
K.M.R. Duarte, S.G. Regitano e Tutor  
Pauta: Elaboração de um jornal e/ou artigo, contendo  
curiosidades, atualidades, entrevista, calendário de  
eventos.

05/09/91 - Duração: 2 horas

Participantes: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli, S.G. Regitano  
Pauta: Discussão com o Prof. Júlio Inglês de Souza  
sobre a possível existência de uma Câmara de Degustação  
de Vinhos.

10/09/91 - Duração: 1 hora

Participantes: K.M.R. Duarte e Tutor  
Pauta: Bibliografia sobre Anticorpos Monoclonais

12/09/91 - Duração: 2 horas

Participantes: H. R. Cardarelli, S.G. Regitano  
Pauta: Estruturação da Câmara de Degustação de Vinhos,  
com a ajuda dos Profs. Júlio I. de Souza e Rodolpho de  
Camargo.

12/09/91 - Duração: 2 horas

Participantes: K.M.R. Duarte e S.G. Regitano  
Pauta: Conversa com o Senhor Diretor João Lúcio de  
Azevedo sobre o uso do Clube dos Professores como sede  
da Câmara de Degustação de Vinhos.

04/10/91 - Duração: 1 hora

Participantes: H.R. Cardarelli, K.M.R. Duarte  
Pauta: Reunião com o Redator Chefe do Jornal de  
Piracicaba, Sr. Geraldo Nunes.

17/10/91 - Duração: 1 hora

Participantes: Ivanildo E. Marriel, K.M.R. Duarte e Tutor  
Pauta: Elaboração de um programa de estudos sobre  
técnicas utilizadas para a obtenção de anticorpos  
monoclonais.

- 21/10/91 - Duração: 2 horas  
Participantes: C. M. Iannelli, H. R. Cardarelli,  
K. M. R. Duarte, S. G. Regitano e Tutor  
Pauta: Discussões sobre a elaboração de cartas dirigida  
a produtores de vinho, ao Prof. Dr. Juan L. Carrau  
e carta de agradecimento ao Prof. Dr. Hamilton Bicalho,  
pela visita concedida ao Instituto Botânico de São  
Paulo.
- 02/11/91 - Duração: 2 horas  
Participantes: C. M. Iannelli, H. R. Cardarelli e K. M.  
R. Duarte.  
Pauta: Discussão sobre o processo de seleção de novos  
bolsistas.
- 12/11/91 - Duração: 1 hora  
Participantes: K. M. R. Duarte e Tutor  
Pauta: Elaboração de uma sequência de artigos para o  
Jornal de Piracicaba.
- 17/11/91 - Duração: 2 horas  
Participantes: todos os bolsistas  
Pauta: Explicação sobre os objetivos do grupo PET aos  
novos ingressantes.
- 22/11/91 - Duração: 2 horas  
Participantes: todos os bolsistas  
Pauta: Conceitos de Biotecnologia e Ciência.
- 03/12/91 - Duração: 2 horas  
Participantes: todos os bolsistas  
Pauta: Congresso de Iniciação Científica e I ENAPET-  
Florianópolis/ S.C.
- 16/12/91 - Duração: 4 horas  
Participantes: todos os bolsistas  
Pauta: Redação de um documento sobre o I ENAPET.



17/12/91 - Duração: 2 horas

Participantes: todos os bolsistas

Pauta: Estágios de férias, programação de 1992.

### 1.2 Seminários apresentados pelos bolsistas

I- "EFEITO DO COMPOSTO DE LIXO URBANO E E.M. (Effective Microorganism) NO CONTROLE DE FUSARIOSE E NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO PEPINO", apresentado na II Reunião de Iniciação Científica em Ciências Agrárias e no VI Congresso Paulista de Iniciação Científica da ESALQ, no período de 09 a 11 de dezembro de 1991, pela bolsista Keila M.R. Duarte.

II- "PROPAGACÃO DE VIOLETA AFRICANA (*Saintpaulia conanthera*; H. Wendl.), apresentado- idem I, pela bolsista Juliana C. de Freitas.

### 1.3 - Palestra de outros profissionais

Tomaz Caetano Cannavan Ripoli ( Prof. do Depto. de Mecânica-ESALQ) Aproveitamento Energético da cana-de-açúcar.

Participantes: F. C. A. Tavares e K. M. R. Duarte

Antonio Carlos Mendes Thame (Deputado Federal) Patenteamento de Seres Vivos.

Participantes: F. C. A. Tavares, K. M. R. Duarte, S. G. Regitano.

Elcio Gatti (Instituto de Economia da USP)- Situação atual do Mercado de Plantas Ornamentais.

Participantes: F. C. A. Tavares, C. M. Iannelli, H. R. Cardarelli, K. M. R. Duarte, S. G. Regitano.

Luiz Antonio Gonçalves (Instituto de Botânica de S. P.) Os diferentes tipos de substratos para a produção de mudas.

Participantes: F. C. A. Tavares, C. M. Iannelli, H. R. Cardarelli, K. M. R. Duarte, S. G. Regitano.

Hamilton Bicalho (Instituto de Botânica de S.P.) Orquídeas: coleção de nativas, produção de baunilha, campo de trabalho, repicagem e replantio manual.

Participantes: F. C. A. Tavares, C. M. Iannelli, H. R. Cardarelli,

K. M. R. Duarte, S. G. Regitano.

Phillip Amirato ( Bernard Collegee, Columbia University, New York, USA ) "Assessoria Acadêmica em Empresas de Biotecnologia"  
Participantes: F. C. A. Tavares, K. M. R. Duarte, S. G. Regitano

Willian R. Sharp(Xenova Ltd., Londres, Inglaterra) "A Formação de Empresas de Biotecnologia de Plantas"  
Participantes: K. M. R. Duarte, S. G. Regitano.

1.4 Outros Seminários, Conferências, Palestras assistidos pelos bolsistas

1.5 - Participacao em Congresso

Reunião Científica "10 anos de Biotecnologia Agrícola"  
Data: 25 de junho de 1991  
Participantes: F. C. A. Tavares, K. M. R. Duarte, S. G. Regitano.

Sipósio Internacional " Novos rumos de Genética e Biotecnologia em Plantas, Animais e Microrganismos na Agroindústria".  
Data: 04 a 08 de agosto de 1991  
Local: ESALQ-USP.  
Participantes: H. R. Cardarelli, K. M. R. Duarte e S. G. Regitano.

I ENAPET

Data: 12 a 15 de dezembro de 1991  
Local: Florianópolis- S. C.  
Participantes: H. R. Cardarelli, J. L. Argueso G. de Almeida, K. M. R. Duarte, M. G. Sesse, S. A. Lima, S. G. Regitano.

11 Reunião Paulista de Iniciação Científica em Ciências Agrárias e VI Congresso de Iniciação Científica da ESALQ  
Datas: 09 a 11 de dezembro de 1991  
Local: ESALQ-USP  
Participantes: todos os bolsistas

Sipósio Internacional sobre Estresse Ambiental:

O milho em perspectiva

Datas: 08 a 13 de março de 1992

Local: Belo Horizonte- MG

Participante: J.L. Argueso G. de Almeida

1.6 - Filmes Científicos / Exposições

1.7 - Monografias

1.8 - Pesquisa

1.9 - Estágios

\*\* Área: Anticorpos Monoclonais

Coordenador: Célia Witaker Carneiro

Período: 16 a 20 de fevereiro de 1991

Part.: K. M. R. Duarte

Local: Instituto Ludwig de Pesquisa sobre o Câncer-São  
Paulo - SP

Atividades: Acompanhamento de cultura de células animais,  
clonagem de hibridomas e técnicas de laboratório.

\*\* \*Área: Genética de Leveduras

Coord.: Dr. Flávio C. A. Tavares

Período: a partir de fevereiro de 1992

\*Part.: J. L. Argueso G. de Almeida

Local: Depto. de Genética- ESALQ -USP

Atividades: Acompanhamento e Aprendizagem de Técnicas  
importantes em Biotecnologia como eletroforese,  
isolamento de DNA, cultura de leveduras,  
transformação gênica, etc.

\*\* \*Área: Radiogenética

\*Coord.: Dr. Akihiko Ando

\*Período: Desde março de 1991

\*Participante: Mário C. Sesso

\*Local: Centro de Energia Nuclear na Agricultura-(CENA-USP)

\*Atividades: Aprendizagem e levantamento de dados sobre cultura de anteras de arroz cultivado. Inoculação, obtenção de calos e plântula, haplóides para trabalhos de melhoramentos, além de acompanhar as pesquisas realizadas com banana maçã (micropropagação), fusão de protoplastos citrus e cultura de meristemas de cajú.

\*\* \*Área: Microbiologia do solo

\*Coord.: Dra. Elke J. B. N. Cardoso

\*Período: Desde abril de 1990

\*Participante: Juliana C. de Freitas

\*Local: Departamento de solos, geologia e fertilizantes  
ESALQ/USP

\*Atividades: Cultura de tecidos de violeta africana, bem como micorrização e posterior análise. Cultura de raízes cenoura transformada por *Agrobacterium risogenes*. Tentativa de produção de esporos de fungos micorrizicos

vesículo-arbuscular "in vitro".

\*\* \*Área: Micropropagação

\*Coord.: Bióloga Mariko Kurashima

\*Período: Janeiro de 1992

\*Participante: Juliana C. de Freitas

\*Local: Laboratório de produção de mudas de plantas ornamentais "in vitro" (Atibaia-SP)

\*Atividades: Assimilação de técnicas desenvolvidas no laboratório, como preparo de meios de cultura, aclimação de mudas em estufa e/ou bandeja, cultura de meristemas de crisântemo e cravo e micropropagação de gentiana e cravo

\*\* \*Área: Genética de Plantas

\*Coord.: Dra. Maria Lúcia C. Vieira

\*Período: Desde março de 1991

\*Participante: Sandro A. Lima

\*Local: Laboratório central de cultura de tecidos,  
Departamento de Genética, ESALQ-USP

\*Atividades: Aprendizagem e uso da técnica de cultura de tecidos vegetais, utilizando-a em plantas do gênero *Stylosanthes* visando obtenção de plantas a partir de sementes para micropropagação.

Obtenção de calos e variantes somaclonais resistentes a salinidade tendo em vista o melhoramento. Estudos citogenéticos das células desenvolvidas pela técnica e acompanhamento de trabalhos com mamão e maracujá são feitos.

Área : Micropropagação *Eucalyptus sp.*

Coordenador: Bióloga Diva Correia

Período: janeiro 1992

Participante: Cláudia Maria Iannelli

Local: CHAMPION PAPEL E CELULOSE LTDA e CHANFLORA AGRÍCOLA

LTDA

Atividade: Visita a indústria de papel, departamento de aquisição de madeira, hortos florestais, departamento de corte e transporte de madeira, viveiro de mudas.

No laboratório florestal micropropagação de *Eucalyptus sp.* Acompanhamento das técnicas utilizadas no laboratório. Teste para verificar o aparecimento de calo em folhas e raízes, na fase de enraizamento.

Área: Micropropagação florestal

Coordenador: Marina Y. Murayama

Período: fevereiro 1992

Participante: Haíssa Roberta Cardarelli

Local: DURAFLOA S/A

Atividade: Acompanhamento da micropropagação de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. (subcultivo e enraizamento "in vitro"; processo de coleta de sementes, beneficiamento e testes de germinação; manejo de fauna silvestre.

1.10 - Cursos Extra-Curriculares

- Curso de Lotus 1-2-3 - Centro de Informática na Agricultura  
ESALQ - Piracicaba

Participante: K.M.R. Duarte

Carga horária: 20 horas

\*Data: 8 a 16 de agosto/1991

- Curso de DBASE - Centro de Informática na Agricultura  
ESALQ - Piracicaba

Participantes: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli, K.M.R. Duarte,  
S.G. Regitano

Carga horária: 4 horas

\* Data: 14 de outubro/1991

\* Curso de utilização de biblioteca

\* ESALQ - Piracicaba

\* Participantes: P.B. Silva, J.C. Freitas, J.L. Arguesso G.A.

\* Carga horária: 12 horas

\* Data: 3 a 5 de fevereiro/1992

\* Curso de Pós Graduação em Biotecnologia

\* Caxias do Sul -RS- Instituto de Biotecnologia U.C.S.

\* Participante: H.R. Cardarelli

\* Data: 6 a 17 de janeiro/1992

### 1.11 - Leituras

Understanding Genetic Engineering

J.C.Murrel, L.M.Roberts. Grã Bretanha- 1989.

Energy, Plants and Man

D.Walker Hampshire, U.K. 1979.

Cana-de-Açúcar - Cultivo e Utilização

Fundação Cargill, Campinas 1987.

Perspectivas Atuais e Futuras das Ciências Biológicas no Brasil

A. Brito da Cunha 1990

Ecologia Energética

J.Phillipson 1989

Anais do 10. Fórum de Debates sobre Biotecnologia na Agropecuária

FAEAB 1991

Anais da 10. Reunião Sobre Controle Biológico de Doenças de Plantas

Fundação Cargill 1986

Anais da 30. Reunião Brasileira sobre Controle Biológico de Doenças de Plantas

EMBRAPA- CNPDA 1989

Genetic Engineering and Biotechnology Monitor

United Nations Industrial Development Organization

1984 a 1991

Industrial Biotechnology Wales

Bulletin of the Biotechnology Center Wales

1983 a 1985.

### 1.12 - Visitas

Empresa: Biotério do Depto. de Economia Doméstica da ESALQ

Local: Piracicaba- S. P.

Data: 28/08/01

Participante: F. G. A. Tavares, K. M. R. Duarte

Empresa: IAC-Instituto Agronômico de Campinas

Local: Estação Experimental de Cordeirópolis, S. P.

Data: 10/08/01

Participante: K. M. R. Duarte

Empresa: Usina Modelo

Local: Piracicaba, SP.

Data: 02 a 03 /09/01

Objetivo: Conhecer os passos para a produção de açúcar e álcool, desde o plantio até a saída do produto no mercado, verificando quais as etapas que poderiam usar a Biotecnologia.

Participante: C. M. Iannelli, H. R. Cardarelli e S. G. Regitano.

Contato: Virgílio Brunelli.

Empresa: Universidade Federal de Viçosa, Seção de Entomologia

Local: Viçosa - M. G.

Data: 06/09/01

Participante: K. M. R. Duarte

Objetivo: conhecer os trabalhos realizados na área de Controle Biológico de pragas.

