

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

CURRÍCULO DE CIÊNCIAS (1950/70): INFLUÊNCIAS
DO PROFESSOR AYRTON GONÇALVES DA SILVA NA
COMUNIDADE DISCIPLINAR E NA
EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA

DANIELA FABRINI VALLA

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Educação da Universidade Federal do
Rio de Janeiro, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em
Educação.

ORIENTADORA: PROF^a DR^a MARCIA SERRA FERREIRA

Rio de Janeiro
2011

V175

Valla, Daniela Fabrini.

Currículos de ciências (1950/70): influências do professor Ayrton Gonçalves da Silva na comunidade disciplinar e na experimentação didática / Daniela Fabrini Valla. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

107f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, 2011.

Orientadora: Marcia Serra Ferreira.

1. Ciências - Currículos. 2. História - Currículos. 3. Currículos – Mudança – Brasil. 4. Silva, Ayrton Gonçalves da. 5. Reforma do ensino - Brasil. I. Ferreira, Marcia Serra. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Faculdade de Educação.

CDD: 375.000981

A todos os professores que,
incessantemente, cumprem o seu
juramento, defendendo a Escola
Brasileira, especialmente o Ensino
Público de boa qualidade.

Agradeço . . .

A Deus, por me acompanhar em todas as etapas de minha vida e por me mostrar sempre os melhores caminhos, ainda que às vezes pareçam tão difíceis.

Ao meu pai, por ser meu eterno exemplo de que vale a pena lutar pela educação desse país. O orgulho e a alegria que sentia (e tenho certeza que ainda sente onde estiver) por me ver nesse caminho, sempre foram força e incentivo para seguir em frente.

À minha mãe, que me deu e ensinou a amar a vida. Ela sempre foi e sempre será o meu maior exemplo de professora, a cada momento que vivencio a experiência docente na escola pública. O apoio, o amor, o carinho e a dedicação dela foram essenciais para a realização desse trabalho.

À minha orientadora, por ter me apresentado, ainda na Iniciação Científica, possibilidades de investigação e trabalho que eu desconhecia e que possibilitaram estar onde estou hoje. Tenho certeza que, mais do que uma professora/orientadora muito talentosa e dedicada, ela é também uma grande amiga que quero ter sempre por perto.

Ao Diego, com quem venho construindo uma relação de amor, carinho e amizade. É um privilégio ter um companheiro com quem posso compartilhar diariamente as angústias e acertos da pesquisa acadêmica e de nossa experiência como professores da escola pública. E também aos seus pais que me acolheram e apoiaram com muito carinho nesse período.

À minha família, por todo o amor e pelos momentos de distração e alegrias que desanuviaram minha mente e deram forças no duro trabalho de construir uma dissertação. E, especialmente, à Marcella e ao Pietro que me trouxeram alegria, paz e inspiração no tenso momento de finalização do trabalho.

Às minhas companheiras de grupo de pesquisa Silvia e Lisete, com quem construí uma relação de amizade e cumplicidade durante o curso de mestrado. Sem o apoio, os conselhos e a experiência delas teria sido impossível seguir em frente em vários momentos do processo de escrita.

Às professoras Libânia e Margarida, suas preciosas contribuições ao meu projeto foram de grande importância no desenvolvimento do trabalho final.

A todos os professores que participaram da minha formação, os

quais, independente do que me ensinaram, sempre foram para mim motivo de admiração e orgulho.

Aos meus alunos da FFP/UERJ e da Prefeitura do Rio de Janeiro, que me dão a certeza diária de estar no caminho certo.

À Mariana Lucas, pelos momentos de pesquisa e produção em 2009 e pelo auxílio na revisão da bibliografia desse trabalho.

Aos amigos da Turma de Mestrado 2009, pelas animadas manhãs e tardes de aulas, conversas e troca de experiências.

Ao Leo Kaplan e à Mari Reis, pelos momentos de debate, militância, aprendizado e também de descontração. Todos eles foram essenciais ao meu crescimento e persistência nesse caminho.

Às minhas amigas da graduação Liane e Francine, que me acompanham desde o início de minha caminhada acadêmica sempre me apoiando na árdua tarefa de ser professora/pesquisadora.

A todos os meus queridos amigos de infância, adolescência e juventude que ainda permanecem presentes na minha vida, me proporcionando momentos de alegria e apoiando minhas escolhas e decisões.

À Solange Rosa, que cuida com especial carinho dos ex-alunos do Instituto de Biologia, pelos cafezinhos e risadas entre as aulas e pela ajuda alegre e eficiente em inúmeras questões burocráticas durante o curso.

Aos filhos do professor Ayrton Gonçalves da Silva, Cecília e Sergio Henrique, que me cederam o arquivo com os exemplares da coluna “Nota Científica” e me deram preciosas informações sobre a história do professor.

"Acreditava na vida
Na alegria de ser
Nas coisas do coração
Nas mãos um muito fazer"
(Gonzaguinha)

Daniela Fabrini Valla

Currículos de Ciências (1950/70): influências do professor Ayrton Gonçalves da Silva na comunidade disciplinar e na experimentação didática

RESUMO

A pesquisa investiga como a experimentação didática foi introduzida nos currículos escolares a partir dos anos de 1950/70, assumindo centralidade nos discursos hegemônicos sobre o ensino das disciplinas escolares em ciências e, em especial, da disciplina escolar Ciências. Tomo como contexto o pós-guerra e o início da Guerra Fria, quando os Estados Unidos e a Inglaterra começaram a financiar projetos para a melhoria do ensino de Ciências em países do bloco capitalista. Esses investimentos chegaram ao Brasil em meio a discussões pré-existentes acerca de um ensino tradicionalmente conteudístico, com pouca experimentação e ainda muito influenciado pela colonização européia. Dialogando com o campo do Currículo e, particularmente, com os estudos sócio-históricos, além de produções da Educação em Ciências, abordo as seguintes questões: Que aspectos relacionados a esse contexto puderam influenciar o movimento renovador no país? Que padrões de professor e de ensino foram produzidos a partir das idéias formuladas e disseminadas nesse movimento renovador? Como se deu a inserção de um importante ator social do período - o professor Ayrton Gonçalves da Silva - nesse movimento, passando a atuar como protagonista na constituição de uma comunidade disciplinar que assumiu a experimentação didática como central no ensino de Ciências? De que maneira essa inovação curricular passou a fazer parte do ideário da disciplina escolar Ciências? Analisando as produções textuais do referido professor, que teve ativa e marcante participação em instituições, projetos e materiais didáticos do movimento renovador, pude evidenciar a sua atuação pioneira em uma comunidade disciplinar que estava se constituindo e que assumiu a experimentação didática como central no ensino de Ciências. Nesse contexto, a referida metodologia de ensino constituiu uma 'tradição inventada' que acabou se estabilizando, ainda que de modo retórico, vindo a ocupar o lugar e o prestígio de práticas curriculares conhecidas como 'tradicionais'. Assim, no interior de uma 'aparente' estabilidade do ensino tradicional, foram ocorrendo certas mudanças que puderam contribuir para a criação de 'novas tradições', as quais vieram a se 'fixar' e são ainda hoje ressignificadas em produções acadêmicas da área.

Palavras-chave: Currículo de Ciências; História do Currículo; experimentação didática; comunidade disciplinar; movimento renovador.

Daniela Fabrini Valla

Science curriculum (1950/70): influences of Ayrton
Gonçalves da Silva in the school subject community and
in science school experimentation

ABSTRACT

In this research I analyse how science school experimentation was introduced in school curriculum during the 1950's and 1960's and became a central concept in science teaching. At the end of Second World War and at the beginning of the Cold War, in the middle of arms race, United States and England started to provide financial support to improve Science Education in Latin American countries. In Brasil that helped to improve educacional debate about problems related to a european tradition of Science teaching based more on contents and less on experimentation. Based on social and historical curriculum studies and on Science Education publications I raised the following questions: how the international scenario came to influence the brazilian movement of science teaching innovation? Which teaching models were created in that social-historical process? How Ayrton Gonçalves da Silva, an important Science teacher at that moment, assumed a role model position in the promotion of school experimentation as the central methodology of science education? In what manner the curricular innovation of that period became the current Science Teaching Ideal? I analysed Ayrton Gonçalves da Silva publications and his participation in institutions, projects and teaching materials related to the innovation movement. The professional experience of that teacher was fundamental in the constitution of groups and sub-groups that started to produce a particular educational rhetoric valuing school science experimentation as central in Science Education. In that way I can affirm those ideas represented the establishment of an "invented tradition", which have occupied a very important place in science curriculum of brazilian education.

Key-words: science curriculum; curriculum history; school subjects history; science education; school science experimentation.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 - A experimentação didática como objeto de estudo sócio-histórico: entre o campo do Currículo e a Educação em Ciências	10
1.1. Diálogos com os referenciais do campo do Currículo	11
1.2. Diálogos com a experimentação didática na Educação em Ciências	23
CAPÍTULO 2 - Entre contextos, influências, ideários e sujeitos do movimento de renovação do ensino de Ciências no Brasil	40
2.1. Análise do momento histórico e do movimento renovador	41
2.2. O professor Ayrton Gonçalves da Silva nesse contexto renovador	55
CAPÍTULO 3 - O professor Ayrton Gonçalves da Silva em sua comunidade disciplinar e a defesa da experimentação didática	68
3.1. O professor Ayrton Gonçalves da Silva e a constituição de uma comunidade disciplinar	69
3.2. Didática e experimentação didática no movimento renovador	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
FONTES DE ESTUDO	105
TEXTOS DO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	106

LEGENDAS DAS ILUSTRAÇÕES

Introdução - Ilustra o início do capítulo cinco do livro 'Como Ensinar Ciências'.

Capítulo I - Ilustra o início do capítulo quatro do livro 'Como Ensinar Ciências'.

Capítulo II - Ilustra o início do capítulo oito do livro 'Como Ensinar Ciências'.

Capítulo III - Ilustra o início do capítulo dois do livro 'Como Ensinar Ciências'.

Considerações Finais - Ilustra o início do capítulo seis do livro 'Como Ensinar Ciências'.

Referência do livro 'Como Ensinar Ciências': FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

INTRODUÇÃO



Esse trabalho tem como objetivo investigar a história da disciplina escolar Ciências nos anos de 1950/70, focalizando, especificamente, o ensino experimental e as ações de um importante ator social do período: o professor Ayrton Gonçalves da Silva. Ele parte de meu interesse pelas investigações sócio-históricas no campo do Currículo, tendo sido produzido no âmbito do 'Grupo de Estudos em História do Currículo', que é parte do Núcleo de Estudos de Currículo da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NEC/UFRJ). Como uma jovem professora/pesquisadora que possui, portanto, um explícito 'gosto' pela história, inicio esse texto procurando recapitular quais caminhos me trouxeram até aqui.

Posso afirmar que, desde a infância, em conversas sobre o futuro, sempre expressei a vontade de ser professora. Esse desejo se materializava nas brincadeiras que simulavam escola – sendo eu a professora –, na admiração que sempre senti pelos professores que me acompanharam na vida escolar, sabendo o nome de cada um deles até hoje, e admirando e acompanhando o trabalho de meus pais, ambos professores, nas instituições de ensino nas quais atuavam. No entanto, em meu primeiro vestibular, com a mente 'fervilhando' de dúvidas e de incertezas típicas daquele momento, acabei escolhendo, de início, uma carreira que se mostrasse mais 'em alta' no mercado de trabalho, buscando remuneração e reconhecimento mais rápidos. Optei pelo curso de Engenharia Química e, no 2º semestre de 2002, entrava para a Escola da Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde cursei a graduação por aproximadamente um ano. Quase que obviamente, o curso não correspondeu às minhas expectativas e resolvi seguir meu primeiro desejo, fazendo um novo vestibular por meio do qual ingressei no curso de Ciências Biológicas da mesma instituição no 1º semestre de 2004.

O curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro possui dois anos de Ciclo Básico e, posteriormente, pode-se fazer a

opção por um de seus cinco Bacharelados¹ ou pela Licenciatura, todos com mais dois anos de duração. Como não tinha preferência por nenhum dos Bacharelados e tendo em vista a minha antiga e incessante vontade de seguir o magistério, optei pela Licenciatura. Logo após o início da parte profissionalizante do curso, no primeiro semestre de 2006, tive a oportunidade de começar um estágio de Iniciação Científica orientado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e, a partir daí, me inseri completamente no campo acadêmico da Educação em Ciências, passando a participar de eventos da área, juntamente com minha orientadora, publicizando nossas reflexões e os resultados de nossas pesquisas. Nesse período, investiguei questões relativas à criação do Centro de Ciências do Estado da Guanabara (CECIGUA)², percebendo como as ações e retóricas dos principais atores dessa instituição – que estavam, em parte, ligadas a um conjunto de políticas mais amplas de um movimento renovador – também possuíam relativa autonomia (VALLA & FERREIRA, 2007a, 2007b e 2007c). Ao longo do processo, fui entendendo que, embora não haja uma ‘linearidade’, a melhor compreensão do passado pode nos auxiliar no entendimento de nossas escolhas do presente.

Com o desenvolvimento de meu trabalho de Iniciação Científica entre 2006 e 2009³, comecei a perceber como, em determinadas condições sócio-históricas, foram sendo elaborados discursos acerca do ensino de Ciências e Biologia que, ainda hoje, vêm sendo ressignificados em documentos oficiais, em materiais didáticos e em práticas curriculares. Um desses discursos refere-se exatamente ao uso da experimentação didática, metodologia de ensino que foi assumindo o papel de ‘solucionadora’ de praticamente todos os problemas de aprendizagem na área

¹ Genética, Ecologia, Zoologia, Biologia Vegetal e Biologia Marinha.

² Projeto de pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, coordenado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

³ Essas atividades de Iniciação Científica terminaram em março de 2009 com o ingresso formal no Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação da FE/UFRJ.

(MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009). Passei, então, a questionar como a referida metodologia caminhou em tal direção, assumindo centralidade nos discursos hegemônicos acerca do ensino das disciplinas escolares em ciências.

Para embasar minhas investigações sobre a centralidade que a experimentação didática assumiu, em nosso país, nas disciplinas escolares em ciências, foi importante compreender o contexto político e educacional do período investigado, qual seja, os anos de 1950/70. Afinal, de acordo com Goodson (1995, p. 120), uma História da Educação que tenha o currículo como foco deve investigar e considerar que, ao passar do tempo, determinadas características desse currículo são “construídas”, “reconstruídas” e “negociadas”. Além disso, foi também importante perceber que, no momento pesquisado, os acontecimentos que se davam tanto no Brasil quanto no mundo tiveram grande responsabilidade sobre os processos de mudança curricular que emergiram. Nesse contexto, procuro entender que ‘padrões’ de ensino e de professor foram sendo produzidos a partir das ideias formuladas e disseminadas no âmbito de um movimento renovador da Educação em Ciências que defendia, entre outras questões, a experimentação didática como uma importante metodologia de ensino a ser efetivamente adotada na Educação Básica. Tomo essa direção de estudo, me baseando nas ações de um importante ator social do período, o professor Ayrton Gonçalves da Silva, que teve atuação de destaque na disseminação dessas ideias, uma vez que exercia grande influência em esferas educacionais governamentais.

Insiro essa pesquisa, portanto, no âmbito de um movimento internacional de renovação do ensino de Ciências que se fortaleceu após a Segunda Guerra e, mais precisamente, no final da década de 1950. Para autores como Krasilchik (1995), Chassot (2004) e Ferreira (2005 e 2007a), ele teve início com o lançamento do satélite russo *Sputnik I* em 1957, quando os Estados Unidos e a Inglaterra perceberam uma defasagem

tecnológica do bloco capitalista frente ao bloco socialista. Na ocasião, de acordo com Rudolph (2006), a educação científica era vista pelos Estados Unidos como uma forma de controle das ambições de dominação soviéticas e, por conta disso, grande soma de dinheiro foi empregada na melhoria desse ensino em países capitalistas. Como veremos no Capítulo II, no caso do Brasil, nossa educação e, particularmente, o ensino das disciplinas escolares em ciências, recebeu muitas subvenções estrangeiras nesse período (BARRA & LORENZ, 1986; KRASILCHIK, 1995; FERREIRA, 2005, 2007a e 2008; VALLA & FERREIRA, 2007a, 2007b e 2007c).

Ao lado de autores como Barra & Lorenz (1986), posso afirmar que essa influência estrangeira encontra em nosso país um ensino muito ilustrativo, ainda influenciado pela cultura européia. Buscando modificar tal realidade, foram produzidas ações voltadas para o ensino das disciplinas escolares em ciências, as quais envolveram a criação de instituições específicas, de atividades formativas e de materiais didáticos. Todas essas ações investiram na experimentação didática como uma metodologia de ensino que, além de atualizar os conteúdos escolares em termos científicos, colocaria os estudantes em uma posição mais ativa frente ao aprendizado das ciências (FERREIRA, 2005 e 2007a). Nesse contexto, observo a atuação do professor Ayrton Gonçalves da Silva, com larga influência tanto em decisões políticas como na produção de materiais didáticos e de cursos para professores de Ciências/Biologia, marcando a formação de gerações de profissionais atuantes na Educação Básica ao longo das últimas décadas.

Ainda que, desde essa época, tenha havido muito investimento para que a experimentação didática se inserisse por completo nos currículos das disciplinas escolares em ciências, esse ainda se constitui como um grande desafio para a área. Como explicitado no Capítulo I, existe uma expressiva produção acadêmica sobre o tema indicando-nos que, apesar de tanto investimento, persistem limitações relativas à

formação de professores e às condições de trabalho desses profissionais. Poderia, então, dialogando com Goodson (1997), perceber a persistência de 'traços' do ensino ilustrativo como um exemplo de estabilidade curricular na qual nada de 'novo' teria sido efetivamente incorporado ao ensino de Ciências? Penso que não dessa forma, uma vez que, ao lado de Ferreira (2005), entendo esse processo de modo dinâmico, com os investimentos e ações em prol da melhoria desse ensino produzindo mudanças em meio a uma aparente estabilidade curricular, contribuindo na criação de 'inovações' que se fixaram como tradições.

Essas características da experimentação didática me permitem defendê-la como uma importante temática a ser investigada sócio-historicamente. Alia-se a isso o fato de que ela tem sido bastante valorizada nos debates e nas produções acadêmicas da Educação em Ciências realizadas por sua comunidade disciplinar. Um exemplo dessa questão pode ser encontrado no Capítulo I, no qual investiguei sete eventos nacionais voltados, especificamente, para a pesquisa na área - o 'Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências' (ENPEC) -, encontrando, em todas as edições, trabalhos relativos ao uso dessa temática na Educação Básica. Outro exemplo pode ser evidenciado no recente livro de Marandino, Selles & Ferreira (2009), voltado para os professores da área, no qual as autoras dedicam um capítulo específico para o tema. Tomando como referência essa leitura, destaco que a metodologia de ensino continua presente no imaginário do que a comunidade disciplinar de Educação em Ciências considera um 'bom' professor, efetivamente 'comprometido' com um ensino-aprendizagem percebido como 'adequado' para as disciplinas escolares em ciências.

Pude vivenciar um interessante exemplo dessa questão ao assumir, em 2010, o cargo de professora da disciplina escolar Ciências - aquela que ocorre no segundo segmento do Ensino Fundamental - no Município do Rio de Janeiro e tomar contato com os 'Cadernos de Apoio Pedagógico',

materiais curriculares produzidos pela Coordenadoria de Educação da referida prefeitura. Buscando conjugar uma “abordagem científica contextualizada, o lúdico e o incentivo à curiosidade dos alunos” (CED, 2010, p. 2)⁴, e “a problematização dos conceitos tratados, a experimentação sempre que possível e a contextualização dos temas na sociedade” (CED, 2010, p. 2)⁵, grande parte dos exercícios propostos nesses materiais vem acompanhada de sugestões de atividades práticas e, em alguns casos, a não realização do experimento impossibilita a realização do exercício. Tal exemplo evidencia a importância que ainda hoje é dada ao ensino experimental, a despeito das inúmeras dificuldades que enfrentamos para a sua realização nas salas de aula da Educação Básica.

Assumindo, então, que a experimentação didática – metodologia de ensino que foi fortemente introduzida nas escolas a partir, especialmente, dos anos de 1950 –, a despeito de todas as nossas dificuldades em realizá-la, foi se mantendo como uma importante e poderosa tradição curricular na Educação em Ciências, formulo as seguintes questões de estudo:

1. Que aspectos relacionados ao contexto político e educacional mais amplo influenciaram o movimento de renovação do ensino de Ciências no país?
2. Que padrões de professor e de ensino foram produzidos a partir das ideias formuladas e disseminadas nesse movimento renovador?
3. Como se deu a inserção do professor Ayrton Gonçalves da Silva nesse movimento, particularmente no então estado da Guanabara, passando a atuar como protagonista na constituição de uma comunidade disciplinar que assumiu a experimentação como central no ensino de Ciências?
4. De que maneira a experimentação didática como uma inovação

⁴ Essa informação consta no I Caderno de Apoio Pedagógico, Ciências – Aluno (a), 9º ano, do ano de 2010.

⁵ Essa informação consta no II Caderno de Apoio Pedagógico, Ciências – Professor (a), 9º ano, do ano de 2010.

curricular passou a fazer parte do ideário da disciplina escolares Ciências?

Para respondê-las, organizo o meu texto em três capítulos. No Capítulo I, situo a pesquisa no campo do Currículo e, mais especificamente, nas abordagens sócio-históricas sobre os currículos e as disciplinas escolares, além de apresentar uma análise de produções acadêmicas na Educação em Ciências que focam na experimentação didática. No diálogo com curriculistas como Ivor Goodson e Marcia Serra Ferreira, assim como com historiadores como Peter Burke e Jacques Le Goff, interessa-me, especialmente, abordar as noções, os conceitos e as categorias de análise que foram utilizadas ao longo de todo o trabalho.

No capítulo seguinte - isto é, o Capítulo II -, busco compreender o contexto no qual se inseriu o movimento de renovação do ensino de Ciências no país, além das influências, dos ideários e dos sujeitos que o produziram. Além disso, ao estudar alguns dos principais acontecimentos educacionais e sociopolíticos do período, pude entender como estes influenciaram a constituição de retóricas acerca da experimentação didática no país. Discorro, então, sobre a inserção do professor Ayrton Gonçalves da Silva em instituições, projetos e materiais didáticos do movimento renovador, particularmente no então estado da Guanabara, focalizando o seu protagonismo na constituição de uma comunidade disciplinar que assumiu a experimentação didática como central no ensino das disciplinas escolares em ciências.

No Capítulo III, investigo produções curriculares - textos e materiais didáticos - voltadas para a disciplina escolar Ciências que foram produzidas, sozinhas ou em co-autoria, pelo referido professor. Na análise, busco compreender como foi se constituindo uma comunidade disciplinar em torno do movimento renovador que produziu retóricas acerca do 'bom' ensino de Ciências associadas à experimentação didática.

Evidencio que, em meio a uma grande estabilidade do ensino tradicional, o professor Ayrton Gonçalves da Silva pôde fomentar mudanças por meio de suas ideias acerca da “didática” e da constituição de modos diferenciados de inserção dessa nova metodologia de ensino.

Após esses três capítulos, termino a dissertação buscando reunir alguns dos principais elementos discutidos ao longo do texto, enfatizando o quanto a experimentação didática tornou-se uma espécie de ‘tradição inventada’ na área e apontando novos caminhos investigativos. Meu maior desejo é que os leitores desse estudo possam se interessar pelo movimento de renovação do ensino de Ciências ocorrido nos anos de 1950/70, assim como os seus contextos, influências, ideários e sujeitos.

CAPÍTULO I

A experimentação
didática como
objeto de estudo
sócio-histórico:



entre o campo do
Currículo e a
Educação em
Ciências

Este capítulo tem como finalidade inserir esse estudo tanto no campo do Currículo quanto na Educação em Ciências. Para realizar essa tarefa, na primeira seção explicito os referenciais teórico-metodológicos adotados, situando a pesquisa no campo do Currículo, e, mais especificamente, no âmbito das abordagens sócio-históricas sobre os currículos e as disciplinas escolares. Na segunda seção, apresento o levantamento e a análise que realizei de textos sobre a 'experimentação didática no ensino de Ciências', produzidos para apresentação e publicação nos anais do ENPEC - o 'Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências' -, buscando compreender como o desenvolvimento dessa metodologia de ensino tem sido abordado na área.

1.1. Diálogos com os referenciais do campo do Currículo

Os estudos curriculares em perspectiva crítica foram fomentados, a partir dos anos de 1970, pela 'Nova Sociologia da Educação' (NSE). De acordo com Ferreira (2005), o principal foco desse movimento foi a 'desnaturalização' dos currículos, abordando aspectos relativos à seleção e à organização dos conhecimentos escolares e percebendo tais questões relacionadas à distribuição de poder. Nessa perspectiva, o currículo deixou, então, de ser tratado como um dado 'neutro', passando a ser percebido como fonte para estudos históricos (GOODSON, 1997). Adotando essa mesma perspectiva e colocando-me ao lado de autores como Goodson (1995 e 1997) e Ferreira (2005, 2007a e 2007b), defendo que a História das Disciplinas Escolares pode fomentar um maior número de investigações que nos ajudem a compreender a formação dos currículos escolares e, mais especificamente, das disciplinas escolares voltadas para o ensino das diversas ciências.

Utilizando os escritos de Goodson (1995 e 1997) e Ferreira (2005 e

2007a), trato, especificamente, de aspectos relacionados à estabilidade e à mudança dos currículos escolares, relacionando-os com os movimentos que ocorreram no âmbito de 'inovações' ocorridas em nosso país nos anos de 1950/70. Para realizar o estudo, opto por analisar textos e materiais didáticos produzidos e disseminados nesse período, assim como alguns escritos que foram produzidos *a posteriori*. Dialogo tanto com curriculistas (GOODSON, 1997; FERREIRA, 2005, 2007a, 2007b e 2008) quanto com historiadores (BURKE, 1992; LE GOFF, 1996) ao olhar esses materiais curriculares como o resultado de complexas histórias vivenciadas pelos diversos atores em locais de construção específicos. Pretendo, com a escolha das já citadas fontes de estudo, focalizar a emergência do ensino experimental na produção curricular do período investigado, tomando como particular referência as disciplinas escolares Ciências. Interessa-me, especialmente, compreender como a experimentação didática veio se constituindo em uma retórica hegemônica no ensino dessas disciplinas escolares a partir de ações 'inovadoras' fomentadas nos anos de 1950/70.

Para realizar essa tarefa, escolho investigar os textos e materiais didáticos produzidos por um importante ator social do período: o professor Ayrton Gonçalves da Silva. Tal escolha refere-se ao fato de ele ter sido o fundador e primeiro presidente do CECIGUA, além de ter atuado em diversas instituições de ensino do estado do Rio de Janeiro – como, por exemplo, o Colégio Pedro II⁶ – e em projetos diretamente relacionados ao 'movimento renovador', tais como o Projeto de Expansão e Melhoria do Ensino Médio (PREMEN), e na produção de *kits* voltados para o ensino e a divulgação científica.⁷

Em textos anteriores (VALLA & FERREIRA 2007a, 2007b e 2007c;

⁶ Sobre a atuação do professor Ayrton Gonçalves da Silva no Colégio Pedro II, ver Ferreira (2005 e 2007a).

⁷ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa 'Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70', com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

VALLA, 2009), pude evidenciar o envolvimento desse ator social e do CECIGUA em ações especificamente voltadas para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia, todas com ênfase ao ensino experimental. Além disso, o professor Ayrton Gonçalves da Silva foi parceiro de outros dois importantes atores sociais do período - os professores Newton Dias dos Santos⁸ e Oswaldo Frota Pessoa⁹ -, os quais se tornaram importantes referências para os profissionais desse ensino.

A análise dos textos e dos materiais didáticos produzidos pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva toma como referência o movimento de renovação do ensino de Ciências ocorrido no *pós* Segunda Guerra e,

⁸ O professor Newton Dias dos Santos - ao lado dos professores Ayrton Gonçalves da Silva e Oswaldo Frota Pessoa - licenciou-se em História Natural, em 1938, pela Escola de Ciências da Universidade do Distrito Federal, e doutorou-se nessa mesma área, em 1950, pela Faculdade Nacional de Filosofia. Formou-se também, em 1940, em Medicina pela Faculdade de Medicina da então Universidade do Brasil, e integrou o quadro de pesquisadores do Museu Nacional, como entomologista, sendo diretor no período 1961/64. Também nessa década, o professor Ayrton Gonçalves da Silva o indicou para assumir a presidência do CECIGUA. A importância do professor Newton Dias dos Santos nas primeiras ações do CECIGUA foi testemunhada pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva, ao enfatizar que o primeiro "já vinha fazendo um trabalho muito importante, (...) dando muitas aulas para professores nessa época. Ele tinha aquele livro 'Práticas de Ciências', ele montou um laboratório (...) improvisado e ele usava aquele material para dar aulas de ciências para professores, então ele veio para trabalhar comigo". Fontes: http://www.schwartzman.org.br/simon/rio/paim_rio.htm e depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa 'Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70', com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

⁹ O professor Oswaldo Frota Pessoa - ao lado dos professores Ayrton Gonçalves da Silva e Newton Dias dos Santos - licenciou-se em História Natural, em 1938, pela Escola de Ciências da Universidade do Distrito Federal e, em 1941, graduou-se em Medicina pela Faculdade de Medicina da então Universidade do Brasil. No mesmo ano, cursou técnicas de pesquisas biológicas no Instituto Oswaldo Cruz e, posteriormente, doutorou-se em História Natural na Faculdade Nacional de Filosofia, no Rio de Janeiro. Foi professor do curso secundário em escolas públicas por vinte anos, tendo publicado vários artigos na área da Educação valorizando, entre outros aspectos, a experimentação no ensino de Ciências, além de guias didáticos para professores. É autor de importantes livros didáticos destinados ao ensino secundário, como o 'Iniciação a Ciência' e o 'Biologia na Escola Secundária'. Participou da elaboração do 'Biological Sciences Curriculum Study' (BSCS) nos Estados Unidos e, posteriormente, ajudou a adaptar a tradução desse mesmo material didático para o português. Fontes: Entrevista com o professor Oswaldo Frota Pessoa realizada por Mariluce Moura para revista Pesquisa FAPESP em agosto de 2005 - A prosa viva de um senhor cientista Edição 114.

nesse contexto, a disseminação de formas ‘inovadoras’ de ensinar e aprender. Esse movimento foi impulsionado pelas disputas por hegemonia entre os Estados Unidos e a União Soviética, no âmbito da Guerra Fria, quando muito investimento financeiro estadunidense foi empregado no treinamento técnico e científico de seus estudantes e dos que viviam em países do bloco capitalista. Nesse contexto, o envolvimento do Brasil no movimento ocorreu com o objetivo de tornar o ensino das disciplinas escolares em ciências, até o momento baseado em produções europeias, mais moderno e relevante para as escolas e para os estudantes brasileiros (BARRA & LORENZ, 1986; VALLA & FERREIRA 2007a, 2007b e 2007c; VALLA, 2009, 2010). Nesse estudo, trato do ‘movimento renovador’ no Capítulo 2.

No trabalho, associo-me a Burke (1992) quando dialoga com Bakhtin (1971, p. 336) e propõe uma análise informada pela “heteroglossia”, a qual tem por definição “vozes variantes e opostas” e não uma investigação baseada somente na “Voz da História” (BURKE, 1992, p. 15). Busco, assim, realizar um estudo que, como já desenvolvi em trabalhos anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a, 2007b e 2007c; VALLA, 2009), investe na escuta de outras vozes com vistas ao entendimento e à ‘desnaturalização’ de retóricas que vieram sendo sócio-historicamente produzidas em torno das disciplinas escolares em ciências e, particularmente, no âmbito da experimentação didática. Para realizar essa tarefa, utilizo-me de textos e de materiais didáticos voltados para o ensino da disciplina escolar Ciências que foram produzidos sozinhos ou em co-autoria pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva. Tais produções curriculares são mais bem explicitadas no Capítulo III do trabalho.

Pretendo, ainda, assim como Ferreira (2005, p. 61), “desconfiar da objetividade dos fatos históricos, problematizando as fontes e a própria escrita da história”. Nessa perspectiva, os textos e os materiais didáticos do professor Ayrton Gonçalves da Silva são revisitados em diálogo com o

campo do Currículo, no intuito de também compreender as omissões e os silêncios evidenciados nas 'entrelinhas' de cada uma dessas fontes – ao invés de focalizar apenas o 'explícito' – e “problematizar as histórias do ensino de Ciências hegemonicamente posicionadas no país” (FERREIRA, 2005, p. 61). Entendendo que os documentos são o resultado das histórias vivenciadas pelos diversos autores em locais de construção específicos, concordo com Le Goff (1996, p. 547) quando coloca que:

O documento não é inócuo. É antes de mais nada, o resultado de uma montagem, consciente ou inconsciente, da história, da época, da sociedade que a produziu, mas também das épocas sucessivas durante as quais continua a viver.

Justifico, também, a importância de fazer uso de produções curriculares do movimento de renovação do ensino de Ciências como fontes em um estudo histórico dialogando, mais uma vez, com Le Goff (1996, p. 545) quando diz que o documento “é um produto da sociedade que o fabricou segundo as relações de forças que aí detinham o poder”, e que somente a sua análise “permite à memória coletiva recuperá-lo e ao historiador usá-lo cientificamente, isto é, com pleno conhecimento de causa”. Acredito que a opção por textos e materiais didáticos elaborados no próprio país pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva, me permite uma 'escuta' das vozes dissonantes que certamente estavam presentes no movimento renovador ocorrido nos anos de 1950/70. Especificamente, defendo que essas produções curriculares podem me auxiliar no entendimento dos argumentos que justificaram, sócio-historicamente, a importância dada ao ensino experimental no período, contribuindo de modo significativo para a sua entrada e a sua aparente estabilização, quase que 'definitiva', nos currículos das disciplinas escolares em ciências no ensino secundário do país.

De acordo com Goodson (1995, p. 120), as disciplinas escolares¹⁰ não são “entidades monolíticas, mas amálgamas mutáveis de subgrupos e tradições” e, para se fortalecerem, elas passam da promoção de objetivos utilitários e pedagógicos para uma defesa de finalidades mais abstratas e acadêmicas, diretamente ligadas à universidade. Todo esse processo encontra-se relacionado a uma série de disputas e de conflitos entre os subgrupos de atores sociais que formam essas disciplinas escolares, os quais se dão em busca de “*status*, recursos e território” (GOODSON, 1995, p. 120). Esses subgrupos constituem aquilo que Goodson (1997, p. 44) define como “comunidade disciplinar”, que pode ser compreendida “como uma coligação política com diversas facções disciplinares envolvidas numa luta política pelos recursos e pela influência”. Tal luta, no entanto, ocorre no âmbito de um conjunto muito mais vasto de influências culturais, uma vez que, segundo o autor:

As próprias disciplinas escolares são aspectos de um movimento mundial que moderniza os currículos escolares em torno de temas disciplinares: cada disciplina tem, assim, um vasto contexto cultural. Além disso, o modo como as disciplinas escolares estão localizadas e organizadas é, por si só, consideravelmente influenciado pela cultura política dos diferentes países e contextos (GOODSON, 1997, p. 44).

Goodson (1997) utiliza uma conceitualização do ensino baseado nas ideias de Meyer & Rowan (1983), autores para os quais o ensino é uma espécie de agência a produzir padrões de professores, de alunos e de escola que têm muito valor no que eles denominam de “mercado da identidade social” (MEYER & ROWAN, 1983, p. 84 *apud* GOODSON, 1997,

¹⁰ Embora, nos textos de Ivor Goodson, as disciplinas ministradas no ensino secundário inglês sejam denominadas de ‘matérias escolares’, nesse trabalho utilizo essa expressão como sinônima de ‘disciplinas escolares’, uma vez que, no Brasil, não têm sido feita essa distinção nos ensinos secundário e superior.

p.27). De acordo com Ferreira (2005, p. 160), esses padrões nos possibilitam “reconhecer e partilhar publicamente determinadas concepções acerca do bom e do mau professor de Ciências, e as certificações conferidas com base nesses padrões acabam tendo ‘valor como moeda no *mercado da identidade social*’ (GOODSON, 1997, p. 27)”. Para todos esses autores, então, as carreiras profissionais dos professores são dependentes de fontes externas na busca pela “obtenção de recursos e de apoio ideológico” (GOODSON, 1997, p.28). Por depender de fontes externas, na luta por esses recursos e por apoio ideológico, os atores sociais envolvidos com as diversas disciplinas escolares ficam com suas ações de certo modo limitadas pelas tradições disciplinares, ao mesmo tempo em que estas tradições possibilitam a obtenção de recursos para a realização de determinadas ações e o alcance de um prestígio profissional.

Podemos dizer, então, que essas tradições disciplinares são historicamente produzidas e passam a ser compartilhadas pelas “comunidades disciplinares” (GOODSON, 1997, p. 44), em um movimento social em que as tradições curriculares são disputadas por subgrupos que se desenvolvem mais fortemente “nos períodos em que se intensifica o conflito sobre currículo, recursos, recrutamento e formação”. Assim, a disciplina escolar vai sendo construída política e socialmente pelos atores que atuam em subgrupos disciplinares defendendo determinados padrões – os quais são sustentados pela construção de retóricas – e visando a atingir objetivos e missões pessoais e coletivas (GOODSON, 1997). Isso significa que os currículos escolares estão distantes de serem unidades estáveis e imparciais, mas são construídos em meio a espaços de discussões, de reivindicações e de fragmentações. Nesse contexto, Goodson (1997, p. 29) argumenta que os estudos sócio-históricos dão visibilidade a essas características dos currículos, podendo focalizar questões de “estabilidade e conservação” e de “conflito e mudança”.

Goodson (1997) acredita que quando se estuda qualquer reforma na

educação é preciso olhar para as questões internas e suas relações com as questões externas, pois, quando ambas se encontram em desarmonia, a tendência é a manutenção da estabilidade curricular. Ele acredita que há uma tendência à estabilidade devido ao poder do que é considerado como tradicional, habitual, ou seja, as tradições curriculares historicamente construídas. Goodson (1997, p. 31) cita Nisbet (1971) para dizer que, após alguma grande crise curricular, a tendência é uma adaptação ao modo de vida anterior, não havendo uma modificação radical nos conteúdos e práticas de ensino. Apesar disso, as mudanças podem ser produtoras de 'novas' tradições, no sentido de que vão fomentar a criação de retóricas que, ao longo do tempo, acabam se 'fixando' nos currículos escolares (GOODSON, 1997).

Dialogando com Reid (1984), Goodson (1997, p. 28) opera com as noções de "categoria institucional" e "categoria organizacional", a primeira representando os tipos escolares, os conteúdos curriculares selecionados e as funções escolares, enquanto a segunda se refere à organização, a partir da prática, criada pelos professores e outros profissionais ligados à educação. Para o autor, como a noção de "categoria institucional" é bem mais ampla que a noção de "categoria organizacional", esta já vem estruturada e tradicionalmente reconhecida por um número significativo de atores sociais, dificultando a ocorrência de mudanças significativas nesse nível. Goodson (1997, p. 32) acredita, então, que a construção de qualquer sistema social já acontece voltada, desde o início, para garantir a estabilidade e para 'naturalizar' as relações de poder. No caso da educação, o conhecimento é organizado para chegar, assim como outros recursos, de forma desigual à população, e essa distribuição é legitimada academicamente de modo que se evitem grandes conflitos em torno do fato. Isso não significa que tais construções sejam realizadas por indivíduos 'bons' ou 'maus', mas sim em uma teia 'impessoal' necessária ao funcionamento de um sistema que já vem se

constituindo assim há muito tempo (LYND, 1943, p. xii *apud* GOODSON, 1997, p. 43). Goodson (1997) considera, também, que o ensino dividido em disciplinas escolares fragmenta a origem dos conflitos na educação, conservando ainda mais a estabilidade e dificultando a execução das iniciativas de reforma que venham a surgir. Torna-se clara, portanto, a ideia do autor de que as forças de estabilidade e de persistência nos currículos usualmente sobressaem às de mudança no meio educacional (GOODSON, 1997).

Ferreira (2005 e 2007a), ao estudar a história da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II, dos anos de 1960 aos anos de 1980, dialoga com as noções de estabilidade e de mudança curriculares propostas por Goodson (1997), questionando uma visão dicotômica e, de certo modo, excludente de ambas. Para a autora, no interior de uma 'aparente' estabilidade é possível, por meio de uma análise minuciosa e 'microscópica', encontrar uma série de pequenas mudanças. Na investigação realizada, Ferreira (2005 e 2007a) pôde desconfiar, por exemplo, de análises que viam o Colégio Pedro II 'apartado' do movimento de renovação do ensino de Ciências, uma vez que seu corpo docente era constituído por professores catedráticos que pouco se envolveram com tal movimento. Diferentemente, ela evidenciou mecanismos institucionais que articulavam a estabilidade e a mudança curricular na instituição, em um processo no qual as mudanças eram permitidas e entendidas como necessárias à manutenção da estabilidade curricular. Como exemplo dessa questão, a autora destaca a associação do catedrático de História Natural/Biologia com professores com reconhecida participação no 'movimento renovador', além da permissão para que jovens professores contratados pudessem participar de cursos no CECIGUA. Nesse movimento, o catedrático se alinhava com uma retórica 'renovadora' frente ao público externo, ainda que ele próprio não modificasse a sua forma de atuar nas salas de aula da Educação Básica

(FERREIRA, 2005 e 2007a). Afinal, “o desenvolvimento e a manutenção de retóricas legítimas” são fundamentais para o sucesso de uma disciplina, mantendo-a estável nos currículos escolares (GOODSON, 1997, p. 28).

Em outro estudo, agora investigando as ações do CECIGUA voltadas para disciplinas escolares Ciências e Biologia, Ferreira (2008) observa mecanismos de estabilidade que reforçavam retóricas desenvolvidas em outras instituições e em espaços do ‘movimento renovador’, ao mesmo tempo em que existiam certas especificidades naquilo que era produzido pelos atores sociais do então estado da Guanabara. Assim, em consonância com produções anteriores dessa mesma pesquisa – tais como em Valla & Ferreira (2007a, 2007b e 2007c) –, a autora enfatiza que aspectos como as relações de cada uma das instituições com os órgãos de fomento, assim como certas características dos *kits* e materiais didáticos produzidos, puderam contribuir para um entendimento mais ‘refinado’ das especificidades nas ações dos diversos Centros de Ciências (FERREIRA, 2008). Nesse processo, entendo que as mudanças curriculares elaboradas em cada uma dessas instituições puderam colaborar para a construção de uma retórica estável em torno, por exemplo, da experimentação didática no ensino de Ciências.

Assim, ainda que dialogando de modo privilegiado com Goodson (1997) ao longo de todo o trabalho, opto por assumir a perspectiva de estabilidade e de mudança curricular produzida por Ferreira (2005, 2007a e 2008), entendendo que a análise de pequenas mudanças em torno da experimentação didática, no período investigado, pode nos auxiliar na compreensão do fortalecimento de uma retórica que se tornou hegemônica, ainda que sem uma correspondência direta com o que veio ocorrendo em todas as salas de aula. Nesse sentido, ao invés de defender, tal como Goodson (1997) que somente transformações mais amplas, com apoio das instituições e de grupos externos, podem realmente produzir modificações curriculares de efeitos duradouros, apóio-me em Ferreira

(2005, 2007a e 2008) ao perceber, nas fontes investigadas, a ocorrência de pequenas mudanças que contribuíram para a constituição de uma retórica legitimadora para as disciplinas escolares em ciências frente aos grupos externos, os quais financiavam o ‘movimento renovador’ no país. Afinal, de acordo com Goodson (1997, p. 51):

Para se conseguir apoio constante de grupos externos é necessário definir categorias ou retóricas apropriadas e, como já tivemos oportunidade de verificar, essa torna-se a missão principal dos grupos disciplinares. Estes têm de desenvolver retóricas ou mitologias legítimas, que dão apoio automático às atividades corretamente definidas.

Ou seja, mesmo que reconhecendo a força das influências estruturais, opto por colocá-las em diálogo com as transformações que ocorrem em níveis ‘menores’ e que possibilitam a “invenção de (novas) tradições” (GOODSON, 1997, p. 31)¹¹. As retóricas hegemônicas certamente fornecem padrões de ações e de conteúdos que tendem a confirmar o apoio ideológico e financeiro desejado (GOODSON, 1997, p. 50), o que, de certa forma, pode ser o responsável tanto pela estabilidade curricular quanto pela entrada de ‘inovações’ em um sistema que necessita de recursos externos. Na ânsia de obterem esses recursos externos, as comunidades disciplinares tendem a se aproximar das retóricas hegemônicas, ainda que estas não correspondam nem às salas de aula, nem a consensos supostamente produzidos. Nesse sentido, a mudança passa a ser dependente da já anunciada “invenção de (novas) tradições” (GOODSON, 1997, p. 31), contrariando o objetivo inicial dos sistemas

¹¹ Goodson (1995) utiliza a expressão “tradição inventada” a partir do trabalho de Hobsbawn (2002, p. 12), segundo o qual tais tradições ocorrem “quando uma transformação rápida da sociedade debilita ou destrói padrões sociais para os quais as ‘velhas’ tradições foram feitas, produzindo novos padrões com os quais essas tradições são incompatíveis; quando as velhas tradições, juntamente com seus promotores e divulgadores institucionais dão mostras de haver perdido grande parte da capacidade de adaptação e da flexibilidade”.

escolares que, para Goodson (1997), seria o de garantir a estabilidade e ‘naturalizar’ as relações de poder existentes nas ações curriculares.

Essa reflexão me ajuda a pensar sobre a adoção, a partir dos anos de 1950/60, de um ensino experimental que foi sendo fortalecido em detrimento de uma tradição educacional baseada nos moldes europeus, assim como sobre a atuação de professores participantes do movimento renovador do ensino de Ciências no período. Reflito, ainda, baseando-me em Meyer & Rowan (1983 *apud* GOODSON, 1997), sobre o papel dos sistemas educacionais atuando como uma importante agência a fornecer padrões socialmente legítimos de atores e de processos educativos para as disciplinas escolares. Penso, nesse momento, em como as diversas instituições criadas no período investigado – tais como o IBECC¹², os Centros de Ciências¹³, a FUNBEC¹⁴ e o PREMEN¹⁵ – se tornaram produtoras de padrões acerca do que significava ser um ‘bom’ professor, quais materiais deveria utilizar e de que maneira deveria fazê-lo. Como disse anteriormente, os padrões desse ‘bom’ professor, assim como do ‘bom’ livro e da ‘boa’ aula foram sendo incorporados pelas comunidades

¹² O IBECC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) foi uma instituição criada após o Estado Novo com o objetivo de gerir as ações da UNESCO no país e de obter financiamento para projetos de educação, ciência e cultura (ABRANTES, 2008). Nessa instituição, de acordo com Krasilchik (2000, p. 91), foram produzidos “manuais de laboratórios e textos, além de equipamentos para a experimentação”, com o apoio do Ministério da Educação e de organismos estrangeiros como as Fundações Ford e Rockefeller e a União Panamericana.

¹³ Seis Centros de Ciências foram criados nas principais capitais brasileiras em 1963, pelo Ministério da Educação e Cultura, a partir de convênios com universidades e secretarias de educação. Essas instituições foram articuladores de projetos idealizadores de materiais didáticos e de ações voltadas para a atualização docente (BARRA & LORENZ, 1986; KRASILCHIK, 1995; FERREIRA, 2005).

¹⁴ A FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências) foi criada como uma subdivisão do IBECC/SP que tinha como objetivo a comercialização dos materiais didáticos produzidos no âmbito do movimento renovador (VALLA, LUCAS & FERREIRA, 2009).

¹⁵ O PREMEN (Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio) foi criado em 1970 a partir de um acordo entre o MEC e a USAID. Ele tinha por objetivo incentivar e implementar o desenvolvimento quantitativo, a transformação estrutural e o aperfeiçoamento do Ensino Médio no âmbito da reforma educacional brasileira (ARAÚJO 2009; ARAPIRACA, 1982 *apud* ARAÚJO, 2009).

disciplinares em ciências, visando à obtenção de apoio ideológico e de recursos do governo e dos grupos externos. Na próxima seção, busco entender como a experimentação didática ainda hoje 'povo' as produções acadêmicas voltadas para o ensino da disciplina escolar Ciências.

1.2. Diálogos com a experimentação didática na Educação em Ciências

Esta seção tem como objetivo realizar uma análise da produção sobre a temática da 'experimentação didática no ensino de Ciências', tentando compreender como o desenvolvimento dessa metodologia de ensino tem sido abordado na mesma. Optei por fazer um levantamento dos trabalhos produzidos para apresentação e publicação nos anais do ENPEC, o 'Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências'. Minha escolha se deve ao fato de o evento ser organizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), entidade que reúne pesquisadores no ensino de áreas científicas¹⁶ e atua como representante da área junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento. Dessa forma, o encontro é tido como referência nacional da pesquisa sobre esse ensino no país.

Realizei minha seleção das produções acadêmicas entre os anais dos sete encontros já realizados pela ABRAPEC¹⁷, fazendo uma busca inicial pelas palavras-chave 'experimentação', 'experimento', 'experimental', 'experiência', 'prática' e 'laboratório'. Através da leitura dos títulos e dos resumos, pude selecionar, dentre os textos que apareciam na busca, aqueles relacionados à experimentação didática. Outro critério utilizado refere-se à possibilidade de análise só de textos completos, na tentativa de produzir uma investigação mais 'refinada' e aprofundada sobre o tema.

¹⁶ Estou me referindo, especialmente, aos pesquisadores em ensino de Biologia, Física e Química.

¹⁷ Estou me referindo aos seguintes eventos: I ENPEC (1997); II ENPEC (1999); III ENPEC (2001); IV ENPEC (2003); V ENPEC (2005); VI ENPEC (2007); VII ENPEC (2009).

Nessa seleção inicial, encontrei um total de setenta e oito trabalhos, sendo dez relativos ao Ensino Superior e o restante voltado para a Educação Básica: vinte e dois para o Ensino Fundamental, trinta e quatro para o Ensino Médio e dois para ambos. Os outros dez trabalhos encontram-se voltados para aspectos como a educação não formal, a Educação de Jovens e Adultos, o exame vestibular, a formação de professores e projetos relacionando universidades e escolas.

Além dessa divisão por níveis de ensino, também organizo os setenta e oito trabalhos anteriormente citados de modo disciplinar, isto é, relacionando-os às disciplinas escolares do Ensino Médio Biologia, Física e Química ou à disciplina escolar Ciências, esta voltada para o Ensino Fundamental. Nesse momento, encontro três produções relacionadas à Biologia, vinte e nove à Física, dezoito à Química e vinte e oito às Ciências, tendo incluído os trabalhos que falavam de ambos os níveis de ensino – o Fundamental e o Médio – na categoria Ciências¹⁸. Esse número expressivo de trabalhos, os quais estão em todas as sete edições do evento, reafirma a relevância da temática da experimentação didática na área. A recorrência da mesma nas investigações publicizadas nos ENPECs indica-me a sua atualidade e instiga-me a perceber o quanto o que vem sendo dito nos dias atuais possui relação com o que se discutia a respeito da temática no passado, reforçando ‘traços’ de uma retórica hegemônica, ainda que não pretenda qualquer espécie de ‘presentismo’ nessa articulação entre passado e presente.

Reforça ainda a notoriedade com que o assunto vem sendo pesquisado, o fato de aparecerem trabalhos tratando da experimentação não somente na escola, mas também na universidade, mais especificamente em cursos de Licenciatura e de Bacharelado em áreas

¹⁸ Essa inclusão dos trabalhos voltados para ambos os níveis de ensino na categoria Ciências refere-se ao fato de que estou, na presente dissertação, particularmente interessada em dialogar com estudos que abordam, ainda que não exclusivamente, a disciplina escolar Ciências.

como a Biologia, a Física e a Química. Além disso, como já mencionado, as pesquisas voltadas para a escola focam tanto a Educação Básica quanto espaços não formais, a Educação de Jovens e Adultos e os vestibulares. Analisar toda essa produção levantada, no entanto, foge ao escopo do presente trabalho, uma vez que este não é o objetivo principal do mesmo. Assim, opto por investigar apenas os textos relativos à disciplina escolar Ciências (voltada para o segundo segmento do Ensino Fundamental) – uma vez que esta é o foco desse estudo sócio-histórico –, limitando-me aos três últimos eventos, os quais foram realizados bianualmente entre 2005 e 2009, totalizando doze trabalhos em cinco anos de produção acadêmica.

Busco entender com quais tipos de abordagem a experimentação didática vem sendo tratada no ensino de Ciências. Além de procurar compreender o foco de cada um dos textos e de produzir uma espécie de ‘panorama geral’ dos tipos de discussões realizadas, busco, particularmente, a existência de ‘argumentos em defesa da experimentação’, de ‘definições de experimentação’, de ