



# 8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:  
do saber acadêmico à prática social"



## Genética na Escola

Eduardo Sávio Gomes Carnímeo<sup>1</sup>, Carlos Henrique Braz Giorgenon<sup>2</sup>, Flávia Alves Marques da Silva<sup>2</sup>, Lucas Tadeu Mazza Revolti<sup>3</sup>, Camila Baptista do Amaral<sup>3</sup>, Marcela Bonafin Marconato<sup>3</sup>, Sophia Mangussi Franchi Dutra<sup>3</sup>, Rodolfo Buzinaro<sup>3</sup>, Gustavo Hugo Ferreira de Oliveira<sup>3</sup>, Gustavo Vitti Mõro<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, UNESP/Jaboticabal-SP, Agronomia, [eduardocarnimeo@hotmail.com](mailto:eduardocarnimeo@hotmail.com), bolsista PROEX. <sup>2</sup>Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, UNESP/Jaboticabal-SP, Mestrado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), [chbgiorgenon@gmail.com](mailto:chbgiorgenon@gmail.com) e [flavia\\_alvesms@hotmail.com](mailto:flavia_alvesms@hotmail.com), bolsistas CAPES. <sup>3</sup>Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, UNESP/Jaboticabal-SP, Doutorado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), [lucasrevolti@yahoo.com.br](mailto:lucasrevolti@yahoo.com.br), [camila.agro07@gmail.com](mailto:camila.agro07@gmail.com), [marcela\\_bmarconato@yahoo.com.br](mailto:marcela_bmarconato@yahoo.com.br), [sophiamfd@gmail.com](mailto:sophiamfd@gmail.com), [rodolfobuzinaro@hotmail.com](mailto:rodolfobuzinaro@hotmail.com) e [gustavo.melhorista@gmail.com](mailto:gustavo.melhorista@gmail.com), bolsistas CNPq e CAPES. <sup>4</sup>Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, UNESP/Jaboticabal-SP, Professor Assistente Doutor – Genética e Melhoramento de Plantas, [gvmoro@fcav.unesp.br](mailto:gvmoro@fcav.unesp.br).

**Eixo 2** - "Os Valores para Teorias e Práticas Vitais" (inclui as áreas de: Meio Ambiente, Saúde e Ciências Agrárias e veterinárias)

### Resumo

O homem sempre se interessou pela genética desde muitos anos, e seu estudo é muito importante para desenvolvimento de plantas e animais melhores. No ano de 2008 foi adicionado ao currículo do ensino médio brasileiro alguns assuntos sobre genética. A Unesp de Jaboticabal possui vários cursos em que genética é disciplina obrigatória. Por esse motivo, foi elaborado o projeto Genética na Escola para transmitir conhecimentos práticos da área aos alunos do terceiro ano do ensino médio. Os temas abordados para as aulas serão: reprodução das espécies (sexuada e assexuada), hereditariedade, Leis de Mendel, herança ligada ao sexo, grupos sanguíneos e incompatibilidade, código genético: DNA e RNA, testes de paternidades (eletroforese), biotecnologia e os organismos geneticamente modificados, melhoramento genético e "curiosidades gerais", sendo ministrado por meio de aulas com auxílio de Datashow e outros recursos. Durante o primeiro semestre, além da elaboração das aulas e materiais didáticos, foi feita consulta às escolas para verificar interesse e disponibilidade e, destas, quatro sinalizaram positivamente. No segundo semestre serão ministradas as aulas referente aos temas propostos, a partir de setembro.

**Palavras Chave:** *Ensino, Jaboticabal, Biologia*

### Abstract

Humans has always been interested in genetics for many years, and their study is very important for developing better plants and animals. In 2008 it was added to the curriculum of the Brazilian high school some issues about genetics. Unesp of Jaboticabal has several courses in which genetics is a compulsory subject. For this reason, the project Genetics at School was developed to transmit practical knowledge of genetic to third year high school students. The topics covered for the classes will be: reproduction of the species (sexual and asexual), heredity, Mendel's laws, sex-linked inheritance, blood incompatibility groups, genetic code: DNA and RNA, paternity tests (electrophoresis), biotechnology and genetically modified organisms, genetic improvement and "general curiosities", being taught through classes with the aid of powerpoint and other resources. During the first half, as well as preparation of lessons and teaching materials, schools consultation was made to check availability and interest, and these four signaled positively. In the second half the lessons related to the proposed topics will be taught from September

