

**EDUARDO SHIICHI SUZUKI**

**SIMULAÇÕES EM GENÉTICA DE POPULAÇÕES COM O  
PROGRAMA *SIGEX***

**CURITIBA  
2003**

**EDUARDO SHIICHI SUZUKI**

**SIMULAÇÕES EM GENÉTICA DE POPULAÇÕES COM O  
PROGRAMA *SIGEX***

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr. João Carlos Marques Magalhães.

**CURITIBA  
2003**

## Sumário

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	iv
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	iv
<b>RESUMO</b> .....	v
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
Revisão Bibliográfica .....	1
Objetivos .....	3
<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	4
<b>RESULTADOS</b> .....	8
Simulações Realizadas .....	8
1. 1ª Lei da Genética .....	9
2. 2ª Lei da Genética .....	11
3. Ligação Gênica .....	13
4. Mapa Genético .....	14
5. Equilíbrio de Hardy & Weinberg .....	16
6. Deriva Genética .....	18
Avaliação Discente .....	20
<b>DISCUSSÃO</b> .....	23
<b>CONCLUSÃO</b> .....	24
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	25
<b>ANEXOS</b> .....	26

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – JANELA DO SIMULADOR .....	5
FIGURA 2 – JANELA DE ACESSO ÀS FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE DADOS .....	6
FIGURA 3 – ESQUEMA DE CRUZAMENTO PARA A 1ª LEI DA GENÉTICA .....	10
FIGURA 4 – ESQUEMA DE CRUZAMENTO PARA A 2ª LEI DA GENÉTICA .....	12
GRÁFICO 1 – FREQUÊNCIAS ALÉLICAS DO GENE MORTE PARA UMA POPULAÇÃO COM N = 20 .....	19
GRÁFICO 2 – FREQUÊNCIAS ALÉLICAS DO GENE MORTE PARA UMA POPULAÇÃO COM N = 200 .....	20

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – TESTE DE $\chi^2$ PARA A PROPORÇÃO SEXUAL .....	11
TABELA 2 – TESTE DE $\chi^2$ PARA A OCORRÊNCIA DE DONINÂNCIA ENTRE OS ALELOS DE GENE MORTE .....	11
TABELA 3 – TESTE DE $\chi^2$ PARA A SEGREGAÇÃO INDEPENDENTE DOS GENES MORTE E NEUTRO .....	13
TABELA 4 – DADOS OBTIDOS PARA SIMULAÇÃO DE LIGAÇÃO GÊNICA .....	14
TABELA 5 – NÚMERO OBSERVADO DE INDIVÍDUOS EM CADA CLASSE FENOTÍPICA .....	16
TABELA 6 – VALORES OBSERVADOS EM UMA SIMULAÇÃO DO EQUILÍBRIO DE HARDY & WEINBERG, NO SIGEX COM O GENE NEUTRO .....	17
TABELA 7 – EQUILÍBRIO DE HARDY & WEINBERG .....	18
TABELA 8 - QUANTIDADES DE ALUNOS A RESPONDEREM CADA QUESTÕES .....	22

## Resumo

O uso de programas capazes de simular sistemas biológicos permite que se estude a Genética de forma mais interativa, facilitando a compreensão dos conteúdos envolvidos. Dessa forma, foi desenvolvido um conjunto de experimentos simulados de genética geral e de populações, utilizando o programa Sigex. Este programa foi apresentado por C. Gondro em 2001, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre, junto ao Programa de Pós Graduação em Genética da UFPR, sob a orientação do Dr. J.C.M.Magalhães. Foram simulados experimentos envolvendo: (1) primeira lei de Mendel; (2) segunda lei de Mendel; (3) ligação gênica; (4) mapa genético; (5) equilíbrio de Hardy e Weinberg; (6) deriva genética. Todas as simulações apresentaram resultados de acordo com a teoria. A partir destes experimentos elaborou-se um banco de simulações e protocolos didáticos, para o ensino de graduação. Estes protocolos incluem textos com o resumo da teoria, etapas para a montagem e interpretação dos experimentos, figuras e sugestões de novos experimentos. O material foi elaborado na forma de hipertexto, utilizando a linguagem de programação *html*. O mesmo foi testado junto aos alunos de graduação em Biologia, como atividade complementar, com o fim de aperfeiçoar o uso didático do programa. A eficácia do procedimento foi testada por intermédio de um questionário de avaliação, preenchido por estes estudantes. O material didático resultante ficará disponível para uso dos interessados na *home page* do Departamento de Genética da UFPR. Como resultados, constatou-se que o programa permite simular grande parte da genética clássica e também os fenômenos evolutivos, podendo substituir em alguns casos o uso de custosos materiais biológicos. Além disto, a análise do questionário de avaliação permite afirmar que se trata de uma excelente ferramenta didática, desde que complementada por materiais auxiliares como os que foram desenvolvidos.