Empresa: Cooperativa Holambra.

Local: Jaguariúna- SP.

Data: 27/09/01

Objetivo: Visita às instalações e conhecer trabalhos realizados na área de Cultura de Tecidos de Plantas Ornamentais.

Participantes: S. G. Regitano.

Empresa: CEAGESP - Central de Armazéns do Governo do Estado de S. P.

Local: São Paulo, S. P.

Data: 08/10/01

Objetivo: Conhecer o mercado de Flores.

Participantes: C. M. Iannelli, H. R. Cardarelli, K. M. R. Duarte,  
S. G. Regitano.



Empresa: Instituto de Botânica- Seção de Plantas Ornamentais

Local: São Paulo - S.P.

Data: 06/10/91

Objetivo: conhecer os trabalhos desenvolvidos na Instituição.

Participantes: C.M. Iannelli, H.R. Cardarelli, K.M.R. Duarte,  
S.G. Regitano.

Empresa: Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo

Local: Sete Lagoas - MG

Data: 13/03/92

Objetivo: conhecer os trabalhos desenvolvidos na área de  
melhoramento de milho e sorgo, bem como as contribuições da  
biotecnologia para um maior sucesso nessa atividade.

Participante: Juan L. Argueso G. de Almeida

1.13 - Estudo de língua estrangeira

C. M. Iannelli

Inglês - Particular

H.R. Cardarelli

Instituto York - Inglês completo

Francês - particular

J. C. de Freitas

União Cultural Brasil-Estados Unidos - Inglês completo

K. M. R. Duarte

Seaside High School - Inglês completo

Alemão - particular

S.G. Regitano

First Certificate of Cambridge - Inglês completo

Alemão - particular

Os demais bolsistas : inglês particular

#### 1.14 - Outras atividades

##### Trabalhos Publicados:

Artigos (que seguem em anexo) publicados semanalmente no Jornal de Piracicaba, abordando temas ligados à Biotecnologia, a partir do dia 08/10/01.

#### 2 - **Apreciação sobre o aproveitamento do grupo**

Verificar item III. 2.3

#### V - **Considerações sobre o relacionamento do grupo**

1-Entre si: Poderia ser mais intenso se os horários disponíveis para as atividades extra-classe fossem coincidentes. Praticamente, no período noturno e em fins de semana é que foi possível desenvolver atividades conjuntas. Apesar disto, o coleguismo e o espírito de colaboração esteve sempre presente, contribuindo bastante para contornar as dificuldades, devido à limitação de tempo.

2-Com o tutor: Excelente, todos demonstrando interesse, vontade e dedicação, desempenhando suas atividades a contentamento e sob clima amigável e sincero.

3-Com outros alunos que não pertencem ao PET: Excelente, inclusive aproximando outros colegas que participaram também de algumas atividades conjuntas.

4-Com o corpo docente da Instituição: Excelente, pois os alunos são aplicados e com isso, mantém um bom relacionamento com o corpo docente.

## VI - PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES PARA O ANO DE 1992

### a) Reuniões:

Semanais, com a presença do Tutor, sobre a divisão de trabalhos, com a duração de aproximadamente 2 horas.

Reuniões Extraordinárias sempre que necessário

### b) Visitas Pretendidas:

Cervejaria SKOL - Rio Claro

Ripasa - Araraquara

CNPDA - EMBRAPA - Jaguariúna

Proclone - Holambra

CETESB - Piracicaba

### c) Trabalhos com a comunidade:

Avaliação do programa de Ciência e Tecnologia apresentado pelos candidatos e partidos concorrentes à Prefeitura de Piracicaba.

d) Monografias : Serão desenvolvidos temas individuais, com término previsto para novembro de 1992.

e) Seminários ministrados pelos bolsistas : está previsto um de cada bolsista para o primeiro semestre deste ano.

### f) Trabalhos em grupo:

Câmara de Degustação de Vinhos;

Entrevistas com Professores da ESALQ e com profissionais ligados à Biotecnologia;

Revisão Bibliográfica sobre Biotecnologia Animal;

### g) Estudo de Língua Estrangeira:

Inglês - todos os bolsistas

Francês - H. R. Cardarelli

Alemão - K. M. R. Duarte

h) Participação em Congressos, Simpósios, ligados a Biotecnologia.

i) Palestras e Seminários de outros Profissionais .

j) Leituras e Estudos Dirigidos.

k) Estágios e Trabalhos de Pesquisa individuais.

## VII - Anexos

### 1 - Auto avaliação de sua participação no PET

O grupo, como um todo, está bastante contente com as atividades desenvolvidas até o presente momento. Apesar das dificuldades no que diz respeito aos horários disponíveis de cada membro, os trabalhos estão sendo executados e o grupo mantém entre si um ótimo relacionamento.

Apesar disso, o grupo tem consciência de que pode fazer mais, depende somente do esforço de cada membro.

2 - Apreciação sobre o grupo - Ver item acima

3 - Apreciação sobre o tutor - Ver item V.2

## Falando de Biotecnologia

# ESSAIQ — Biotecnologia promete

Partindo da necessidade de estruturar programas específicos para treinamento de graduandos dentro da Universidade, a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) criou o PET (Programa Especial de Treinamento) dentro das Campi da USP, Unesp.

Dentro do Campus de Piracicaba (Fasul) esse trabalho foi direcionado para três áreas básicas: Biotecnologia Agrícola, Economia e Fisiologia.

O PET — Biotecnologia é liderado pelo Professor Dr. Flávio César Almeida, Títulos do Departamento de Genética da Faeq e atualmente conta com 4 alunos, graduandos do curso de Engenharia Agrônoma.

Por Biotecnologia entende-se o conjunto de técnicas, processos e métodos destinados à manipulação, cultivo de seres vivos (animais, vegetais ou microrganismos) com o objetivo de se obter produtos úteis ou de interesse. Dentro deste contexto, entram

técnicas simples como fermentação e cultura de tecidos em técnicas avançadas como DNA recombinante, clonagem gênica em vetores e outras.

O Grupo especificamente tem por objetivos: divulgação da área, pesquisas em grupo e trabalho científico individual.

A nível de trabalho em grupo, o PET-Biotecnologia vem atuando desde fevereiro de 1989 e durante este tempo, os alunos Fernando Cesar Boscariol, Goran Kubar Jesovsek, José Henrique Consi e Roberto Pedroso de Oliveira, desenvolveram trabalhos de pesquisa, tais como: Testes para obtenção de leveduras resistentes à contaminação bacteriana na fermentação alcoólica, Transferência de genes em *Agrobacterium*, Cultura de tecidos: proteínas totais e diferenciação, Cultura de tecidos: micropropagação sob diferentes hormônios e hormônios em *Sorghum*, Visitas técnicas a Instituições e empresas como: Sementes Agroceres

S.A., Cargill S.A., ICI S.A. Embraer — São Carlos, Unilever, Universidade Austral de Chile, Universidades e Empresas nos E.U.A. entre outras.

Atualmente estão sendo estudadas áreas como Biotecnologia Animal, através de um levantamento de técnicas empregadas, resultados mais recentes e elaboração de um banco de dados para futuras consultas; Etnologia, objetivando conhecimento e aprimoramento de técnicas de produção e degustação de vinhos; Fluxo Bioenergético na Produção e Processamento de cana-de-açúcar.

Futuramente, o Grupo pretende continuar os estudos na utilização de técnicas em plantas, animais e microrganismos, visando obtenção de produtos biotecnológicos atendendo as necessidades da sociedade. O grupo abre esse espaço periodicamente, para dar ao público leigo a oportunidade de ter contato com atividades da área e conhecer sua uti-

lização nos setores Agropecuario, Florestal e Agroindustrial.

### Carboidratos

Ribas para tecido — O grupo BTTG (British Textile Technology Group) está testando filamentos de microfibras — microfios e hifas — com ajuda de processos biotecnológicos de obtenção e purificação de fibras como fonte alternativa para fabricação de tecidos finos.

Bactérias — uma nova fonte de magnetita — Foi descoberta, nos solos da Bavária — Alemanha, uma bactéria capaz de se locomover em ilhas eletromagnéticas e que acaba determinando se o solo é ou não magnetizado. Essas bactérias possuem internamente, cristais de magnetita, que lhes dão essa característica. Esse tipo de material, geneticamente obtido ou biotecnologicamente tratado tem inúmeros usos em diferentes áreas de pesquisa.

### Atualidades Museu de genes

O Centro de Biologia Molecular e Biotecnologia da Universidade de Queensland, Austrália, estabelecerá um Centro para Recursos e Herança Genética (CGRH) para servir como um "museu" de material genético da flora e fauna indígena deste país. Este Centro coletará amostras de tecidos de muitas espécies de plantas e animais para preservação de seu genótipo no DNA contido nas amostras. Este DNA será usado como biblioteca de referência e teoricamente oferecerá potencial de ressequer DNAs

de espécies perdidas, transferência para células de espécie que estejam relacionadas. As amostras serão congeladas e armazenadas por muitos anos.

O material coletado será adicionado à coleção de bactérias, vírus, leveduras, fungos e algas que já se encontra na Universidade a mais de 25 anos, oferecendo aos cientistas acesso a uma grande variedade de material para trabalhos de pesquisa e desenvolvimento comercial. **Grupos PET — Biotecnologia — Membros: Dr. Flávio César Almeida, Fernando Cesar Boscariol, Goran Kubar Jesovsek, José Henrique Consi e Roberto Pedroso de Oliveira.**

## Falando de Biotecnologia

# Biotecnologia na fermentação

A eficiente gestão empresarial exige a implantação de melhores referenciais de qualidade e produtividade industrial. A Biotecnologia tem produzido resultados coerentes com esses princípios, o que é atestado pelo notável progresso da produção de fármacos e outros produtos pela via fermentativa. As fermentações industriais representam um mercado de bilhões de dólares e para este fim, investem-se em pesquisa valores que superam o orçamento de muitos países. No Brasil, esta indústria é a maior do Hemisfério Sul e muitas conquistas têm sido alcançadas por brasileiros dedicados. O Brasil dispõe também da fermentação mais volumosa do mundo e detém recordes de produção do produto de fermentação mais utilizado, o álcool. Mesmo os especialistas acostumados com outras fermentações realizadas em grandes indústrias, ficam impressionados ao se depararem com a produção de álcool no Brasil.

Os níveis de produtividade e rendimento da produção de álcool tornam ainda pouco competitivas a maior parte das indústrias. É contudo pouco conhecido, se realmente estes fatores são suficientes para fechar a questão, ou se existem outros que também contribuem significativamente para esta situação.

Devido à aparente simplicidade do processo de fermentação alcoólica, à relativa facilidade de conduzi-lo empiricamente, à pouca atenção dada à pesquisa e à

formação de pessoal especializado, tem sido pequena a procura de informações no grande acervo de conhecimentos disponíveis. Assim, pouco divulgados e conhecidos são os resultados do desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro na área, limitando sua implantação na indústria, mesmo porque, isto implica em investimentos e consultorias especializadas.

A levedura, organismo responsável pela transformação do açúcar em álcool, especificamente a espécie *Saccharomyces cerevisiae*, está entre os cinco organismos mais conhecidos cientificamente. Dentre os microorganismos eucariotos, é aquele que tem sua fisiologia e genética mais desenvolvida, sendo atualmente uma das espécies microbianas mais importante para a Engenharia Genética. Embora inicialmente tenha-se empregado a bactéria *Escherichia coli*, a levedura transformou-se na espécie preferida por produzir em maior quantidade, com melhor qualidade e porque o processo fermentativo é bem dominado permitindo fácil obtenção dos produtos.

### ÁGUA SALGADA PARA IRRIGAÇÃO

Plantas, em Israel, estão sendo selecionadas e geneticamente engenheiradas para receberem irrigação com água vinda do mar. Estudos de gramíneas e ervas que servem de alimento tanto para o homem como para ovelhas e camelos, cultivadas à beira do mar,

apesar da alta concentração salina, não apresentam mudanças na palatabilidade. Jardins próximos ao Mar Morto e ao Mar Vermelho, tem sido construídos com plantas ornamentais que recebem água de tais mares. O uso desse tipo de água em plantas medicinais e em frutíferas tem sido aumentado uma vez que estudos mostram que quanto maior o estresse, relacionado diretamente com a concentração salina, maior a quantidade de açúcar contida nesses alimentos.

Em regiões desérticas de Israel, já são cultivados: melão, caju, mamão, jojoba, pera, aspargos, azeitonas, sorgo e brocolos, usando-se água salina para vários sistemas de irrigação como aspersão e gotejamento.

A seleção de genes que conferem tolerância salina será a solução para o cultivo de grãos e outras plantas nessas regiões desérticas onde a água do mar é abundante.

### PARQUE PARA CIÊNCIA NA UNIÃO SOVIÉTICA

Foi instaurado na 7ª Conferência da Associação Internacional de Parques Científicos, em Limerick (Irlanda), o Moscou Technopark, o primeiro parque científico soviético. O Parque vai ajudar pequenas empresas de informação tecnológica, de novos materiais e de biotecnologia.

### VOCÊ SABIA QUE...

Foi "inventada" a rosa azul a partir do isolamento do gene que dá cor azul à petúnia e posterior transferência do mesmo para a roseira? Através desse feito, conseguiu-se vencer o maior obstáculo à produção dessa flor que é a falta de um gene associado ao pigmento azul. O trabalho, que levou quatro anos, foi realizado por pesquisadores da Calgene Pacific (Austrália) e deverá, em breve, tornar-se um sucesso no mercado. (Grupo PET-Biotecnologia. Membros do PET: Claudia M. Iannelli, Haissa R. Cardarelli, Keila M. R. Duarte e Silvana G. Reptano/Tutor: Prof. Dr. Flavio C. A. Tavares).

## FALANDO DE BIOTECNOLOGIA

# Biotecnologia para maior competitividade — o processo e a levedura na produção do álcool

Os produtos obtidos a partir da fermentação por leveduras como o álcool e o fermento de pão, são os mais produzidos no mundo, e contam com tecnologia altamente sofisticada, muito embora, seja um processo simples e bem conhecido. Ocorrem problemas, contudo, principalmente quando superam-se as escalas de produção existentes e há necessidade de ampliações, o que geralmente acontece modificando as instalações disponíveis.

Sobre a situação atual, apesar da crise por que passa o setor, progressos tecnológicos foram obtidos nas áreas agrícola e industrial, sendo comum em várias indústrias, rendimentos de 90% ou mais, na conversão de açúcar em álcool (média de safras). Observa-se também que devido à redução no tempo de fermentação, (menos de sete horas) tem-se obtido elevada produtividade.

Vários estudos mostram que existem correlações entre rendimento, produtividade e outros fatores como viabilidade e multiplicação celular, alto teor alcoólico, menor tempo de fermentação, etc. Estas correlações, quando positivas, indicam fermentação eficientemente controlada e monitorada. O controle e monitoramento da fermentação dependem do gerenciamento técnico e das análises laboratoriais que precisam ser racionalizadas para a adequada interpretação e adoção de medidas corretivas ou preventivas.

Alto padrão de qualidade, com elevada produtividade e rendimento, nem sempre são obtidos devido à maneira empírica com que muitos processos são conduzidos. O padrão de qualidade é mantido através das me-

das preventivas, nem sempre adotadas pelas indústrias. Este é trabalho que depende da organização do processo e coordenação de operações unitárias, para melhor monitoramento dos volumes, teores de açúcar, álcool, fermento, etc. e atenção especial para a natureza biológica do processo.

Deve-se enfatizar que a levedura, o componente mais importante do sistema, é um ser vivo retirado da natureza, onde foi capaz de provar a sua eficiência e evoluir. Este microorganismo colocado em ambiente artificial favorável, o que significa atender aos requisitos de nutrição, condições físico-químicas do meio (pH, temperatura, pressão osmótica) e atenuadas as variações extremas a que se submete o fermento, permite alcançar níveis máximos de produtividade. Isto significa que o fermento poderá desempenhar suas atividades fisiológicas com eficiência, podendo expressar seu potencial genético em plenitude. O comportamento de fermentos ou comparações entre safras, resultados de alterações no processo, utilização de insumos, antissépticos, antibióticos, etc., dependem de critérios de avaliação elaborados cientificamente e de observações práticas.

Para superar deficiências de gerenciamento, de condições operacionais inadequadas, ou muito raramente, como o objetivo de superar níveis de rendimento e produtividades já elevados, procura-se na indústria a introdução de novos fermentos.

A ESALQ-USP mantém um programa de melhoramento genético de leveduras para fermentação alcoólica e desde 1979 tem lançado novos híbridos como o objetivo de contribuir para o melhor rendimento e ou-

tras características importantes para o processo de fermentação alcoólica.

## CURIOSIDADES

**COSMÉTICOS NATURAIS** — Mulheres em geral estão perfeitamente satisfeitas com produtos sintéticos para pintar seus lábios, mas as orientais preferem produtos "naturais". Por esta razão, cientistas japoneses lançaram mão de técnicas de cultura de tecidos e processos fermentativos para produzir a Shikonina, em quantidades suficientes para atender o mercado japonês. A Shikonina, substância extraída da árvore Shikone, possui também qualidades curativas, tornando-a ideal para peles sensíveis. Produtos semelhantes como urucum, genipapo podem ser utilizados como corantes naturais, como faziam nossos índios.

**ALGAS** — Várias algas e sistemas de cultura em massa de algas estão sendo usadas na produção de química fina como carotenóides, ácidos graxos e hidrocarbonetos. Alguns dos trabalhos incluem a transformação genética de Cyanobactérias (algas verde-azuladas) e outras algas e o uso de anticorpos monoclonais para identificar organismos da maré vermelha (monitoramento de algas tóxicas).

**VOCÊ SABIA QUE...** — Microalgas podem dar origem a produtos usados na indústria alimentícia? — Os povos do Anahuac, México, extraíam de algas azuis o produto conhecido como "tecuilat", "cuculin", "amomoxtle" e atualmente como "cocol de água" como suplemento de alimentação humana, o que em muitas situações foi o que garantiu sua sobrevivência. (Grupo PET — Biotecnologia — Membros do PET: Cláudia M. Iannelli, Haissa R. Cardarelli, Keila M. R. Duarte e Silvana G. Regitano/Tutor: Prof. Dr. Flávio C.A. Tavares).

Journal de Paracalva  
30 de outubro de 1991

## Falando de Biotecnologia

# Relações interespecíficas e biotecnologia

A sociedade moderna atualmente exige produtos de qualidade superior e sempre que possível naturais. Conseqüentemente, procura-se a substituição de produtos químicos utilizados na agricultura como fertilizantes e no controle de pragas e doenças por agentes de natureza biológica para a mesma finalidade e que por serem naturais, não são poluentes de rios, não deixam resíduos nos alimentos e podem ser economicamente mais vantajosos.

A pesquisa, também é criativa quando utiliza como exemplo eventos que já ocorrem na natureza. Existem interações entre seres vivos observadas há muito tempo que se constituem em áreas de grande interesse biotecnológico. Estas ocorrem por questão de sobrevivência, sendo mais importante a competição por espaço e alimento e também por fatores físico-químicos do meio como acidez, substâncias promotoras de crescimento, substâncias inibidoras de desenvolvimento (antibiose), disponibilidade de oxigênio, gás carbônico e outros nutrientes. Como resultado, tais mecanismos atuam sobre uma comunidade afetando o número de indivíduos (quantitativamente), alterando a composição biológica do ecossistema e/ou modificando a atividade metabólica da comunidade (qualitativamente).

Exemplos de evolução das espécies em interações biológicas, mostram que o parasita evolui de um estágio onde não há especificidade de hospedeiro, nem relações íntimas com ele, para outro onde a dependência é praticamente a única forma de existência para ambos. Interações benéficas, ou vantajosas para um ou mais organismos podem ser classificadas em:

**Comensalismo** — quando um dos participantes é beneficiado pela

presença de outro sem que este último seja beneficiado. Um exemplo disso pode ser observado na decomposição de matéria orgânica onde um grupo de microorganismos começa a agir modificando este substrato que com outras características pode ser colonizado por outras espécies e assim sucessivamente até a completa decomposição. Entre plantas isso também ocorre quando, por exemplo, para que uma dada semente germine, é necessário que outra cresça primeiro para que haja sombra.

**Protocooperação** — um indivíduo beneficia outro e torna-se complemento de sua vida. Ocorre às vezes, o que chamamos de sinergismo, quando a ação de ambos provoca uma resposta superior à ação deles isoladamente. Por exemplo, quando se utilizam culturas mistas de *Escherichia coli* e de *Streptococcus faecalis* produzindo putrescina a partir da arginina, o que não acontece com as culturas puras dos organismos individuais. Um outro exemplo é o de *Proteus vulgaris* e o *Staphylococcus aureus* na fermentação da lactose, isoladamente produzem ácido sem gás e os mesmos quando inoculados juntos, produzem ácido e gás.

**Simbiose mutualística** — trata-se de uma coexistência íntima de duas espécies diferentes, com benefício mútuo. Ocorre nos líquens, formados por algas e fungos, e também no caso de fixação de nitrogênio por *Rhizobium* em leguminosas.

Interações desvantajosas também ocorrem como a predação e a competição, com exemplos curiosos como certos fungos que aprisionam nematóides sendo capazes de controlar sua população. A competição das plantas daninhas com as culturas de interesse depende de vários fatores e está sempre presente.

Estes mecanismos de interação entre espécies, importantes para o de-

envolvimento dos ecossistemas, estão sendo estudados com o objetivo de aplicar princípios e organismos em várias áreas de interesse. Especialmente na agricultura, alguns desses processos tradicionalmente vêm sendo aperfeiçoados, como atualmente a biotecnologia aplicada à Fixação Biológica de Nitrogênio, ao uso de Micorrizas, ao Controle Biológico de pragas, de Doenças e de Ervas Daninhas.

Como exemplo, a nível internacional, a empresa W.R. Grace de Nova Iorque conseguiu produzir raças do fungo *Gliocladium virens* em forma de peletes, os quais podem ser aplicados ao solo para controlar dois fungos causadores de doenças (*Rhizoctonia solani* e *Pythium ultimum*). Esta empresa tem como objetivo comercializar seu produto biocontrolador em 2 anos.

No Brasil, a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), em Jaguariúna, vem estudando vários exemplos de interações biológicas desta natureza.

Devido a sua grande importância, estes temas serão abordados detalhadamente nas próximas edições.

### CURIOSIDADES ESSÊNCIAS BIOTECNOLÓGICAS

Uma Companhia de Biotecnologia da Califórnia desenvolveu uma tecnologia capaz de produzir componentes de plantas nativas em cultura e em produções comercialmente aceitáveis. A empresa (Escagenetics), está comercializando amostras de essências de baunilha produzidas em cultura e pretende, em breve, fazê-lo com fármacos. (Grupo PET — Biotecnologia. Membros do PET: Cláudia M. Iannelli, Haissa R. Cardarelli, Keila M.R. Duarte e Silvana G. Regitano / Tutor: Prof. Dr. Flavio C.A. Tavares.



## Falando de Biotecnologia

# Nitrogênio: a substituição via biotecnologia

A agricultura moderna exige o uso de fertilizantes para que sejam atingidos níveis elevados de produtividade e dentre estes, os nitrogenados representam a fonte mais cara e percentualmente a mais usada. A produção de adubos nitrogenados depende da petroquímica e portanto, em países importadores de petróleo e fertilizantes como o Brasil, tal fato representa evasão de divisas. A substituição de importações e a redução do custo têm sido preocupações constantes, mesmo porque existem condições locais de produção de petróleo e de uso de alternativas para o seu consumo, seja para fins energéticos ou petroquímicos. Na natureza, as plantas obtêm nitrogênio da mineralização de rochas, de matéria-orgânica e do aproveitamento de nitrogênio atmosférico fixado por organismos simbióticos ou não.

Estima-se que microorganismos fixam 175 milhões de toneladas de nitrogênio anualmente, aproximadamente 70% do suprimento total necessário. A atividade de microorganismos fixadores de nitrogênio pode ou não ser interativo com as plantas, conhecendo processos simbióticos, associativos e livres.

Os processos simbióticos, aqueles mais estudados e biotecnologicamente mais importantes, envolvem leguminosas e bactérias que fixam anualmente no mínimo 2,5 milhões de toneladas de nitrogênio, com valor incalculável. Mesmo assim, esta associação não é muito explorada, pois dentre 13.000 espécies de leguminosas conhecidas, cerca de 100 espécies são cultivadas sem inoculantes bacterianos e dentre estas, apenas poucas espécies como a soja, utilizam a prática de inoculação com bactérias simbióticas fixadoras de nitrogênio (*Bradyrhizobium japonicum*). A inoculação com estirpes selecionadas pode promover um acréscimo de 115% de produtividade.

É prática tradicional produzir

inoculantes em vários substratos e utilizar a turfa como veículo para distribuição do inóculo. Atualmente estão sendo estudados diferentes processos de produção de inóculo, inclusive utilizando-se novos substratos que melhorem sua viabilidade.

A fixação simbiótica de nitrogênio envolvendo não leguminosas possui grandes perspectivas para a exploração da biotecnologia, dentre elas destacam-se: as Angiospermas de potencial florestal que vivem em simbiose com actinomicetos do gênero *Frankia*, chegando a fixar 250 kg N/ha.ano. Pteridófitas, como a *Azolla* em simbiose com cianobactérias do gênero *Anabaena*, utilizados em arrozais no Oriente (Vietnã, China e Filipinas) fixando de 10 a 100 kg N/ha.ano. Essas mesmas cianobactérias, incluindo as do gênero *Nostoc*, podem fixar N de forma livre no solo, porém sua atividade é bem inferior devido à baixa disponibilidade de nutrientes e energia que elas recebem no solo.

Outras interações importantes, porém assimbióticas, ocorrem entre gramíneas e bactérias, como: *Azospirillum* em associação com sorgo, milho, trigo e *Brachiaria*; *Azotobacter paspali* com grama batatais, estimando uma fixação de 40 kg N/ha.ano; e a associação de maior impacto no nosso meio, a que ocorre entre *Acetobacter* e a cana-de-açúcar, chegando a suprir 60% do nitrogênio requerido pela planta. É importante enfatizar que o uso de inoculantes, em gramíneas, é limitado pela quantidade a ser incorporada às sementes (30 kg/ha comparadas com 0,2 kg/ha no caso de leguminosas).

Para solucionar as limitações existentes nos sistemas acima mencionados, tem-se efetuado a transferência de genes do complexo da fixação biológica de nitrogênio, atualmente bem conhecidos, mapeados e sequenciados,

para outros microorganismos como bactérias saprofitas do solo, fungos micorrízicos e até mesmo para plantas de interesse agrônomico.

No Brasil, a substituição biotecnológica de fertilizantes nitrogenados encontra-se em um estágio de desenvolvimento, representando um mercado valioso e de grande potencial. É importante considerar as vantagens como a redução de custos e do impacto ecológico do emprego de fertilizantes químicos na agricultura intensiva, maior facilidade de recuperação de solos biodegradados e, sobretudo, a economia na importação de petróleo e derivados da petroquímica.

## CURIOSIDADES

**RATAN — SUA ESCASSEZ PODE SER RESOLVIDA.** Ratan é uma das culturas que poderá gerar ganhos significativos com a sua exportação pelos fazendeiros da Malásia em um futuro próximo.

A atual escassez do ratan, uma palmeira trepadeira de alto valor comercial usada para manufaturar móveis, tem incentivado pesquisadores da Malásia para buscar técnicas de aumento de produção. Para que esse problema seja resolvido, o Instituto de Pesquisas Florestais na Malásia se propôs a usar cultura de tecidos para produção de mais plantas.

## VOCÊ SABIA QUE...

— As formigas produzem antibióticos para controlar as doenças de suas colônias?

Em um hospital de Sidney, Austrália, estão sendo conduzidos experimentos, os quais têm demonstrado que estes antibióticos produzidos pelas formigas são muito eficientes no controle de fungos como *Candida albicans*, causadores de doenças nos seres humanos. (GRUPO PET — BIOTECNOLOGIA. Membros do PET: Claudia M. Iansella, Haina R. Cardarelli, Kella M. R. Duarte e Silvana G. Kegitano. Tutor: Prof. Dr. Flavio C. A. Tavares)

## Falando de Biotecnologia

# A micorriza na otimização da produtividade agrícola

As plantas produzem mais e com menores custos através do eficiente aproveitamento dos nutrientes do solo. Boa parte dos nutrientes, embora presentes no solo, não estão disponíveis na forma assimilável pelas plantas. Um aumento na absorção de fósforo, enxofre, cálcio, zinco e cobre, por exemplo, pode ser promovido através de simbiose de fungos micorrízicos e raízes de plantas, especialmente em solos de baixa fertilidade.

Na micorriza, os fungos por apresentarem desenvolvimento filamentoso, crescem em extensão aumentando a superfície de contato solo/planta, como se fosse um prolongamento das raízes. A associação pode envolver crescimento intracelular (endomycorizas) ou não (ectomycorizas).

A utilização comercial de fungos micorrízicos e o grande interesse científico têm conduzido à produção comercial de inoculantes, o que é biotecnologia praticada e incentivada mundialmente. Esta tecnologia provou que pode incrementar a produção de plantas de interesse agropastoril, florestal e ornamental. Em café obteve-se experimentalmente ganho percentual na altura da muda de 58,5% e a sobrevivência em campo foi de 81%, evidenciando a eficácia de inoculação em viveiros. Plantas de tomate, quando micorrizadas, aumentaram a resistência ao tombamento, resultando na manutenção de um maior stand de produção. Em espécies arbóreas, como Pinus e Eucalyptus, a inoculação com fungos ectomicorrízicos resultou no aproveitamento de 3,3 vezes mais fósforo; 1,8 vezes mais nitrogênio; 2,18 vezes mais potássio, além de 1,3 vezes mais matéria seca do que plantas não inoculadas. A associação entre fungos e orquídeas, é essencial para a germinação e crescimento das plantas e já são comercializadas mudas micropropagadas e micorrizadas na produção de baunilha.

Técnicos do Institute for Mycorrhizal Research and Development, do Serviço Florestal dos E.U.A., e do MycorrTech, Inc. com sede na Georgia e Philadelphia utilizam fungos ectomicorrízicos em larga escala para formação de mudas de essências florestais, especialmente de coníferas em viveiros. Essa tecnologia emprega o inóculo vegetativo do fungo ectomicorrízico e tem mostrado eficácia na América do Norte e em algumas regiões da África. Os laboratórios Abbott, com sede em North Chicago, E.U.A., também dispõem de tecnologia semelhante e comercializam o inoculante com o nome de "MycorRhiz". Na costa leste dos E.U.A., onde são reflorestados 1 milhão de hectares por ano, o uso de

mudas micorrizadas reduz as perdas provocadas pelo transplante de 40,80% para apenas 10% representando entre 10 a 40 plantas a mais por hectare na época do corte. Considerando período de corte entre 15 a 20 anos, estima-se que a inoculação significaria de 1 a 1,5 milhão de árvores a mais, disponíveis para corte, naquela região, a cada ano.

Em países tropicais, estudos mostram que há maior crescimento das mudas em viveiro e uma redução nas perdas de mudas de Pinus no campo de 50% para menos de 10%.

Quanto aos fungos endomicorrízicos, ainda não se consegue seu cultivo em meios artificiais pois há necessidade de raízes ativas fisiologicamente. Sua multiplicação só é possível em viveiros onde as plantas são pré-colonizadas com o fungo e transplantadas para o campo, podendo ser inoculadas durante sementeira ou plantio. O inóculo consiste de esporos, ou uma mistura de solo com raízes e propágulos do fungo, em quantidades que variam de 2 a 50 gramas por semente ou planta. Esse procedimento é feito com café; cítricos; frutíferas de clima tropical e temperado; gramíneas como milho; leguminosas como soja, alfafa, feijão comum e diversas ornamentais.

Considerando condições edafoclimáticas, aptidões agroflorestal e pastoril, a escassez de recursos financeiros e materiais destinados à agricultura, existe no Brasil um enorme potencial para o uso de fungos micorrízicos. A aplicação biotecnológica de inoculantes ectomicorrízicos, pode ser facilitada com a adaptação da tecnologia existente para melhorar a produtividade agrícola, especialmente em solos de baixa fertilidade como os que ocorrem no Brasil.

### Um Interessante avanço com a Biotecnologia

A Biotecnologia foi introduzida aos métodos convencionais de melhoramento de plantas nos anos 80 e agora a fusão de células e recombinação genética têm papel importante no futuro das culturas. Em 1985, a Takii & Co. desenvolveram uma espécie inteiramente nova usando-se fusão células. Este novo híbrido somático foi criado pela fusão de células de Repolho Chinês e Repolho Vermelho. Este ganhou o nome de BioHakuran. O fato representou um marco na Biotecnologia Vegetal. (Grupo PET: Biotecnologia. Membros do PET: Cláudia M. Iannelli, Haíssa R. Cardarelli, Keila M. R. Duarte e Silvana G. Regitano Tutor: Prof. Dr. Flavio C.A. Tavares).

## Controle Biológico - Pragas

O Controle de pragas e doenças das plantas cultivadas, ocupa hoje, parte significativa do capital e tempo empregados na produção agrícola. Além do aspecto econômico, os produtos químicos são tóxicos e devem ser degradados antes que o produto comestível possa ser consumido. Em geral, essa recomendação não é respeitada devido à frequência indiscriminada de aplicações, colheita do produto antes do tempo prescrito e outras razões.

Seria ideal encontrar formas de controlar pragas, sem os efeitos negativos dos produtos químicos que estão sendo utilizados. Para algumas finalidades, essa alternativa existe e é baseada no antagonismo ou parasitismo natural entre organismos. São formas de controle cada vez mais difundidas pois, devido à eficiência e à especificidade existente, não se agride o ecossistema. As diferentes formas racionais de utilização dessa antibiose é conhecida como controle biológico.

Para se obter maior eficiência, o controle biológico deve estar associado a práticas como plantio em épocas corretas, uso de rotação de culturas, utilização de variedades resistentes (principalmente a doenças), adubação adequada, ou seja, fatores que permitam o manejo adequado da cultura instalada. A introdução de um organismo exótico para controlar pragas, apresenta seus problemas, sendo importante considerar as limitações adaptativas ao ambiente, tipo de controle almejado e demais fatores envolvidos, para que não sejam exageradas as expectativas.

Existem modelos de controle, onde as interações ocorrem entre tipos de organismos diferentes, como inseto x inseto; fungos x bactérias, vírus e protozoários x insetos; fungos x fungos; fungos x bactérias, etc. A produção massal destes agentes de biocontrole consiste em biotecnologia conhecida, bem como os processos para proporcionar uma boa distribuição do produto. A qualidade do biocida, nas sua formulação, viabilidade orgânica, especificidade e eficácia de ação devem atender ao mercado. A Biotecnologia do controle de pragas empregada em maior escala envolve os fungos que atuam basicamente parasitando o inseto e liberando nele toxinas diversas como ocorre entre *Metarhizium anisopliae* e cigarrinha das pastagens. Instituições Governamentais e Particulares multiplicam esse fungo em sacos plásticos e os distribuem aos agricultores para o controle da cigarrinha da folha de cana-de-açúcar. Após 15 dias de aplicação cerca de 30% das ninfas e 40% de adultos são eliminados.

O uso de *Entomophthora ignobilis* no controle de afídeos da batata, representa nos EUA uma economia de 310 toneladas de inseticida por ano; o *Beauveria decemlineata*, na Rússia, usado para combater besouros e traças na batata, tem sua produção esti-

mada em 20 toneladas de conídios comercialmente usados por ano.

Da mesma forma que outros animais, os insetos são suscetíveis a viroses, e sabe-se que cerca de 70 viroses já foram relatadas em insetos. No Brasil, a largata da soja pode ser controlada pelo *Baculovirus anticarsia*, que infecta e mumifica as lagartas. Esse fenômeno é de ocorrência natural, porém em baixa quantidade. As "múmias" servem de fonte de inóculo para o controle do restante de sua população no campo. O *B. anticarsia* apresenta um custo de produção baixo, pode ser usado em associação com inseticidas como Endosulfan e Acetatos, sem apresentar problemas.

Além desses exemplos, os protozoários também são agentes controladores de entomopatógenos, como os do gênero *Nosema*, eficientes contra mais de 60 espécies de grilos e gafanhotos, representando somente no controle do gafanhoto "Western Range", uma economia de 900 ton de pesticida por ano. Os protozoários são multiplicados em larvas de mosquitos e em minhocas e depois são jogados ao campo.

Apesar dessa quantidade de biocontroladores de insetos, as bactérias são as mais utilizadas no controle de pragas, principalmente as do gênero *Bacillus*, que controlam mosquitos, abelhas, besouros traças e borboletas. Cerca de 1400 toneladas por ano de inseticidas são substituídos por *Bacillus thuringiensis* no controle de curuquerê da couve, que ataca brássicas na América do Norte. O mecanismo de ação dessa bactéria consiste na produção de cristais que matam o inseto ao ingeri-los. Sabendo-se disso, por Engenharia Genética, transferiu-se o gene responsável pela formação desses cristais para o tomateiro, tornando-o resistente ao ataque de lepidópteros.

Essa é, portanto, uma área bastante promissora e com infinitas soluções para problemas de fitossanidade. Os outros tipos de controle, envolvendo outros agentes serão discutidos na próxima edição.

### CURIOSIDADES

Anticorpos monoclonais para a toxina do tétano. O Instituto Morinaga de Ciências Biológicas, desenvolveu um anticorpo monoclonal que neutraliza a toxina do tétano. Esse anticorpo monoclonal, disponível em seis tipos, pode ser usado em combinações para efeitos adicionais ou para neutralização completa da toxina, mesmo com concentrações baixas.

Comparando-o com antitoxinas já usadas, sua neutralização é de 10 a 100 vezes mais eficiente e há a possibilidade de se prevenir infecções de doenças sanguíneas. A Companhia já estabeleceu um sistema de produção massal do anticorpo. (GRUPO PET - BIOTECNOLOGIA. Membros do PET: Claudia M. Izanelli, Helisa R. Cardarelli, Kella M. R. Duarte e Silvana G. Regitano/Tutor: Prof. Dr. Flavio C. A. Tavares)

Falando de Biotecnologia

# O avanço da Silvicultura

A significativa diminuição das reservas florestais, com o desmatamento para a utilização agrícola do solo, exploração de madeira e celulose, e para a implantação de projetos de grande impacto ambiental, como represas e minerações, têm aumentado a preocupação ecológica com o reflorestamento. Além disto o reflorestamento se faz necessário na recuperação de áreas degradadas, reconstituição de matas ciliares e conservação do solo. Na mesma escala em que cresce a demanda por novas florestas, a produção de mudas de árvores tem que aumentar. No entanto o setor florestal apesar de preparado para atender a esta procura, ainda utiliza as técnicas convencionais de propagação de árvores, por sementes ou por estacas. Poucas são as empresas que utilizam micropropagação por cultura de tecidos, que tem a vantagem de aumentar significativamente o número de mudas. Além disso, algumas espécies silvícolas de interesse, apresentam difícil propagação convencional, seja por dormência, sementes de baixo poder germinativo, baixo número de sementes, baixo pagamento de estacas, etc, fatores estes que podem ser contornados através da cultura de tecidos. Devido a estas dificuldades, empresas e instituições estão desenvolvendo projetos para a produção massal de mudas utilizando desta biotecnologia.

A biotecnologia de produção de mudas se baseia no isolamento de tecidos vegetais, sua multiplicação e regeneração de novas plantas. Na micropropagação geralmente se isola regiões meristemáticas, ou seja, aquelas com potencial para ativa multiplicação celular, como gemas e regiões apicais. Isolando-se as gemas, por exemplo, deve-se esterizá-las e posteriormente transferi-las para um substrato que possui hormônios vegetais e nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Manipulando-se os hormônios inicialmente fornecidos, se conduz à formação de raízes e

posteriormente a formação de parte aérea. A planta assim obtida é um clone, ou seja, possui o mesmo material genético da planta mãe. Essa técnica traz consigo algumas vantagens que a coloca cada vez mais em posição de destaque no setor florestal. Ela é, em primeiro lugar um recurso que a biotecnologia oferece para o problema de propagação de árvores. O Instituto Japonês de Pesquisa de Produtos Florestais obteve ótimos resultados com cedro. Essa árvore tem limitações na reprodução pois só frutifica a cada 3 anos. Através da cultura de tecidos vegetais está sendo possível multiplicar esta espécie em grande quantidade e com uma taxa de enraizamento em até 90% das mudas.

A micropropagação permite a conservação de árvores de bom patrimônio genético. Essas árvores podem ser clonadas e ter suas características preservadas nos seus descendentes. Cientistas da Universidade da Carolina do Sul nos Estados Unidos conseguiram obter até 100 mudas de pinheiros por gema. Reproduzindo gemas de árvores de boa qualidade espera-se melhorar as características de crescimento e resistência à doenças que prejudicam a silvicultura americana. Esse programa objetiva explorar as contribuições que a biotecnologia oferece ao setor, bem como a diminuição no custo de implantação destas técnicas a níveis que compatibilizem o investimento e o retorno econômico. No momento os processos de produção de mudas por micropropagação chegam a ser mais dispendiosos que os processos tradicionais, como ocorre neste caso do pinheiro.

No Brasil há órgãos e instituições que, tradicionalmente, também atuam nesta área. Vinculado ao Departamento de Ciências Florestais da Esalq existe já há 20 anos o Instituto de Pesquisas Florestais (IPEF). Esse Instituto se caracteriza pela estreita relação Universidade-Sector privado, tendo atualmente 24 empresas ligadas aos seus projetos de

pesquisa. Neste intercâmbio a empresa oferece apoio financeiro ao Instituto através de bolsas de estudo, equipamentos e materiais para pós graduandos. O IPEF oferece auxílio no treinamento de pessoal e no desenvolvimento de projetos de interesse direto das empresas. Os trabalhos conduzidos pelo IPEF aproveitam a rapidez do processo de produção de mudas que a técnica de micropropagação permite obter. No IPEF já se tem resultados transferidos às empresas florestais com retorno compensador dos investimentos efetuados. Segundo o professor Antônio Natal Gonçalves do IPEF este tipo de tecnologia deve ser utilizada após avaliação realista do custo e viabilidades técnicas. A micropropagação no Brasil ainda apresenta dificuldades técnicas e altos custos e por estas razões, certas empresas ainda não a utilizam como recurso para produção de mudas.

A biotecnologia é alternativa para produção de mudas, solucionando-se os problemas não contornados pela técnica convencional. É necessário, portanto, para que se amplie a participação de processos biotecnológicos no setor, a promoção dos programas de cooperação e intercâmbio de tecnologia visando ao aperfeiçoamento e à diminuição dos custos de produção.

## VOCÊ SABIA QUE...

— As principais culturas da agricultura mundial, em volume de produção, são respectivamente: trigo, milho, arroz, batata e cevada, sendo o milho e a batata, originários das Américas?

— Em 50 anos de pesquisa, algumas culturas tiveram seu rendimento grandemente multiplicado. A produtividade de tomate cresceu 230%, a de batata 207%, a de sorgo 318% e o milho é o campeão com 333%. (Grupo PET — Biotecnologia. Membros do Grupo: Cláudia M. Izuel, Haissa R. Cardarelli, Juan L. Argueso, Juliana C. de Freitas, Keila M. R. Duarte, Mário C. Sessa, Paula B. da Silva, Renata C. Kuercht, Sandro A. Lima, Silvana C. Regitano/Tutor: Flávio C. A. Tavares)

## A biotecnologia no 3.º mundo

A biotecnologia tem revolucionado áreas como a de Saúde Humana e Animal, Ecologia, Agropecuária e Energia de Biomassas. Apesar disso, a utilização dessa tecnologia em países em desenvolvimento depende não apenas de recursos humanos e naturais, mas sobretudo de decisão política para que sejam implantados programas coerentes com a demanda cada vez mais urgente de soluções para problemas como a fome, doenças, etc. Evidentemente que devem ser observados os limites da inovação tecnológica, educação, melhoria de infra-estrutura produtiva, recursos disponíveis, etc., mas também coragem para atacar frontalmente a injusta relação econômica que penaliza os países em desenvolvimento.

Fazendo-se um paralelo, a produção de grãos dos países desenvolvidos seria suficiente para alimentar todo o mundo, assim o problema não está na quantidade de alimentos mas na má distribuição desse alimento e da renda da população.

Na agricultura, pode-se aumentar a produtividade através do melhoramento genético de plantas, utilizando-se das mais variadas técnicas de produção.

Os recursos tecnológicos disponíveis não chegam a atingir a todos os produtores, mas apenas grandes proprietários, geralmente dedicados à monocultura e exportação. Este é o caso do Brasil com a soja, laranja, café, cana, papel e celulose, cacau e fumo, por exemplo.

Mesmo assim, a utilização do conhecimento e recursos tecnológicos existentes é escassa e geralmente ignora-se a competência nacional, buscando-se tecnologias e técnicas estrangeiras. Ignora-se inclusive que a agricultura tropical exige variedades e técnicas de aplicabilidade regional, insistindo-se em trazer de países de clima temperado estes recursos. Exemplos como a batata-semente holandesa, amido de batata importado para uso na fabricação de papel, sementes de diversas hortaliças, etc., são comuns em países como Brasil e outros do Terceiro Mundo.

Como contribuir para modificar essa situação? Evidentemente que a resposta depende de decisão política e efetiva cooperação entre universidade e instituições de pesquisa e o setor produtivo. Nesse sentido, também cabe indagar como a biotecnologia pode contribuir neste processo. No que tange a agropecuária, a micropropagação permite contornar problemas como multiplicação de espécies que

apresentam problemas, diminuir a dependência do uso de adubos químicos com a utilização de fixação biológica de nitrogênio e micorrizas, técnicas de controle biológico, detecção de doenças por anticorpos monoclonais, etc.

O aumento da quantidade de proteína animal também é possível por indução a superovulação em fêmeas, cultura de embriões, sexagem e transplante de embriões, tornando os animais domésticos mais produtivos e sua carne de melhor qualidade.

Na geração de energia, temos a produção de álcool que, apesar dos problemas de ordem governamental nos quais se encontra agora, alcançou tal nível de eficiência graças à biotecnologia aplicada a fermentação.

Contudo, é na área de Saúde Humana que a biotecnologia tem suas maiores chances pelo fato de que os problemas que enfrentamos serem infinitos.

Embora a pobreza, a desnutrição, analfabetismo, falta de médicos, a péssima qualidade de água em muitas regiões do país contribuam para o aumento de doenças infecciosas, a prática da imunização é ainda a mais econômica e eficiente. Na área de fabricação de vacinas, o que vemos é um problema bem mais complexo, pois num país onde ainda hoje se tem problemas como malária, dengue, cólera, onde a poliomielite ainda não foi erradicada, existem tecnologias de fabricação de vacinas extremamente específicas como a da Hepatite B, soros com anticorpos monoclonais, utilizados contra diversas picadas de insetos e animais, tratamento do câncer e viroses, enfim, os caminhos são vários e só dependem de investimentos.

Se cada parte do sistema tiver pleno conhecimento de suas potencialidades e da viabilidade de seus anseios, a biotecnologia viria em consequência dessa integração, auxiliando e solucionando problemas reais de nossa sociedade.

### CURIOSIDADES

#### VOCÊ SABIA QUE...

— A Sony é a primeira a usar bactérias para produção de fones de ouvido?

— Nesses fones existe um diafragma que vibra produzindo som. Esse diafragma é feito de papel comprimido. A Sony, juntamente com a Ajinomoto e Instituto de Pesquisa para Polímeros e Têxteis usou

Acetobacter aceti, uma bactéria para fazer o diafragma. Esses microorganismos são alimentados com uma solução de açúcar para produzirem fios de celulose com diâmetro inferior a 40 nm (1 nm = 0,000000001 m). Após dias, a rede de fio é colocada em uma tela que depois de seca e comprimida estará pronta uma miniatura de diafragma que é 10 vezes mais rígida que o papel. (Grupo PET — Biotecnologia. Membros do Grupo: Claudia M. Iannelli, Haissa R. Cardarelli, Juan L. Agüero, Juliana C. de Freitas, Keila M. R. Duarte, Mario C. Sene, Paula B. da Silva, Kenata C. Kuerche, Sandro A. Lima, Silvana G. Regitano / Tutor: Flávio C.A. Tavarres).

## FALANDO DE BIOTECNOLOGIA

# Transferência de embriões

A pecuária brasileira é uma das maiores do mundo, tendo hoje aproximadamente 200 milhões de cabeças de gado bovino, sendo crescente também a criação de búfalos e pequenos animais domésticos. A bovinocultura no Brasil é predominantemente extensiva, fato este que torna necessária a adoção de raças mais resistentes para nossas condições tropicais. Neste sistema de manejo, a produtividade é relativamente baixa, não podendo ser comparada àquela obtida com o sistema intensivo de criação. Em função desta deficiência, podemos observar que a qualidade do nosso produto (carne, leite e demais produtos da bovinocultura), é inferior a dos produtos de regiões temperadas ou de criações em sistema intensivo. Um dado que vem justificar e comprovar este fato é que, enquanto na Europa e nos Estados Unidos a inseminação artificial é utilizada em mais de 90% dos animais, no Brasil essa taxa cai para 5% apenas. No que diz respeito às técnicas mais arrojadas, como a transferência de embriões, por meio da qual o filho de uma boa matriz pode ser gerado por uma parideira qualquer, os dados são ainda mais agravantes, sendo que um número restrito de criadores tem recorrido a essa técnica, pois ela só é acessível a fazendeiros mais qualificados, devido à infra-estrutura necessária.

Dentre as alternativas para superar tecnicamente esta situação, aponta-se a melhoria na qualidade do manejo, que consiste na adoção de pastos de melhor qualidade, suplementação mineral, controle de pragas e doenças, vacinação e outros cuidados. Para os sistemas de criação

mais evoluídos, é importante melhorar a qualidade do rebanho, e neste sentido, a Biotecnologia associada ao manejo adequado, pode trazer aumentos expressivos na produtividade brasileira.

A transferência de embriões foi desenvolvida em Cambridge na Inglaterra em 1890; entretanto a técnica só saiu dos laboratórios para as fazendas na década de 70, sendo que o seu primeiro fruto no Brasil nasceu em 1978, no município de Sorocaba, SP.

Essa metodologia tem como principal objetivo o melhor aproveitamento da capacidade de reprodução das fêmeas de boa qualidade. Dessa forma, embriões de vacas Jersey e Holandesa, que são grandes produtoras de leite de alta qualidade podem ser desenvolvidos no ventre de vacas mestiças, poupando as boas matrizes de uma gestação e liberando-se para novas concepções. Um exemplo de sucesso dessa técnica é o caso da vaca D'Harmony, recordista nacional de produção de manteiga (549 kg em uma lactação de 305 dias), que em seus 12 anos de vida gerou apenas 1 fêmea entre 10 crias, o que é indesejável, pois os machos na produção leiteira têm pouco valor econômico. Com o programa de transferência de embriões, que possibilita a sexagem (determinação do sexo do animal que vai nascer), a D'Harmony já produziu mais uma fêmea e há grandes chances de produzir outras nos próximos anos.

Um fato que vale ressaltar, é que não se deve desprezar as receptoras julgando-as meros ventres postiços. Afinal, para que produzam bezerros

fortes e saudáveis, elas devem ser bem alimentadas e receberem tratamento adequado, uma vez que os bezerros nascidos são de alto valor comercial.

Apesar do número de pecuaristas que utilizam o transplante de embriões ainda ser pequeno, na última década essa técnica vem tomando um forte impulso, crescendo relativamente a cada ano, graças principalmente à técnica de congelamento, que permite a estocagem dos embriões não utilizados, por um período prolongado.

Este recurso biotecnológico, amplia bastante a possibilidade de dirigir tecnicamente a reprodução dos animais, permitindo solucionar problemas com uma eficiência maior que aquela obtida pelas vias convencionais. A Biotecnologia ligada à reprodução, por estas e outras razões, é considerada capaz de modificar rápida e eficientemente a composição racial de rebanhos, produzindo efetivamente, resultados ao alcance do produtor.

Você sabia que...

— a saliva do cupim, que dá aos cupinzeiros uma regidez e impermeabilidade admiráveis, já foi sintetizada, permitindo aos técnicos construir estradas mais baratas do que pelo sistema tradicional de compactação? Esse novo método já está sendo aplicado em mais de 40 municípios paulistas.

— a cabra come 800g de ração por dia, enquanto que a chinchila come apenas 2g, e que embora a cabra sejam aproveitados o leite, a carne e o couro, tudo isso somado não chega a alcançar o valor de uma pele de chinchila, cotada entre US\$ 80 e 100.

(Grupo Pet-Biotecnologia. Membros do grupo: Claudia M. Iannelli; Haissa R. Cardarelli; Juan L. Arguesso; Juliana O. de Freitas; Keila M.R. Duarte; Mario S. Sessa; Paula B. da Silva; Sandro A. Lima; Silvana G. Regitano/TUTOR: Flávio C. A. Tavares)

**ABAIXO ASSINAM OS INTEGRANTES DO GRUPO PET BIOTECNOLOGIA**

**FLÁVIO CESAR ALMEIDA TAVARES (TUTOR)** \_\_\_\_\_

**BOLSISTAS:**

**HAÍSSA ROBERTA CARDARELLI**

*Haíssa Cardarelli* \_\_\_\_\_

**CLAUDIA MARIA IANELLI**

*Claudia Maria Iannelli* \_\_\_\_\_

**KEILA MARIA RONCATO DUARTE**

*Keila Duarte* \_\_\_\_\_

**JUAN LUCAS ARGUESO GOMES DE ALMEIDA**

*Juan Lucas* \_\_\_\_\_

**JULIANA CRAVEIRO DE FREITAS**

*Juliana C de Freitas* \_\_\_\_\_

**MARIO CÉSAR SESSO**

*MARIO CESAR SESSO* \_\_\_\_\_

**PAULA BOLOGNESI DA SILVA**

*Paula Bolognesi da Silva* \_\_\_\_\_

**SANDRO ALVES LIMA**

*Sandro Alves Lima* \_\_\_\_\_

**RELATÓRIO DE SELEÇÃO DE NOVOS BOLSISTAS**

**PET-BIOTECNOLOGIA**

**Tutor: Prof. Dr. Flávio C. A. Tavares**

**Depto. de Genética**

**ESALQ - USP**

**Piracicaba - SP**



## I - IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA

Universidade: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- USP  
Piracicaba, SP.

Implementação do PET: Novembro-1991

Departamento: Genética

Tutor: Flávio César de Almeida Tavares

## II - INFORMAÇÕES SOBRE OS MOTIVOS DA SELEÇÃO

### 1-Desligamentos

Desliga-se do grupo PET, a aluna S.G.Regitano por ocasião de sua formatura. Destacamos a enorme capacidade de trabalho da bolsista, que além de se dedicar ao grupo e às atividades acadêmicas, realizou estágios fora da ESALQ, com excelente desempenho. Bolsistas deste quilate serão produtivos sempre, o que ilustra que apesar da intensa atividade curricular da ESALQ, é possível obter excelente rendimento mesmo em programas absorventes como o PET.

### 2- Justificativa para a Ampliação do grupo

O Grupo PET - Biotecnologia da ESALQ completa quatro anos de atividades, com desempenho excelente dos seus bolsistas e efetivo encaminhamento profissional daqueles formados Engenheiros Agrônomos. Sem exceção, todos continuaram ativos em Biotecnologia, mostrando a validade de programas que abrangem áreas interdisciplinares, como especificado no Projeto de Implantação

dos Grupos PET na ESALQ.

Continuam sendo objetivos específicos promover a Biotecnologia, voltada para a produção animal, vegetal e agroindustrial, como meios para fomentar a formação de recursos humanos em área de ponta, incentivando-se o progresso intelectual e familiaridade com as possibilidades amplas de aplicação da Biotecnologia e Ciências correlatas na construção da Agricultura do Futuro.

Adicionalmente, a descoberta de talentos e encaminhamento profissional, tem-se verificado que os conhecimentos gerais são amplificados, que a postura profissional de alto nível é assumida e que a liderança passa a ser praticada amplamente.

A experiência adquirida e os resultados obtidos com a implantação do PET - Biotecnologia na ESALQ, permite afirmar que o programa atingiu rapidamente sua maturidade. Isto foi possível também devido ao apoio da ESALQ e das facilidades existentes no Campus, especialmente aquelas decorrentes de larga experiência com a Pós-Graduação ( 16 cursos a nível de Mestrado e 8 cursos a nível de Doutorado), Pós-Doutoramento, Cursos Extra-Curriculares, Iniciação Científica e Estágios Diversos.

A Biotecnologia continua sendo a área tecnológica de maior expansão em países desenvolvidos e existindo um interesse brasileiro na área. É prioritário o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da FINEP, que em recente edital destina para o Sub-Programa de Biotecnologia, recursos da ordem de 0,8 milhões de dólares. Destaca o Programa a formação de recursos humanos, com recursos específicos para essa finalidade.

O Programa PET-Biotecnologia continuaria portanto, prestando maior e melhor contribuição, caso ampliado o grupo para oito alunos, atendendo melhor à demanda. O aumento previsto pela CAPES de até 12 estudantes seria hoje perfeitamente factível, mas considerando que o programa PET prevê um aumento gradual do grupo, o que é fundamentado e compreensível, realizamos seleção em novembro e indicamos os alunos abaixo relacionados, sendo um deles substituto de bolsista que se desligou do grupo por completar a graduação, e 4 novos ingressantes:

Paula Bolognesi da Silva

Juan Lucas Argueso Gomes de Almeida

Mário César Sesso

Juliana Craveiro de Freitas

Sandro Alves Lima

Com oito bolsistas teremos a oportunidade de além do cumprimento das atividades gerais, atender a setores mais diversificados e despertar ainda mais o interesse em potencial de alunos e professores que gostariam de participar do Programa. Desta forma espera-se benefícios em todos os sentidos, com especial destaque à formação de recursos humanos com visão abrangente em relação às oportunidades profissionais, e se possível com direcionamento à pesquisa, ensino, administração, ou prestação de serviços, todos estes campos promissores da Biotecnologia e com possibilidades sempre crescentes de especialização.

### III - INFORMAÇÕES SOBRE A COMISSÃO DE SELEÇÃO

A comissão de seleção constou dos alunos já selecionados anteriormente ( C. M. Iannelli, H. R. Cardarelli, K. M. R. Duarte, S. G. Regitano) juntamente com o tutor.

### IV - INFORMAÇÕES SOBRE O PROCESSO DE SELEÇÃO

#### 1- Divulgação

Foi publicado um edital através da Seção de Bolsas e Estágios da ESALQ, com informes das datas da inscrição e das provas, bem como dos documentos necessários para o processo de seleção, o qual segue anexo.

#### 2- Data da seleção e número de candidatos

A seleção de novos bolsistas foi realizada dias: 11-11-1991 prova escrita e no dia 13-11-1991, as entrevistas. Foram oferecidas 05 vagas, concorrendo para tanto, 12 alunos.

#### 3- Procedimentos e critérios de seleção

O processo de seleção contou das seguintes atividades, executadas obedecendo a critérios da CAPES e institucionais. Primeiramente foi devidamente planejadas as atividades, que obedeceram ao cronograma:

a) oficialização junto à comissão de Bolsas e Estágios da ESALQ.

b) divulgação ao corpo discente por edital e diretamente em classe.

c) seleção da documentação apresentada contando de Histórico Escolar, Carta de Intenções e Curriculum Vitae, realizada pelo tutor e bolsistas do PET.

d) prova escrita constando de questões relativas ao

conhecimento geral, agronômico, ciências básicas e Biotecnologia, conhecimento de língua estrangeira.

e) prova oral em grupo, avaliando-se conhecimentos gerais e específicos, comportamento em grupo, desenvoltura e liderança.

f) prova oral individual, avaliando-se o interesse específico do concorrente, planos de carreira e profissionais, detalhes sobre o Currículo e experiência em estágios anteriores.

g) discussão e debates sobre o perfil dos candidatos, atribuição de conceitos individuais, ponderação das notas e classificação final.

#### V - RELAÇÃO DOS ALUNOS APROVADOS

Os alunos abaixo selecionados cursam Engenharia Agronômica, sendo tal curso em horário integral. Os dados pedidos estão em anexo (histórico escolar, data de nascimento e semestre). A seguir estão listados os aprovados com suas respectivas notas:

- Juan Lucas Argueso Gomes de Almeida	9.5
Juliana Craveiro de Freitas	9.5
Mario César Sesso	9.1
Paula Bolognesi da Silva	10.0
Sandro Alves Lima	9.2

#### VI - CONSIDERAÇÕES DOS INTEGRANTES DA COMISSÃO

TUTOR - O processo de seleção sempre representa um dos pontos altos do programa, devido ao grau de responsabilidade e profundo envolvimento dos bolsistas no desempenho das atividades

requeridas. Todos estão conscientes da importante missão em classificar os melhores, o que reflete diretamente no íntimo de cada um, com notáveis manifestações das competências individuais e profundo exercício de reflexos de como avaliar. O grupo revelou-se eficiente e criterioso na seleção, não deixando escapar detalhes importantes para realmente escolher os melhores. Amplo trabalho prévio foi executado de esclarecimento dos interessados, o que tornou bastante proveitosa mas também difícil essa atividade, porque o grupo de interessados de elevado nível manifestou-se extremamente determinado em participar do PET.

**BOLSISTAS** - Participar do processo de seleção de novos colegas de trabalho foi uma atividade importante e proveitosa, já que tivemos consciência dos pontos que realmente devem ser avaliados e tivemos a oportunidade de conhecer o interesse dos avaliados. Este envolvimento dos próprios bolsistas na seleção de novos integrantes é uma atividade que pretendemos sustentar, pois traz somente benefícios para ambos os lados, tanto para os selecionadores como para os selecionados.

**VII - PARECER DA PRÓ-REITORIA/ ORGÃO EQUIVALENTE**

Segue em anexo

EDITAL

**PET - BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA**

(Programa Especial de Treinamento - CAPES)

- LOCAL: Departamento de Genética - ESALQ/USP
- ÁREA: BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA
- PERÍODO  
DE ESTÁGIO: a partir de novembro de 1991.
- Nº DE VAGAS: 05 (cinco)
- EXIGÊNCIA: O aluno possuir no mínimo 12 horas disponíveis por semana.
- FACILIDADES: Bolsas PET/CAPES (valor equivalente a Bolsa de Iniciação Científica), que vigorarão a partir de 1992.
- INSCRIÇÕES: De 28 de outubro a 08 de novembro, na Seção de Bolsas e Estágios.
- DOCUMENTOS  
EXIGIDOS NA  
INSCRIÇÃO: Histórico Escolar  
Currículo resumido das atividades do candidato  
Carta de intenções dirigida ao Tutor do Grupo
- SELEÇÃO: Prova de seleção - dia 11/11/91 - 19:30 hs., (no Anfiteatro da Genética.
- ENTREVISTA: A ser combinada.

Piracicaba, 25 de outubro de 1991.

# PET - BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA

COMUNICADO AOS ALUNOS DE GRADUAÇÃO

## OBJETIVOS DO GRUPO PET

O GRUPO PET - BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA BUSCA UM APRIMORAMENTO DE CONHECIMENTOS ATRAVÉS DE ESTUDOS DIRIGIDOS, VISITAS A EMPRESAS, TRABALHOS DE PESQUISA, PARTICIPAÇÃO EM SIMPÓSIOS E CONGRESSOS, ATIVIDADES DE GRUPO, PROGRAMAS DE DIGULGAÇÃO DA ÁREA E MUITO MAIS. O GRUPO TEM COMO CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS O DINAMISMO, A INTEGRAÇÃO E O ALTO GRAU DE ATUALIZAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO. O PROGRAMA ESPECIAL DE TREINAMENTO QUER FAZER DE VOCÊ UM PROFISSIONAL DIFERENCIADO E EFICIENTE.

**NÃO PERCA!!!**



## PROVA DE SELEÇÃO DO GRUPO PET-BIOTECNOLOGIA

A) RESPONDA COMO LHE CONVIER:

a) Como a Biotecnologia atua em microrganismos, plantas e animais?

Dê exemplos.

b) O que você entende por organismos transgênicos?

c) Discuta, em breves palavras, o seguinte texto:

"Agriculture and food processing, forestry, health care, pharmaceuticals and major sectors of the chemical industry are among the areas of activity which may be radically altered by the recent breakthrough in biological science, and their technological applications. Biotechnology is of fundamental importance to every society, and to many businesses. In the United States of America, over 200 new companies have been created, and several billion dollars invested in biotechnology, over the past 10 years; giant multinationals are reorienting their strategies towards the applied life sciences, and spending massively on research. The dynamo of change is the breathtaking pace of scientific progress, and Europe is strong in all the key areas - molecular and cellular biology, microbiology, process engineering and fermentation science. But will the Old World, with its fragmented markets and complex political machinery, manage to hold its place in the race to commercialization? The European Community cannot be passive, faced with the massive challenge of the new opportunities, and the

sharp competitive threat from the other industrialised countries. The means exist within the Community - the human skills, the financial resources, the potential scale of the home market. These need mobilisation by a concerted effort, involving decision-makers both in private industry and the public sector; in small and large firms; at national Ministries, and in the Community institutions."

B) MARQUE CERTO (c) OU ERRADO (e) E DÉ A SUA OPINIÃO:

a) Biotecnologia é Engenharia Genética. ( )

b) O futuro do profissional é a especialização. ( )

C) ASSINALE AS ALTERNATIVAS COM AS QUAIS VOCÊ MAIS SE IDENTIFICA:

( ) bom leitor (jornais, livros, revistas, etc.)

( ) apreciador do estudo

- ) competente
- ) dinheiro = solução
- ) esforço traz recompensa
- ) fazer mais
- ) fazer melhor
- ) biblioteca
- ) lazer

D) ASSINALE:

Quais os setores da atividade profissional que você mais se identifica e por que?

- ) Ensino
- ) Pesquisa
- ) Administração
- ) Vendas
- ) Extensão (Assessoria, Consultoria, Prestação de Serviços, etc.)
- ) Proprietário
- ) Política Agrícola
- ) Planejamento Agrícola
- ) Outros

E) RESPONDA:

a) O que é necessário para ser um bom profissional?

b) Como você divide seu tempo nas diversas atividades fora da

escola? *colégio*

b) O que você pretende entrando no Grupo PET? Quais as atividades que você imagina que irá desenvolver?



# UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



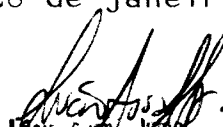
SAG/249-92

## - A T E S T A D O -

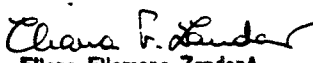
ATESTO, a requerimento do interessado e de ordem do Senhor Diretor, que o Sr. MARIO CÉSAR SESSO, natural de Piracicaba - Estado de São Paulo, nascido a 23 de janeiro de 1970, filho de Mario Sesso e de Juventina Granai Sesso, é aluno regularmente matriculado no 5º semestre do Curso de Graduação em ENGENHARIA AGRONÔMICA da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, cursou as seguintes disciplinas no 2º semestre/91, com as respectivas notas:

disciplinas	freq.	nota	aula	créd	trab.	res.
LCT-554 Tecnologia de Alimentos	88%	6,3	4	-	-	AP
LER-432 Máquinas e Implementos Agrícolas	93%	7,1	4	-	-	AP
LES-335 Extensão Rural	100%	5,0	2	-	-	AP
LFT-424 Fitopatologia	91%	6,8	4	-	-	AP
LGN-413 Métodos de Melhoramento	100%	7,0	4	-	-	AP
LQI-420 Nutrição Mineral das Plantas	94%	6,2	4	-	-	AP
LSG-409 Adubos e Adubação	92%	6,5	5	-	-	AP

Piracicaba, 28 de janeiro de 1992.

  
Lúcio Assaf Junior  
Técnico Administrativo

V I S T O:

  
Eliana Filomena Zandoná  
Chefe da Seção de Eng. Agrônoma



SAG/250-92

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



- A T E S T A D O -

ATESTO, a requerimento da interessada e de ordem do Senhor Diretor, que a Srta. PAULA BOLOGNESI DA SILVA, natural de Varginha - Estado de Minas Gerais, nascida a 09 de agosto de 1972, filha de José Carlos Moita da Silva e de Maria Cecília Tognasca Bolognesi, é aluna regularmente matriculada no 5º semestre do Curso de Graduação em ENGENHARIA AGRONÔMICA da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, cursou as seguintes disciplinas no 2º semestre/91, com as respectivas notas:

disciplinas	freq.	nota	aula	créd	trab.	res.
LES-334 Sociologia Rural	82%	7,0	2	-	-	AP
LET-322 Entomologia Geral	100%	7,9	4	-	-	AP
LFT-424 Fitopatologia	100%	6,6	4	-	-	AP
LGN-413 Métodos de Melhoramento	94%	8,4	4	-	-	AP
LME-430 Processamento de Dados	93%	8,1	4	-	-	AP
LQI-420 Nutrição Mineral das Plantas	88%	7,5	4	-	-	AP
LSG-409 Adubos e Adubação	96%	6,6	5	-	-	AP

Piracicaba, 28 de janeiro de 1992.

*Lucio Assaf Junior*  
 Lucio Assaf Junior  
 Técnico Administrativo

V I S T O:

*Eliana Filomena Zandoná*  
 Eliana Filomena Zandoná  
 Chefe da Seção de Eng. Agrônoma



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



SAG/252-92

- A T E S T A D O -

ATESTO a requerimento do interessado e de ordem do Senhor Diretor, que o Sr. SANDRO ALVES LIMA, natural de Ribeirão Preto - Estado de São Paulo, nascido a 11 de julho de 1972, filho de Osni Alves Lima e de Maria Gomes Lima, é aluno regularmente matriculado no 5º semestre do Curso de Graduação em ENGENHARIA AGRONÔMICA da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, cursou as seguintes disciplinas no 2º semestre/91, com as respectivas notas:

disciplinas	freq.	nota	aula	créd	trab.	res.
LCT-554 Tecnologia de Alimentos	100%	8,5	4	-	-	AP
LCT-558 Tecnologia Sucro-Alcooleira Básica	100%	9,0	4	-	-	AP
LET-322 Entomologia Geral	100%	9,0	4	-	-	AP
LFT-424 Fitopatologia	95%	8,2	4	-	-	AP
LGN-413 Métodos de Melhoramento	100%	8,7	4	-	-	AP
LQI-420 Nutrição Mineral das Plantas	100%	8,1	4	-	-	AP
LSG-409 Adubos e Adubação	98%	8,3	5	-	-	AP

Piracicaba, 28 de janeiro de 1992.

*Lucio Assaf Junior*  
Lucio Assaf Junior  
Técnico Administrativo

V I S T O:

*Eliana Filomena Zandoná*  
Eliana Filomena Zandoná  
Chefe da Seção de Eng. Agrônoma



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



SAG/246-92

- A T E S T A D O -

ATESTO, a requerimento do interessado e de ordem do Senhor Diretor, que o Sr. JUAN LUCAS ARGUESO GOMES DE ALMEIDA, natural de Buenos Aires - ARGENTINA, nascido a 13 de agosto de 1972, filho de Oscar Antonio Argüeso e de Maria Beatriz Gomes de Almeida Argüeso, é aluno regularmente matriculado no 3º semestre do Curso de Graduação em ENGENHARIA AGRONÔMICA da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, cursou as seguintes disciplinas no 2º semestre/91, com as respectivas notas:

disciplinas	freq.	nota	aula	créd	trab.	res.
LBO-204 Botânica Sistemática	93%	6,1	4	1		AP
LER-228 Topografia I	88%	8,8	4	1		AP
LFM-200 Física	86%	6,6	4	-		AP
LGN-215 Genética Geral	94%	8,5	5	-		AP
LME-220 Cálculo II	92%	5,0	4	1		AP
LQI-208 Bioquímica	90%	7,0	4	-		AP
LSG-218 Pedologia	71%	6,4	5	1		AP

Piracicaba, 28 de janeiro de 1992.

*Luís Assaf Junqueira*  
Luís Assaf Junqueira  
Técnico Administrativo

V I S T O:

*Elana Filomena Zandoná*  
Elana Filomena Zandoná  
Chefe da Seção de Eng. Agrônoma





UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS DE PIRACICABA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



SAG/247-92

- A T E S T A D O -

ATESTO, a requerimento da interessada e de ordem do Senhor Diretor, que a Srta. JULIANA CRAVEIRO DE FREITAS, natural de Atibaia - Estado de São Paulo, nascida a 22 de fevereiro de 1972, filha de Wilson Rodrigues de Freitas e de Eliane Craveiro de Freitas, é aluna regularmente matriculada no 7º semestre do Curso de Graduação em ENGENHARIA AGRONÔMICA da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, cursou as seguintes disciplinas no 2º semestre/91, com as respectivas notas:

disciplinas	freq.	nota	aula	créd trab.	res.
LBO-600 Ecologia e Recursos Naturais	97%	7,5	4	-	AP
LER-432 Máquinas e Implementos Agrícolas	97%	5,7	4	-	AP
LES-333 Economia Agrícola	97%	7,3	4	-	AP
LES-335 Extensão Rural	100%	8,0	2	-	AP
LHO-528 Fruticultura I	90%	8,1	4	-	AP
LHO-639 Olericultura	80%	7,0	4	-	AP
LME-602 Estatística Experimental	94%	7,7	5	-	AP
LZT-427 Zootecnia I-Melhoramento Zootécnico	87%	6,5	4	-	AP

Piracicaba, 28 de janeiro de 1992.

*Lucio Assaf Junior*  
Lucio Assaf Junior  
Técnico Administrativo

V I S T O:

*Eliane Filomena Zandoná*  
Eliane Filomena Zandoná  
Chefe da Seção de Eng. Agrônoma

### Processo de seleção de novos estagiários

Constituindo-se de testes orais e escritos, o decurso para escolha de novos membros do grupo PET-BIOTECNOLOGIA, teve como ponto a ressaltar a entrevista coletiva. Reunindo todos os candidatos aprovados no exame escrito com o tutor e os atuais participantes, a arguição teve ênfase em assuntos atuais e polêmicos onde os candidatos expuseram suas opiniões.

Pode-se perceber na metodologia adotada para selecionar os novos componentes, o alto grau de responsabilidade e seriedade conciliado a uma perfeita união do professor-tutor e os estagiários.

Desse modo, a seleção garantiu a importância do programa para a formação de profissionais ecléticos que atuem como agentes de mudança da sociedade.

Mario César Sesso

### Processo de seleção de novos estagiários

O processo de seleção me agradou muito, pois considero os critérios adotados muito importantes.

A prova escrita foi importante para selecionar aqueles que tinham real interesse e conhecimentos necessários para ingressar no Grupo. O teste psicológico foi muito bem elaborado, sendo que, através dele, muitos traços de personalidade puderam ser avaliados.

A entrevista me surpreendeu, pois avaliou não só minha postura escolar, como também meu potencial profissional. Pude perceber quais eram minhas falhas e o que deveria ser desenvolvido para melhor preencher os requisitos do Grupo.

Assim, na minha opinião, os critérios adotados para a seleção foram importantes de acordo com a filosofia do Grupo e puderam proporcionar uma seleção adequada e eficiente.

Paula Bolognesi da Silva

## Processo de seleção de novos estagiários

Para participar do processo de seleção primeiramente foi necessário a inscrição junto à Seção de Alunos, através do currículo resumido, carta de intenções dirigida ao tutor, o que preliminarmente demonstrou o interesse dos inscritos pelo Programa.

Posteriormente, foi feita uma prova abrangendo conhecimentos gerais, coerente com seus objetivos. Houve a participação de todos os integrantes do PET em gestão, ocorrendo um primeiro contato entre candidatos e petianos.

Após a prova escrita, através da qual foram selecionados alguns candidatos, fez-se uma entrevista em grupo, com todos os integrantes do PET, Tutor e candidatos. Esta contribuiu para um melhor entrosamento e conhecimento dos participantes, bem como para os objetivos do Programa.

Logo após a entrevista em grupo, seguiu-se a entrevista individual de cada candidato com os integrantes do PET e Tutor.

Achei esta fase a mais importante porque foi possível ter um contato pessoal com os participantes, bem como demonstrar o real interesse e objetivos do candidato em relação ao Programa.

Enfim, acho que a seleção foi adequada e alcançou seus objetivos, tendo selecionado os melhores candidatos.

Sandro Alves Lima

## Processo de seleção de novos estagiários

A seleção dos novos participantes do PET-Biotecnologia constou de três partes, a seguir:

Numa primeira fase houve a análise dos currículos e históricos escolares, bem como de uma carta enviada ao tutor do grupo, sobre as intenções e expectativas do candidato em relação ao programa.

A segunda etapa foi uma prova escrita com questões básicas sobre biotecnologia e genéricas sobre o PET, além de um texto em inglês relativo à área de interesse dos participantes.

Finalmente, a terceira parte constou de duas entrevistas, uma com todos os candidatos e outra individual, quando foram discutidos temas importantes na área de biotecnologia e assuntos gerais como profissionalismo, esforço e competência no trabalho.

Gostei muito do exame de seleção, pois ele permitiu que se conhecesse um pouco melhor os candidatos, o que a meu ver é interessante principalmente no caso do PET, que busca sempre um desenvolvimento do grupo como um todo.

Um ponto que merece ser ressaltado e que me impressionou positivamente foi o senso de responsabilidade e a união dos integrantes "antigos" do programa, uma vez que eles participaram ativamente de todas as etapas do exame de seleção juntamente com o tutor.

Acho ainda que os futuros processos de seleção devem seguir o mesmo caminho que a meu ver é bastante completo, fazendo com que as chances de uma boa escolha do petiano sejam maiores.

Juliana Craveiro de Freitas

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Pg 1

USP SECRETARIA GERAL  
HISTORICO ESCOLAR

DATA DA EMISSAO NO. USP  
02/09/91 16:34 2001096

ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ  
CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA

11  
010

ALUNO: MARIO CESAR SESSO  
FILIAÇÃO: MARIO SESSO

JUVENTINA GRANAI SESSO

LOCAL DE NASCIMENTO: PIRACICABA SP

DATA DE NASCIMENTO: 23/01/70 IDENTIF: SP RG 18897283

NACIONALIDADE: BRASILEIRA

SERVICO MILITAR

DOCUMENTO APRESENTADO: CERTIFICADO DE DISPENSA

DATA DA EMISSAO: 28/07/89 NUM: 141222221568 SERIE: CATEGORIA: 0

REPARTICAO EXPEDIDORA: MINISTERIO DO EXERCITO

TITULO ELEITORAL

NUMERO DO DOCUMENTO: 174336120183 UF: SP ZONA: 270 SECAD: 153

CURSO DE SEGUNDO GRAU OU EQUIVALENTE

ESTABELECIMENTO: EEPG SUD MENNUCCI

ANO DA CONCLUSAO: 87

SEDE: PIRACICABA

CONCURSO VESTIBULAR

ANO DE REALIZACAO: 1990

CLASSIFICACAO NA CARREIRA: 184

MATEMATICA: 04,0

FISICA : 04,8

QUIMICA : 02,5

BIOLOGIA : 03,5

PORTUGUES : 04,0

REDACAO : 06,0

HISTORIA : 05,0

GEOGRAFIA : 07,0

INGLES : 01,0

APTIDAO : 00,0

OBSERVACOES:

DIPLOMA DE \_\_\_\_\_

DATA DA COLACAO DE GRAU: \_\_\_\_\_ DATA DE CONCLUSAO: \_\_\_\_\_

DATA DA EXPEDICAO DO DIPLOMA: \_\_\_\_\_

PARA USO DA UNIDADE

USP SECRETARIA GERAL  
HISTORICO ESCOLARDATA DA EMISSAO NO. USP  
02/09/91 16:34 2001096ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ  
CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA11  
010

ALUNO: MARIO CESAR SESSO

CODIGO	NOME DA DISCIPLINA	FREQ	NOTA	CA	CT	RESULT
*****	PRIMEIRO SEMESTRE DE 1990					
*****	ENGENHARIA AGRONOMICA					
LBO103	MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL		5,3	4		AE
LBO204	BOTANICA SISTEMATICA		5,9	4	1	AE
LBO600	ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS		6,1	4		AE
LER332	MECANICA E MAQUINAS MOTORAS	75	1,9			RN
LES300	FILOSOFIA DA CIENCIA E METODOLOGIA CIENTIFICA	88	6,0	2	2	AP
LES333	ECONOMIA AGRICOLA	97	4,3			RN
LFM200	FISICA		5,2	4		AE
LGN114	CITOLOGIA		6,3	5		AE
LME120	CALCULO I		6,8	4	1	AE
LME220	CALCULO II		5,2	4	1	AE
LME420	ESTATISTICA GERAL	97	5,3	4	1	AP
LQI108	QUIMICA INORGANICA E ANALITICA	100	5,7	5	1	AP
LSG113	INTRODUCAO A ENGENHARIA AGRONOMICA	100	9,0	2	1	AP
LSG118	MINERALOGIA E PETROLOGIA		5,5	5		AE
LZD112	ZOOLOGIA GERAL E PARASITOLOGIA	88	5,3	5		AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			52	8	
*****	SEGUNDO SEMESTRE DE 1990					
LER228	TOPOGRAFIA I	88	6,6	4	1	AP
LES334	SOCIOLOGIA RURAL	75	5,3	2		AP
LET322	ENTOMOLOGIA GERAL	91	7,0	4		AP
LGN215	GENETICA GERAL	96	6,4	5		AP
LME430	PROCESSAMENTO DE DADOS	81	6,5	4	1	AP
LQI208	BIOQUIMICA	83	7,2	4		AP
LSG218	PEDOLOGIA	95	6,5	5	1	AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			28	3	

AP: APROVADO AE: APROVEITAMENTO DE ESTUDOS CA = CREDITO AULA  
 MA: MATRICULADO NC: NAO COMPARECEU CT = CREDITO TRABALHO  
 RC: RECUPERACAO RF: REPROVADO POR FREQUENCIA VALOR DE 1 CA = 15 HORAS  
 RN: REPROVADO POR NOTA TR: TRANC EM DISCIP VALOR DE 1 CT = 30 HORAS

PARA USO DA UNIDADE

ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ  
CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA11  
010

ALUNO: MARIO CESAR SESSO

CODIGO	NOME DA DISCIPLINA	FREQ	NOTA	CA	CT	RESULT
*****	PRIMEIRO SEMESTRE DE 1991					
EFT640	PRATICAS ESPORTIVAS					DS
LBD311	FISIOLOGIA VEGETAL	97	6,3	4	1	AP
LER329	TOPOGRAFIA II	94	6,3	4	1	AP
LER332	MECANICA E MAQUINAS MOTORAS	94	6,6	3		AP
LES603	ESTUDO DE PROBLEMAS BRASILEIROS I		9,0	1		AE
LES604	ESTUDO DE PROBLEMAS BRASILEIROS II		7,0	1		AE
LFM405	AGROMETEOROLOGIA	100	7,3	4		AP
LFT321	MICROBIOLOGIA	90	6,2	4		AP
LSG319	FERTILIDADE DO SOLO	91	6,4	5		AP
LZ0313	ANATOMIA E FISIOLOGIA ANIMAL	93	5,7	4		AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			30	2	
*****	SEGUNDO SEMESTRE DE 1991					
LCT554	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	0		4		MA
LER432	MAQUINAS E IMPLEMENTOS AGRICOLAS	0		4		MA
LES335	EXTENSAO RURAL	0		2		MA
LFT424	FITOPATOLOGIA	0		4		MA
LGN413	METODOS DE MELHORAMENTO	0		4		MA
LQI420	NUTRICAO MINERAL DAS PLANTAS	0		4		MA
LSG409	ADUBOS E ADUBACAO	0		5		MA
*****	CREDITOS PRETENDIDOS DO SEM.			27		
*****	TOTAL CREDITOS ACUMULADOS			110	13	
*****	TOTAL CREDITOS PRETENDIDOS			27		
*****	CARGA HORARIA ACUMULADA:02040					
*****	MEDIA PONDERADA DAS DISCIPLINAS EM QUE O ALUNO OBTVE APROVACAO: 6,35					

AP: APROVADO AE: APROVEITAMENTO DE ESTUDOS CA = CREDITO AULA  
 MA: MATRICULADO NC: NAO COMPARECEU CT = CREDITO TRABALHO  
 RC: RECUPERACAO RF: REPROVADO POR FREQUENCIA VALOR DE 1 CA = 15 HORAS  
 RN: REPROVADO POR NOTA TR: TRANC EM DISCIP VALOR DE 1 CT = 30 HORAS

PARA USO DA UNIDADE



ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ 11
CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA 010

ALUNO: PAULA BOLOGNESI DA SILVA
FILIAÇÃO: JOSE CARLOS MOITA DA SILVA
MARIA CECILIA TOGNASCA BOLOGNESI
LOCAL DE NASCIMENTO: VARGINHA MG
DATA DE NASCIMENTO: 09/08/72 IDENTIF: SP RG 20808819
NACIONALIDADE: BRASILEIRA

SERVICO MILITAR
DOCUMENTO APRESENTADO:
DATA DA EMISSAO:
REPARTICAO EXPEDIDORA:

TITULO ELEITORAL
NUMERO DO DOCUMENTO: 179154550191 UF: SP ZONA: 66 SECAO: 229

CURSO DE SEGUNDO GRAU OU EQUIVALENTE
ESTABELECIMENTO: CLG COLEGIO LUIZ DE QUEIROZ PSE
ANO DA CONCLUSAO: 89
SEDE: PIRACICABA

CONCURSO VESTIBULAR
ANO DE REALIZACAO: 1990 CLASSIFICACAO NA CARREIRA: 30
MATEMATICA: 07,2 FISICA : 06,8 QUIMICA : 06,0
BIOLOGIA : 06,5 PORTUGUES : 07,0 REDACAO : 07,0
HISTORIA : 03,0 GEOGRAFIA : 03,0 INGLES : 04,0
APTIDAO : 00,0

OBSERVAÇÕES:

DIPLOMA DE
DATA DA COLACAO DE GRAU: DATA DE CONCLUSAO:
DATA DA EXPEDICAO DO DIPLOMA:

PARA USO DA UNIDADE

ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ 11  
 CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA 010

ALUNO: PALLA BOLOGNESI DA SILVA

CODIGO	NOME DA DISCIPLINA	FREQ	NOTA	CA	CT	RESULT
*****	PRIMEIRO SEMESTRE DE 1990					
*****	ENGENHARIA AGRONOMICA					
LBO103	MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL	91	8,9	4		AP
LGN114	CITOLOGIA	91	9,4	5		AP
LME120	CALCULO I	96	7,1	4	1	AP
LQI108	QUIMICA INORGANICA E ANALITICA	94	7,7	5	1	AP
LSG113	INTRODUCAO A ENGENHARIA AGRONOMICA	100	9,5	2	1	AP
LSG118	MINERALOGIA E PETROLOGIA	92	8,3	5		AP
LZO112	ZOOLOGIA GERAL E PARASITOLOGIA	95	7,0	5		AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			30	3	
*****	SEGUNDO SEMESTRE DE 1990					
LBO204	BOTANICA SISTEMATICA	76	7,6	4	1	AP
LER228	TOPOGRAFIA I	93	7,5	4	1	AP
LFM200	FISICA	87	6,8	4		AP
LGN215	GENETICA GERAL	89	6,3	5		AP
LME220	CALCULO II	100	7,6	4	1	AP
LQI208	BIQUIMICA	97	5,5	4		AP
LSG218	PEDOLOGIA	85	6,8	5	1	AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			30	4	
*****	PRIMEIRO SEMESTRE DE 1991					
LBO311	FISIOLOGIA VEGETAL	100	7,1	4	1	AP
LER329	TOPOGRAFIA II	94	8,8	4	1	AP
LES300	FILOSOFIA DA CIENCIA E METODOLOGIA CIENTIFICA	100	7,7	2	2	AP
LFM405	AGROMETEOROLOGIA	88	9,4	4		AP
LFT321	MICROBIOLOGIA	84	7,3	4		AP
LME420	ESTATISTICA GERAL	93	7,7	4	1	AP
LSG319	FERTILIDADE DO SOLO	96	8,3	5		AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			27	5	

AP: APROVADO AE: APROVEITAMENTO DE ESTUDOS CA = CREDITO AULA  
 MA: MATRICULADO NC: NAO COMPARECEU CT = CREDITO TRABALHO  
 RC: RECUPERACAO RE: REPROVADO POR FREQUENCIA VALOR DE 1 CA = 15 HORAS  
 RN: REPROVADO POR NOTA TR: TRANC EM DISCIP VALOR DE 1 CT = 30 HORAS

PARA USO DA UNIDADE

ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ 11 !  
 CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA 010 !

ALUNO: PAULA BOLOGNESI DA SILVA

CORIGD	NOME DA DISCIPLINA	FREQ	NOTA	CA	CT	RESULT
*****	SEGUNDO SEMESTRE DE 1991					
LES334	SOCIOLOGIA RURAL	0		2		MA
LET322	ENTOMOLOGIA GERAL	0		4		MA
LFT424	FITOPATOLOGIA	0		4		MA
LGN413	METODOS DE MELHORAMENTO	0		4		MA
LME430	PROCESSAMENTO DE DADOS	0		4	1	MA
LGI420	NUTRICAO MINERAL DAS PLANTAS	0		4		MA
LSG409	ADUBOS E ADUBACAO	0		5		MA
*****	CREDITOS PRETENDIDOS DO SEM.			27	1	
*****	TOTAL CREDITOS ACUMULADOS			87	12	
*****	TOTAL CREDITOS PRETENDIDOS			27	1	
*****	CARGA HORARIA ACUMULADA:01665					
*****	MEDIA PONDERADA DAS DISCIPLINAS EM QUE O ALUNO OBTVE APROVACAO: 7,69					

SAG/709-91

Piracicaba, 07 de novembro de 1991.

*Ellana Filomena Zandoná*  
 Ellana Filomena Zandoná  
 Chefe da Seção de Eng. Agrônomicas

VISTO:

*Raquel Degaspari Leite*  
 Raquel Degaspari Leite  
 Chefe Administrativa de Serviço  
 Graduação

AP: APROVADO AE: APROVEITAMENTO DE ESTUDOS CA = CREDITO AULA  
 MA: MATRICULADO NC: NAO COMPARECEU CT = CREDITO TRABALHO  
 RC: RECUPERACAO RF: REPROVADO POR FREQUENCIA VALOR DE 1 CA = 15 HORAS  
 RN: REPROVADO POR NOTA TR: TRANC EM DISCIF VALOR DE 1 CT = 30 HORAS

PARA USO DA UNIDADE

! UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ! Pg 1 !  
! USP ! SECRETARIA GERAL DATA DA EMISSAO ! NO. USP !  
! HISTORICO ESCOLAR 07/11/91 16:10 ! 2003066 !

! ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ 11 !  
! CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA 010 !

! ALUNO: SANDRO ALVES LIMA  
! FILIACAO: OSNI ALVES LIMA  
! MARIA GOMES LIMA  
! LOCAL DE NASCIMENTO: RIBEIRAO PRETO SP  
! DATA DE NASCIMENTO: 07/07/72 IDENTIF: SP RG 216980604  
! NACIONALIDADE: BRASILEIRA

! SERVICIO MILITAR  
! DOCUMENTO APRESENTADO: CERTIFICADO DE ALISTAMENTO  
! DATA DA EMISSAO: 90/02/23 NUM: 051022398146 SERIE: CATEGORIA: 0  
! REPARTICAO EXPEDIDORA: MINISTERIO DO EXERCITO

! TITULO ELEITORAL  
! NUMERO DO DOCUMENTO: 203809870141 UF: SP ZONA: 265 SECAO: 14

! CURSO DE SEGUNDO GRAU OU EQUIVALENTE  
! ESTABELECIMENTO: EESG DR TOMAS ALBERTO WHATELLY  
! ANO DA CONCLUSAO: 89  
! SEDE: RIBEIRAO PRETO

! CONCURSO VESTIBULAR  
! ANO DE REALIZACAO: 1990 CLASSIFICACAO NA CARREIRA: 141

MATEMATICA: 04,0	FISICA : 06,0	QUIMICA : 03,0
BIOLOGIA : 06,0	PORTUGUES : 04,5	REDACAO : 07,0
HISTORIA : 03,5	GEOGRAFIA : 04,0	INGLES : 01,0
APTIDAO : 00,0		

! OBSERVACOES:

! DIPLOMA DE \_\_\_\_\_  
! DATA DA COLACAO DE GRAU: \_\_\_\_\_ DATA DE CONCLUSAO: \_\_\_\_\_  
! DATA DA EXPEDICAO DO DIPLOMA: \_\_\_\_\_

! PARA USO DA UNIDADE

## UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Pg 2

USP SECRETARIA GERAL  
HISTORICO ESCOLARDATA DA EMISSAO NO. USP  
07/11/91 16:10 2003066ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ  
CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA11  
010

ALUNO: SANDRO ALVES LIMA

CODIGO	NOME DA DISCIPLINA	FREQ	NOTA	CA	CT	RESULT
*****	PRIMEIRO SEMESTRE DE 1990					
*****	ENGENHARIA AGRONOMICA					
LBO103	MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL	100	9,1	4		AP
LGN114	CITOLOGIA	95	8,2	5		AP
LME120	CALCULO I	96	8,0	4	1	AP
LQI108	QUIMICA INORGANICA E ANALITICA	100	7,4	5	1	AP
LSG113	INTRODUCAO A ENGENHARIA AGRONOMICA	100	9,5	2	1	AP
LSG118	MINERALOGIA E PETROLOGIA	100	8,7	5		AP
LZO112	ZOOLOGIA GERAL E PARASITOLOGIA	93	8,3	5		AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			30	3	
*****	SEGUNDO SEMESTRE DE 1990					
LBO204	BOTANICA SISTEMATICA	100	9,1	4	1	AP
LER228	TOPOGRAFIA I	93	8,5	4	1	AP
LFM200	FISICA	100	9,0	4		AP
LGN215	GENETICA GERAL	97	7,0	5		AP
LME220	CALCULO II	100	9,3	4	1	AP
LQI208	BIOQUIMICA	100	9,0	4		AP
LSG218	PEDOLOGIA	100	8,6	5	1	AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			30	4	
*****	PRIMEIRO SEMESTRE DE 1991					
LBO311	FISIOLOGIA VEGETAL	100	7,3	4	1	AP
LER329	TOPOGRAFIA II	100	8,3	4	1	AP
LES300	FILOSOFIA DA CIENCIA E METODOLOGIA CIENTIFICA	100	8,4	2	2	AP
LFM405	AGROMETEOROLOGIA	100	8,5	4		AP
LFT321	MICROBIOLOGIA	94	7,8	4		AP
LME420	ESTADISTICA GERAL	97	9,4	4	1	AP
LSG319	FERTILIDADE DO SOLO	96	8,2	5		AP
*****	CREDITOS ACUM. NO SEM			27	5	

AP: APROVADO AE: APROVEITAMENTO DE ESTUDOS CA = CREDITO AULA  
 MA: MATRICULADO NC: NAO COMPARECEU CT = CREDITO TRABALHO  
 RC: RECUPERACAO RF: REPROVADO POR FREQUENCIA VALOR DE 1 CA = 15 HORAS  
 RN: REPROVADO POR NOTA TR: TRANC EM DISCIP VALOR DE 1 CT = 30 HORAS

PARA USO DA UNIDADE

ESC SUP AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ 11  
 CURSO: ENGENHARIA AGRONOMICA 010

ALUNO: SANDRO ALVES LIMA

CODIGO	NOME DA DISCIPLINA	FREQ	NOTA	CA	CT	RESULT
*****	SEGUNDO SEMESTRE DE 1991					
LCT554	TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	0		4		MA
LCT558	TECNOLOGIA SUCRO-ALCOOLEIRA					
	BASICA	0		4		MA
LET322	ENTOMOLOGIA GERAL	0		4		MA
LFT424	FITOPATOLOGIA	0		4		MA
LGN413	METODOS DE MELHORAMENTO	0		4		MA
LQI420	NUTRICAO MINERAL DAS PLANTAS	0		4		MA
LSG409	ADUBOS E ADUBACAO	0		5		MA
*****	CREDITOS PRETENDIDOS DO SEM.			29		
*****	CUMPRIU					
	PRATICA ESPORTIVA DE ACORDO					
	COM A LEGISLACAO VIGENTE					
*****	TOTAL CREDITOS ACUMULADOS			87	12	
*****	TOTAL CREDITOS PRETENDIDOS			29		
*****	CARGA HORARIA ACUMULADA:01665					
*****	MEDIA PONDERADA DAS					
	DISCIPLINAS EM QUE O ALUNO					
	OBTEVE APROVACAO: 8,42					

SAG/717-91

Piracicaba, 08 de novembro de 1991.

*Elana F. Zandoná*  
 Elana Fijomera Zandoná  
 Chefe da Seção de Eng. Agrônoma

VISTO:

*Raquel Degaspari Leite*  
 Raquel Degaspari Leite  
 Chefe Administrativo de Serviço  
 Graduação

AP: APROVADO AE: APROVEITAMENTO DE ESTUDOS CA = CREDITO AULA  
 MA: MATRICULADO NC: NAO COMPARECEU CT = CREDITO TRABALHO  
 RC: RECUPERACAO RF: REPROVADO POR FREQUENCIA VALOR DE 1 CA = 15 HORAS  
 RN: REPROVADO POR NOTA TR: TRANC EM DISCIP VALOR DE 1 CT = 30 HORAS

PARA USO DA UNIDADE

R E S U M O E S C O L A R

UNIDADE 11 - ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ  
CURSO 11010 - ENGENHARIA AGRONOMICA

NOME - JUAN LUCAS A GOMES DE ALMEIDA

NUMERO USP - 1787835

SIGLA	NOME	CA	CT	FREQ	NOTA	RES
***** PRIMEIRO SEMESTRE DE 1991 *****						
LBO103	MORFOLOGIA E ANATOMIA VEGETAL	04	00	087	06,3	AP
LGN114	BIOLOGIA CELULAR	05	00	100	08,4	AP
LME120	CALCULO I	04	01	100	05,0	AP
LQI108	QUIMICA INORGANICA E ANALITICA	05	01	100	05,9	AP
LSG113	INTRODUCAO A ENGENHARIA AGRONOMICA	02	01	100	08,8	AP
LSG118	MINERALOGIA E PETROLOGIA	05	00	098	06,1	AP
LZO112	ZOOLOGIA GERAL E PARASITOLOGIA	05	00	095	05,2	AP
***** SEGUNDO SEMESTRE DE 1991 *****						
LBO204	BOTANICA SISTEMATICA	04	01			MA
LER228	TOPOGRAFIA I	04	01			MA
LFM200	FISICA	04	00			MA
LGN215	GENETICA GERAL	05	00			MA
LME220	CALCULO II	04	01			MA
LOI208	BIOQUIMICA	04	00			MA
LSG218	PEDOLOGIA	05	01			MA

\*\*\*\*\* TOTAIS ACUMULADOS \*\*\*\*\*  
CREDITOS:AULA= 30; TRAB= 3; CARGA HOR= 510; MED PONDERADA= 6,38

CA = CREDITO AULA      CT = CREDITO TRABALHO      RES = RESULTADO  
MA = MATR AP = APROV      OS = DISP AE = APROVEITAMENTO DE ESTUDOS  
RF = REPROV FREQ      RA = REPROV NOTA      TR = TRANC DE MATR

CONFIRA SEU RESUMO. CASO HAJA DUVIDAS, CONSULTE A SECAO DE ALUNOS