



**Mirian do Amaral Jonis Silva**

**Aprender para a vida ou para o vestibular? O alfabetismo científico e a construção social de conceitos biológicos entre estudantes de Cursos Pré-Vestibulares Comunitários.**

**Tese de Doutorado**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Dr. José Carmelo B. de Carvalho

**Volume I**

Rio de Janeiro  
setembro 2006.



**Mirian do Amaral Jonis Silva**

**Aprender para a vida ou para o vestibular? O alfabetismo científico e a construção social de conceitos biológicos entre estudantes de Cursos Pré-Vestibulares Comunitários.**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Dr. José Carmelo Braz de Carvalho**

Departamento de Educação – PUC-Rio - Orientador

**Dra. Alicia Maria Catalano Bonamino**

Departamento de Educação – PUC-Rio

**Dra. Hedy Silva Ramos Vasconcelos**

Departamento de Educação – PUC-Rio

**Dr. José Abdalla Helayël-Neto**

CBPF

**Dra. Sandra Lúcia Escovedo Selles**

Faculdade de Educação – UFF

**Prof. Paulo Fernando C. de Andrade**

Coordenador Setorial do Centro de Teologia e Ciências Humanas - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 6 de setembro de 2006.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

### **Mirian do Amaral Jonis Silva**

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1992). Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (1999). Atuou como professora da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro de 1988 a 1995. Integrou a equipe técnica do Departamento de Ensino de Ciências e Biologia da UERJ de 1995 a 2004. Participou como especialista da área de Ciências da Natureza do Projeto Veredas – Formação de Professores (SEE/MG) e do Programa Nacional de Inclusão de Jovens (ProJovem). É professora assistente do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo.

#### Ficha catalográfica

Silva, Mirian do Amaral Jonis

Aprender para a vida o para o vestibular ? : o alfabetismo científico e a construção social de conceitos biológicos entre estudantes de cursos pré-vestibulares comunitários / Mirian do Amaral Jonis Silva ; orientador: José Carmelo B. de Carvalho. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Educação, 2006.

2 v. ; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação

Inclui referências bibliográficas.

1. Educação – Teses. 2. Alfabetismo científico. 3. Ensino de biologia. 4. Ações afirmativas. I. Carvalho, José Carmelo B. de. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Educação. III. Título.

CDD: 370

Aos meus pais, pelo exemplo de vida e incentivo constante.

A Edmilson, Lucas e Vítor, que compartilharam comigo todos os percalços desta caminhada. Obrigada por não terem permitido que eu desistisse. Amo vocês.

## Agradecimentos

A Deus, meu amigo e sustentador de todas as horas, a quem atribuo toda a honra por esta vitória. *“Tua é, Senhor, a magnificência, o poder, a honra, a vitória e a majestade; porque teu é tudo quanto há no céu e na terra. Nas tuas mãos estão a força e o poder para exaltar e dar força a todos. Agora, pois, graças te damos e louvamos o teu glorioso nome” (II Crônicas 29: 11;13)*

Ao Professor José Carmelo, que, com sua simplicidade e altruísmo, foi para mim muito mais que um orientador competente, me ensinando, sobretudo, a valorizar a dimensão humana da produção acadêmica. Sou grata por seu olhar sensível, que tantas vezes foi capaz de perceber o “dedo de Deus” nos apontando o caminho. Tê-lo como companheiro e amigo tem sido um grande privilégio.

Ao Departamento de Educação da PUC-Rio, pela seriedade no fazer educação.

Aos professores integrantes da Banca Examinadora, que gentilmente se dispuseram a avaliar este trabalho.

Aos professores dos CPVCs, heróis anônimos na luta pela inclusão social.

Aos alunos dos CPVCs, que, com garra e determinação, têm provado que querer é poder.

Aos meus familiares e amigos, que, mesmo a distância, estiveram sempre presentes manifestando carinho e incentivo constantes.

Aos amigos da PIBARA, que compartilharam comigo todas as angústias e alegrias desta conquista.

Aos amigos do Departamento de Ensino de Ciências e Biologia da UERJ e, em especial à Prof<sup>a</sup> Marly Veiga, que após 40 anos de magistério, ainda faz do ensino de Biologia algo apaixonante.

Às professoras Nilma Fontanive, Patrícia Gardino, Marília Zaluar e Ana Carolina, pela colaboração na pesquisa.

À Ledda e Adailda pelo apoio técnico na transcrição das fitas e análise dos dados.

Aos meus alunos e colegas do DDPE/UFES, pela amizade e incentivo.

Ao Conselho Regional de Biologia (CRBio-2), na pessoa do Prof. Celso Sanchez, pelo apoio à pesquisa.

## Resumo

Silva, Mirian do Amaral Jonis; Carvalho, José Carmelo B. de. **Aprender para a vida ou para o vestibular? O alfabetismo científico e a construção social de conceitos biológicos entre estudantes de Cursos Pré-Vestibulares Comunitários.** Rio de Janeiro, 2006. 347 p. Tese de Doutorado. Departamento de Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O estudo focaliza a noção de alfabetismo científico, a partir de uma abordagem multifocal, que procurou englobar aspectos culturais, políticos e sócio-lingüísticos. Buscou-se dimensionar em que medida o ensino de Biologia tem contribuído para o desenvolvimento dos níveis de alfabetismo científico e, conseqüentemente, para a consolidação de uma percepção mais ampla, entre estudantes de nível médio, provenientes das camadas populares, de questões de grande relevância social, como é o caso da temática ambiental.

Para a verificação dos níveis de alfabetismo científico, tomou-se como referência a análise da Matriz de Competências do ENEM e da proficiência em Ciências dos estudantes, a partir dos resultados de provas simuladas do ENEM, aplicadas aos 2783 alunos dos 97 Cursos Pré-Vestibulares Comunitários (CPVC) parceiros da PUC-Rio. Foram também realizadas entrevistas com professores de Biologia desses cursos.

Os resultados apontam para a necessidade de uma revisão crítica do ensino de Biologia nos CPVC, ainda pautado numa visão propedêutica de difícil desconstrução. Propõe-se a busca de procedimentos técnico-pedagógicos que estimulem a criticidade e a participação político-social, visando à superação de práticas sociais excludentes, contra as quais se mobilizam expressivas alternativas de ação afirmativa e de inclusão, tais como o movimento social dos CPVCs.

## Palavras-chave

Alfabetismo científico – Ensino de Biologia – Ações afirmativas

## Abstract

Silva, Mirian do Amaral Jonis; Carvalho, José Carmelo B. de. **Learning for the life or for the university entrance examinations? The scientific literacy and the social construction of biological concepts among low income students of community classes propedeutic to university entrance examinations.** Rio de Janeiro, 2006. 247p. Tese de Doutorado. Departamento de Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The thesis studies the meaning of Scientific Literacy, at the threefold level of its cultural, political and sociolinguistic dimensions. It focuses on what extension the Biology teaching in high schools enhances the development of Scientific Literacy, in relation to relevant social issues, such as the environment. The research is carried among low income high school graduates nowadays enrolled in CPVCs (community classes in poor neighborhoods preparing high schools graduates to overcome the selective process of university entrance examinations).

The study of the Scientific Literacy levels is referred to the competencies matrix developed by ENEM (the National Examination on Senior High Schools), insofar as the proficiency levels demonstrated by 2783 high schools graduates enrolled in 97 CPVCs. The research was complemented through semi-structured interviews with teachers of those CPVCs.

The thesis conclusions stress on the need of carrying a critical revision of the Biology teaching among CPVCs, since their pedagogical project is mostly targeted at the propedeutic aim of succeeding in the university entrance examinations. The thesis proposes then the development of teaching procedures that stress criticism and social-political participation, in order to overcome exclusion practices in schooling, such as those carried out by social movements.

### Key words:

Scientific Literacy - Biology teaching - affirmative actions

## Sumário

1.	Introdução	13
1.1	Delimitando o problema	20
2.	Fundamentação teórica	22
2.1	Alfabetismo, letramento ou literacia? um conceito em debate	22
2.2	Alfabetismo científico e cotidiano	25
2.3	Alfabetismo científico e linguagem	29
2.4	Os modelos de ensino e o papel da mediação social na construção de conceitos científicos.	32
2.5	A contribuição do ensino de Ciências para a ampliação do alfabetismo científico	37
2.6	Alfabetismo numa perspectiva sociológica: as teorias do déficit lingüístico e cultural	39
2.6.1	Da mudança conceitual à noção de perfil conceitual: a construção compartilhada de conceitos científicos.	43
2.6.2	O enfoque CTS: a construção de conhecimentos na e para a prática social.	48
2.7	Alfabetismo científico e educação popular: o caso dos CPVCs	50
2.8	Os CPVCs e as políticas de ação afirmativa na Universidade: a experiência da PUC-Rio	56
2.8.1	A ação afirmativa na PUC-Rio: “diferenças que se esbarram e se estranham”.	63
3.	Opções Metodológicas: o percurso da pesquisa	66
4.	Refletindo sobre os achados iniciais da pesquisa	72
4.1	O estudante dos CPVCs: esboço de um perfil sócio-econômico e educacional	72
4.2	O ENEM e a noção de competências: o que precisam saber os estudantes dos CPVCs?	87
4.3	Saberes subjacentes às questões de Ciências das provas simuladas do ENEM	94
4.3.1	O Exame Simulado de 2005 – Temas e conteúdos de Ciências Naturais	95
4.3.2	O Exame Simulado de 2006 – temas e conteúdos de Ciências Naturais	101

4.4	A voz da experiência: a prática pedagógica e o ensino de Biologia nos CPVCs	107
4.5	Ambiente e Sustentabilidade: implicações éticas e sociais	120
4.6	Perfil conceitual de Ambiente e o enfoque CTS: a busca por modelos alternativos por um ensino de Biologia comprometido com a prática social.	135
5.	Conclusão: Alfabetismo científico e preparação para o vestibular: dilemas e desafios	145
6.	Referências Bibliográficas	152
7.	Anexo	159

## Lista de Tabelas

Tab. 1	Influência dos programas dos vestibulares sobre a seleção dos conteúdos estudados.	76
Tab. 2	Objetivo que orienta a seleção dos conteúdos curriculares.	77
Tab. 3	Influência do professor na seleção de conteúdos curriculares.	77
Tab. 4	Relação clara entre a proposta de formação política do CPVCs e o currículo.	78
Tab. 5	Influência do modelo dos vestibulares na seleção dos procedimentos de avaliação.	79
Tab. 6	Ênfase na verificação do desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos nos processos avaliativos.	79
Tab. 7	Busca pela integração das áreas de conhecimento e contextualização dos conteúdos nas avaliações.	80
Tab. 8	Influência dos professores e das especificidades das disciplinas na diversificação dos procedimentos avaliativos.	80
Tab. 9	Desempenho da Coordenação na garantia das condições estruturais necessárias aos estudos.	81
Tab.10	Desempenho da Coordenação no exercício de funções técnico-pedagógicas.	81
Tab.11	Contribuição da Coordenação em relação à orientação vocacional.	81
Tab. 12	Envolvimento da Coordenação em entidades e associações comunitárias.	82
Tab. 13	Aproximação entre os conteúdos ensinados e as vivências cotidianas dos alunos.	83
Tab. 14	Envolvimento dos alunos no desenvolvimento dos conteúdos curriculares.	83
Tab. 15	Diversificação dos métodos de ensino.	84
Tab. 16	Existência de um ambiente de aprendizagem cooperativo e motivador.	85
Tab. 17	Relação entre os conteúdos das aulas de Política e Cidadania e os das aulas de Ciências.	85
Tab. 18	Percentuais de acertos dos itens do bloco temático de Ciências – 2005.	100
Tab. 19	Percentuais de acertos dos itens do bloco temático de Ciências – 2006.	107
Tab. 20	Distribuição dos professores quanto ao gênero.	108

Tab. 21	Segmentos do movimento CPVC representados pelos professores.	109
Tab. 22	Nível de formação dos professores.	109
Tab. 23	Área de formação profissional.	109
Tab. 24	Tempo de experiência docente no CPVC.	110
Tab. 25	Experiência docente no ensino regular.	110
Tab. 26	Principais motivações dos professores para o envolvimento nos CPVCs.	111
Tab. 27	Maiores dificuldades enfrentadas pelos professores nos CPVCs.	112
Tab. 28	Maiores compensações encontradas pelos professores nos CPVCs.	113
Tab. 29	Variedade dos métodos de ensino empregados pelos professores nos CPVCs.	115
Tab. 30	Características do processo de avaliação nos CPVCs.	115
Tab. 31	Percepção dos professores sobre a relação entre o ensino de Biologia e a crítica social.	116
Tab. 32	Principais objetivos dos professores ao ensinar Biologia nos CPVCs.	116
Tab. 33	Principais fatores que influenciam o currículo de Biologia nos CPVCs.	117
Tab. 34	Percepção dos professores sobre a dificuldade dos alunos em relação ao conteúdo de Biologia.	117
Tab. 35	Percepção dos professores sobre os temas de maior interesse dos alunos na área de Biologia.	117
Tab. 36	Percepção dos professores sobre os temas de menor interesse dos alunos na área de Biologia.	117

## **Lista de Quadros**

Quadro 1	Distribuição dos países participantes do PISA 2003, de acordo com a pontuação obtida.	17
Quadro 2	Categorização das questões do bloco temático de alfabetismo científico do exame simulado de 2005	95
Quadro 3	Categorização das questões do bloco temático de alfabetismo científico do simulado de 2006.	101

## **Lista de Figuras**

Figura 1	Evolução do número de inscritos no ENEM – Brasil: 1998 – 2005 (Fonte INEP)	87
Figura 2	Representação esquemática das inter-relações existentes entre linguagem, cognição e cultura e o desenvolvimento do alfabetismo científico nos CPVCs.	147