**Keywords:** *Education, Jaboticabal, Biology.*



# 8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:  
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX  
PROJETO DE EXTENSÃO

## Introdução

O homem se interessa pelo estudo da genética há muitos anos, tendo registros de seleções há mais de 10.000 anos (RAMALHO, SANTOS e PINTO, 2004). A genética é a ciência que estuda a hereditariedade, estando muito presente no cotidiano de todos, pois partindo de estudos genéticos foi possível desenvolver plantas mais produtivas e resistentes a micro-organismos, com características que permitiram a utilização para alimentação humana, desenvolvimento de medicamentos e muitos outros usos (GRIFFITHS et al., 2002).

No ano de 2008 alguns conteúdos relativos à Genética foram integrados ao currículo dos alunos de segundo e terceiro ano do ensino médio pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, devido a sua grande importância. Esses conteúdos permitem aos estudantes do ensino médio desenvolverem algumas habilidades como, por exemplo: identificar, conceituar e elaborar hipóteses sobre variabilidade e hereditariedade, entender o DNA e RNA e a síntese de proteínas, compreender os conceitos relacionados à biotecnologia a manipulação genética e proporcionar noções sobre seleção em plantas e animais (MENEZES et al., 2014).

A cidade de Jaboticabal está localizada na região de Ribeirão Preto, no estado de São Paulo, possuindo cerca de 72.000 habitantes. O IDH da cidade é considerado alto, 0,778, e suas principais atividades econômicas são agricultura, agroindústria, comércio e prestação de serviço. Atualmente, Jaboticabal possui sete escolas municipais de ensino médio (Prefeitura Municipal de Jaboticabal, 2015).

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária (FCAV/UNESP), campus de Jaboticabal conta com diversos cursos superiores que têm em sua grade curricular a Genética como disciplina obrigatória, dentre eles o curso de Agronomia. Os alunos de graduação recebem conhecimentos básicos do assunto, permitindo a atuação destes no mercado de trabalho em melhoramento de plantas, ou para ingressar no Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, implementado na FCAV (Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus de Jaboticabal) desde 1985, podendo então atuar como pesquisadores ou docentes (UNESP, 2014). Na Universidade, todavia, o aluno de graduação tem poucas oportunidades de exercitar a oratória e o planejamento didático, o que normalmente é feito apenas por meio de seminários. Por essa razão, foi elaborado um projeto que permite que alunos da graduação e pós-graduação

da FCAV treinem sua didática para desenvolver habilidades que serão muito úteis futuramente no mercado de trabalho, além de proporcionar aos alunos de ensino médio de escolas de Jaboticabal maiores conhecimentos teóricos e práticos na área de Genética e Melhoramento de Plantas desenvolvido pela UNESP/FCAVJ. Também, o projeto irá possibilitar a interação da Universidade com a comunidade, trazendo benefícios para todos.

## Objetivos

Os objetivos gerais do projeto podem ser divididos em três aspectos principais, que atendem, respectivamente, os alunos do ensino fundamental, a Universidade e os alunos de graduação e pós-graduação. Assim, o projeto visa:

- 1) Transmitir aos alunos do terceiro ano do ensino médio conhecimentos práticos e didáticos sobre genética, de acordo com o proposto pelo Currículo do Estado de São Paulo, visando que os conhecimentos adquiridos possam ser aplicados à suas vidas pessoais e profissionais, tanto quanto possam melhorar o desempenho dos estudantes em avaliações estaduais e federais no que tange ao estudo das Ciências Naturais;
- 2) Aproximar a comunidade da Universidade, apresentando projetos relacionados à Genética nas escolas, desmistificando o tema, despertando o interesse dos alunos no tema e incentivando-os a ingressarem em algum curso oferecido pela UNESP na área de Ciências Biológicas;
- 3) Desenvolver as habilidades dos alunos da graduação e pós-graduação no que se refere a planejar e ministrar aulas, além de revisar conhecimentos sobre Genética.

## Material e Métodos

Em consulta prévia aos professores de diferentes escolas e em acordo com o contexto do projeto, foram definidos cinco temas para serem abordados nas aulas:

- 1) Leis de Mendel (introdução à genética: conceitos e histórico, Mendel: Quem é e o que fez, Leis de Mendel: Lei da segregação dos fatores – 1ª lei de Mendel, Lei da segregação independente dos genes – 2ª lei de Mendel, Lei da distribuição independente).
- 2) Mitose e Meiose (conceitos básicos, conceito de cromossomos, fases de cada divisão celular e principais variações no número de cromossomos).



# 8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:  
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX  
PROJETO DE EXTENSÃO CURRICULAR

3) Interação Gênica (caracterização de genes e alelos, interações de dominância completa e recessividade, dominância incompleta, codominância, alelos letais recessivos).

4) Herança ligada ao sexo (introdução – existência de dimorfismo sexual e tipos de cromossomos, experimentos de Morgan, plantas dioicas e monoicas e herança dos genes e proporções fenotípicas).

5) Melhoramento genético e "Curiosidades gerais" sobre o tema.

Esses conteúdos serão ministrados por meio de aulas expositivas, as quais serão preparadas e ministradas pelo aluno da graduação e supervisionados por alunos da pós-graduação, com auxílio de materiais audiovisuais (Datashow), bem como apresentação de ferramentas auxiliares, didáticas, que permitam aos alunos facilitar o entendimento. Para tanto poderá ser utilizado, por exemplo, espigas segregantes de uma planta de milho para demonstrar as Leis de Mendel. Para o melhor aprendizado e participação dos alunos do ensino médio, serão realizadas atividades interativas e para que os mesmos possam estudar e aprofundar os conhecimentos sobre o tema, serão confeccionadas apostilas com os conteúdos abordados.

O projeto também será divulgado em uma rádio da cidade, bem como por meio de cartazes que serão afixados nas unidades escolares. Após a realização de cada aula serão colocadas fotos nas mídias sociais, para motivar os alunos e outras escolas a participarem do projeto.

## Resultados e Discussão

Foi realizado contato com as Escolas Públicas e Privadas de ensino médio do município de Jaboticabal-SP, recebendo respostas positiva de quatro escolas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Escolas que aceitaram receber o projeto e quantidade de alunos por sala

Escolas	Salas	Alunos por sala
E.E. Dr. Joaquim Batista	3	40
E.E. Aurélio Arrôbas Martins	3	30

E.E. Profª Dona Aurora Ferraz Vianna dos Santos	3	30
Colégio Nossa Senhora do Carmo	2	30
<b>Total de alunos</b>		<b>360</b>

O cronograma de atividades foi dividido da seguinte forma (Tabela 2).

**Tabela 2.** Cronograma de atividades.

Período	Atividade
Janeiro/2015 a Março/2015	Contato com os professores responsáveis pelo ensino médio nas escolas do ensino médio, planejamento das aulas, preparação das ferramentas auxiliares e do material didático
Abril/2015 a Agosto/2015	Treinamento dos alunos de graduação
Setembro/2015 a Outubro/2015	Exposição das aulas
Novembro/2015 a Dezembro/2015	Será avaliada a possibilidade de trazer os alunos para o Campus, para conhecer o Programa de Melhoramento de Milho desenvolvido na UNESP/FCAVJ

Como resultado das aulas expositivas, da interação com os alunos e fornecimento do material didático, espera-se que:

- Os alunos do ensino médio revisem os conhecimentos adquiridos no segundo ano sobre Genética e adquiram novos conhecimentos, por meio dos exemplos didáticos, de modo que estejam preparados para o vestibular e para as avaliações estaduais ou federais.



# 8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:  
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX  
PROJETO DE EXTENSÃO

- O estudo da Genética seja desmistificado, mostrando aos alunos a importância de tais estudos e como a Genética pode ser incorporada nas atividades cotidianas.
- A Universidade e a comunidade se aproximem, facilitando o contato entre os alunos e professores do ensino médio com os alunos de graduação da UNESP, podendo gerar futuros projetos e parcerias.
- Seja despertado o interesse no estudo da Genética nas diversas áreas das Ciências Biológicas, visando formar futuros recursos humanos que irão atuar nesta área, que tem grande importância no cenário mundial.

## Conclusões

Houve interesse das escolas na realização deste projeto, o qual será continuado nos anos seguintes. Isso pode representar uma forma de retornar à Comunidade parte dos investimentos recebidos pela Universidade.

Com a abordagem prática dos temas, os alunos devem ser capazes de compreender os assuntos abordados durante as aulas, o que poderá contribuir para o aprendizado destes, elevando o desempenho dos estudantes nos vestibulares estaduais e federais na área de Ciências Biológicas.

Os alunos de graduação e pós-graduação terão a oportunidade de desenvolver e aprimorar as habilidades e competências necessárias às atividades de docência e oratória, úteis para a vida profissional.

## Anexo 1

### PLANO DE AULA – PROJETO GENÉTICA NA ESCOLA

#### PROGRAMA DE AULA – Leis de Mendel

##### OBJETIVO:

Aprofundar o conhecimento de genética dos alunos de ensino médio através de aulas de conteúdo simples, que reforcem conceitos e trabalhem com exemplos para melhor compreensão. Ao final da aula os alunos serão capazes de identificar ideias e conceitos da genética, analisar e diferenciar as leis de Mendel, 1ª e 2ª, compreender os mecanismos de transmissão dos caracteres e definir a importância desses estudos.

##### CONTEÚDO:

- Introdução à genética: conceitos e histórico
- Mendel: Quem é? E o que fez?
- Leis de Mendel: - Lei da segregação dos fatores – 1ª lei de Mendel
- Lei da segregação independente dos genes – 2ª lei de Mendel
- Lei da distribuição independente

## Agradecimentos

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP - Câmpus de Jaboticabal, ao PROEX pela bolsa de extensão cedida ao primeiro autor e a todas as escolas que permitiram a realização deste trabalho, tornando-se parceiras.

GRIFFITHS A.J.F. et al. Introdução à genética. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. 794p.

MENEZES, L. C. et al. Currículo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Rede do saber. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. 2011. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/43/Files/CNST.pdf>. Acesso em: 16 set. 2014.

Prefeitura Municipal de Jaboticabal. Estatísticas. Disponível em: <http://www.jaboticabal.sp.gov.br/2010/index.php/conteudo/visualizar/estatisticas>. Acesso em: 14 ago. 2015.

Prefeitura Municipal de Jaboticabal. Unidades Municipais de Educação. Disponível em: <http://www.jaboticabal.sp.gov.br/2010/index.php/conteudo/visualizar/unidades-municipais-de-educacao>. Acesso em: 14 ago. 2015.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; PINTO, C. A. B. P. Genética na Agropecuária. 3. ed. Lavras: UFLA, 472p, 2004.

UNESP. Apresentação do programa de pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas. UNESP: Câmpus de Jaboticabal. Sd. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/#!/pos-graduacao/programas-pg/agronomia-genetica-e-melhoramento-de-plantas/>. Acesso em: 16 set. 2015.



# 8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:  
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX  
PROCURADORIA DE EXTENSÃO CURRICULAR

## PROGRAMA DE AULA – Mitose e Meiose

### OBJETIVO:

Ao final da aula os alunos serão capazes de definir o conceito de mitose, meiose, cromossomo, as fases de cada divisão celular e sua importância.

### CONTEÚDO:

- Conceitos de mitose e meiose;
- Cromossomos;
- Fases de cada divisão celular;
- Principais variações no número de cromossomos.

## PROGRAMA DE AULA – Interação Gênica

### OBJETIVO:

Ao final da aula os alunos serão capazes de compreender interações alélicas, entre as quais estão a Dominância Completa e Recessividade, Dominância Incompleta, Codominância e Alelos Letais Recessivos, destacando a importância dessas interações e como elas atuam nos organismos.

### CONTEÚDO:

- Caracterização de genes e alelos;
- Interações de Dominância Completa e Recessividade;
- Dominância Incompleta;
- Codominância;
- Alelos Letais Recessivos.

## PROGRAMA DE AULA – Herança ligada ao sexo

### OBJETIVO:

Apresentar aos alunos a teoria da cromossômica da herança e a herança de caracteres ligada ao sexo, por meio de exemplos práticos.

### CONTEÚDO:

- Introdução (existência de dimorfismo sexual, tipos de cromossomos);
- Experimentos de Morgan;
- Plantas dioicas e monoicas;
- Herança dos genes e proporções fenotípicas.