

S E L O U N I V E R S I D A D E

evolução biológica

ensino e aprendizagem
no cotidiano de sala de aula

SILVANA SANTOS

EDUCAÇÃO



PRÓ-REITORIA
DE PESQUISA

FAPESP

ANNABLUME

SOBRE A OBRA

Este livro originou-se da dissertação de mestrado defendida no Depto. de Biologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, em 1999. A banca examinadora foi composta pelos professores doutores Nelio Marco Vincenzo Bizzo (orientador), Clarice Sumi Kawasaki e Oswaldo Frota-Pessoa.

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA
ENSINO E APRENDIZAGEM NO COTIDIANO DE SALA DE AULA

SILVANA SANTOS

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: ENSINO E APRENDIZAGEM NO COTIDIANO DE SALA DE AULA



PRÓ-REITORIA
DE PESQUISA



S237

Santos, Silvana

Evolução biológica : ensino e aprendizagem no
cotidiano de sala de aula / Silvana Santos – São Paulo :
Annablume : Fapesp : Pró-Reitoria de Pesquisa, 2002.
130 p. ; 11,5 x 20 cm

Originalmente apresentada como dissertação (Mestrado –
Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo,
1999).

ISBN 85-7419-264-3

1. Biologia (Estudo e Ensino) 2. Ensino e Aprendizagem
3. Evolução I. Título

CDD 375.25

574

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA
ENSINO E APRENDIZAGEM NO COTIDIANO DE SALA DE AULA

Coordenação editorial
Joaquim Antonio Pereira

Editoração
NAC Flávio de Carvalho
Paginação: José Carlos Catalán
Revisão: Celso Cruz

CONSELHO EDITORIAL
Eduardo Peñuela Cañizal
Norval Baitello Junior
Maria Odila Leite da Silva Dias
Gilberto Mendonça Teles
Maria de Lourdes Sekeff
Cecilia de Almeida Salles
Pedro Jacobi
Gilberto Pinheiro Passos
Eduardo Alcântara de Vasconcellos

1ª edição: junho de 2002

© Silvana Santos

ANNABLUME editora . comunicação
Rua Padre Carvalho, 275 . Pinheiros
05427-100 . São Paulo . SP . Brasil
Tel. e Fax. (011) 3812-6764 – Televendas 3031-9727
<http://www.annablume.com.br>

AGRADECIMENTOS

Cada uma das páginas desta publicação espelha minha profunda gratidão por quem inspirou e orientou este trabalho: Prof. Dr. Nelio Marco Vincenzo Bizzo. E que elas reflitam também agradecimentos a todos aqueles que contribuíram de alguma maneira para a realização deste projeto.

Agradeço especialmente:

Ao Mestre José Mariano Amabis, pelas conversas e por compartilhar comigo idéias e livros. Certamente, a concepção de Ciência retratada nesta obra e a admiração que desenvolvi pela atividade científica derivam dessa amizade. E ao pesquisador e educador Oswaldo Frota-Pessoa, pela motivação, confiança e críticas sempre construtivas.

Àqueles que leram as versões deste texto e garantiram maior concisão e propriedade. Especialmente, ao Prof. Dr. Charbel El-Hani, pelas indicações de leitura. Agradeço também à Lúcia Inês Macedo de Souza, Luís Caldeira Tolentino-Neto, Marilene Domasi e Ana Carolina Siedschlag. Particularmente, à Maria Elice Brzelzinski Prestes, por me ensinar os caminhos a serem percorridos até a publicação deste livro. E ao Prof. Dr. Paulo A. Otto, pelas sugestões em relação à ilustração.

Aos meus colegas de trabalho. Em especial Luiz Rosa, Diretor da escola estadual João Batista de Brito. E, com muito carinho, aos meus alunos, que me ensinaram sempre muito mais do que eu esperava aprender. Também agradeço aos professores militantes e dedicados da escola estadual Tide Setúbal e, principalmente, aos meus mestres do antigo Colégio São Paulo. Sem eles, minha trajetória de vida seria outra.

À desafiante equipe pedagógica da Escola da Vila e aos educadores da Creche Oeste da Universidade de São Paulo.

Aos funcionários da Secretaria da Biologia, em especial à Deisy.

Aos meus amigos: Solange Martins, Kátia Kosorus, José Carlos Passoni, Maria da Penha Freitas, Suzana, Kely Ruiz, Márcio Roberto Rocha e Celina Brunieri. E Aos “nectarinos”: Rodrigo, Joana, Solange, Maria Elena, Felipe, Kalu, Ana e quem passou conosco alguns momentos.

Às minhas filhas, Safire e Taís, e seus amigos: Cledson, Welley, Rick, Mirele, Kevin, Jéssica, Tati, Ricardo e tantos outros. Com essa turma, aprendi que as crianças não impedem nossas realizações. Trabalhamos de maneira mais eficiente para passar mais tempo com elas!

À Fapesp, à Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo e à editora Annablume, por financiarem esta publicação.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO I – AS PESQUISAS EDUCACIONAIS E O ENSINO DE EVOLUÇÃO	11
CONHECENDO AS IDÉIAS DOS ESTUDANTES	13
ENTENDENDO AS “DIFICULDADES DOS ESTUDANTES”	20
AVALIANDO DISTINTOS MATERIAIS INSTRUCIONAIS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO	23
PROMOVENDO CONFLITOS COGNITIVOS	28
PENSANDO ALÉM DO MODELO DE MUDANÇA CONCEITUAL	31
DELINEANDO O OBJETIVO DESTA PESQUISA	33
CAPÍTULO II – A SELEÇÃO DE CONTEÚDOS E ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS	35
APRESENTAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA	37
A SEQUÊNCIA DIDÁTICA	38
Atividade 1: O que é evolução?	38
Atividade 2: O que é mutação?	41
Atividade 5: O que é adaptação?	44
Atividade 6: Montando um fóssil	46
Atividade 8: Evolução/religião/sociedade	48
DESCRIÇÃO DA COLETA DE DADOS: AS ENTREVISTAS E A AULAS	52

CAPÍTULO III – “ABRINDO A PORTA DA SALA DE AULA”:

AS IDÉIAS DOS ESTUDANTES SOBRE A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA AO LONGO DOS MOMENTOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM	55
APRESENTAÇÃO	57
O CONCEITO DE EVOLUÇÃO	58
“Eu acho que o pescoço da girafa cresceu”	58
“Evolução... Seria a historinha da girafa?”	61
“Todas tinham o pescoço do mesmo tamanho?”	72
“Se o homem veio do macaco, por que os macacos não se transformam em homens?”	74
A HERANÇA DE CARACTERÍSTICAS ADQUIRIDAS	80
“A girafa esticava, esticava o pescoço e ele cresceu”	80
“O pescoço da girafa e Darwin”	91
“Como surgem as novas características?”	92
ESPÉCIE E VARIABILIDADE	94
SELEÇÃO NATURAL	99
ADAPTAÇÃO	102
“Na teoria evolutiva... a gente não escolhe”	104
MUTAÇÃO E VARIABILIDADE	105
A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA	110
PÓS-ENTREVISTAS	114
“FECHANDO A PORTA DA SALA DE AULA”:	
CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
BIBLIOGRAFIA	127

APRESENTAÇÃO

A teoria da evolução biológica é uma chave para compreensão do processo de diversificação dos seres vivos. Sua relevância certamente ultrapassa os limites da escola e da comunidade científica. Questões cruciais para nossa sociedade, como a conservação da biodiversidade ou as conseqüências do uso indiscriminado de antibióticos, estão intimamente relacionadas com o entendimento da evolução. Ademais, documentos oficiais, como os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais, reconhecem essa importância. Entretanto, as investigações desenvolvidas por pesquisadores no campo da Educação revelam que os estudantes pouco entendem a teoria evolutiva, apontando a pertinência de estudos adicionais na área.

Este trabalho, fruto da dissertação de mestrado que defendi no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, descreve as mudanças nas concepções dos estudantes sobre a evolução durante momentos de ensino e aprendizagem. Metaforicamente, eu diria que é “porta aberta” de uma sala de aula, onde uma jovem professora está conversando com seus alunos sobre o processo de diversificação dos seres vivos. Esta publicação está a serviço dos professores que queiram compreender mais profundamente o seu fazer, mas principalmente atende aqueles profissionais em formação, especialmente educadores do Ensino Fundamental e Médio.

O primeiro capítulo é basicamente uma revisão bibliográfica. No segundo, descrevo detalhadamente as atividades que compõem a seqüência didática e os procedimentos de coleta de dados, ou seja, como foram realizadas as entrevistas com os estudantes e ministradas as aulas. No terceiro, analiso as falas transcritas dos alunos, discutindo as modificações, ou não, nas suas explicações.

Ressalto, contudo, que a seqüência de atividades não pode ser entendida como mera "receita" a ser reproduzida por professores. Provavelmente, aqueles mais experientes encontrarão deslizos e falhas. É importante entender que a seqüência didática tinha o propósito de revelar as idéias dos estudantes, tinha de favorecer os diálogos entre eles, por isso ela está recheada mais de questões do que respostas.

Caso o professor queira reproduzir a seqüência didática aqui descrita em sua sala de aula, sugiro que ele proceda então como pesquisador: documentando as alterações introduzidas; registrando as explicações dos estudantes; e, principalmente, escrevendo suas reflexões. E, caso seja possível, comunicando suas idéias em congressos e encontros. Só assim poderemos construir conhecimento didático, refletindo a partir da experiência do outro.

No terceiro capítulo, quando "abrimos a porta da sala de aula", ou seja, temos a oportunidade de acompanhar em detalhe as idéias dos estudantes, experimentamos uma certa sensação de intimidade com eles como se os conhecêssemos. Nara, Anna, Carol, Cibele e tantos outros passam a ser nossos alunos. Provavelmente, os professores se defrontam todos os dias com idéias semelhantes àquelas aqui descritas. Assim, conhecendo-as de antemão, o professor terá subsídios para entender que existem barreiras para compreensão da teoria da evolução que não estão circunscritas apenas à competência de um profissional ou às habilidades cognitivas de um estudante.

De certa maneira, nesse último capítulo foram mapeadas e expostas as transformações, ou não, nas explicações dos estudantes ao longo do processo de ensino e aprendizagem. E, lendo atentamente as transcrições das falas, pode-se compreender quão árdua é a apreensão da teoria da evolução biológica.

E por que ler este livro? Por que "adentrar nesta sala de aula" se o professor está todos os dias em uma? Porque esta "sala de aula" permite reflexão. Ela possibilita a leitura, re-leitura, avaliação, análise, debate, revisão. As páginas permitem ir e vir nelas quantas vezes quisermos: a porta está sempre aberta.

SILVANA SANTOS

Santos, S. ~~ESBOÇO~~
 BIOLOGIA: ENSINO E
 APRENDIZAGEM NO ~~LABORATÓRIO~~
 DA SALA DE AULA. S. PAULO:
 ATUALIZADA, 2002
 CAPÍTULO I

AS PESQUISAS EDUCACIONAIS E
 O ENSINO DE EVOLUÇÃO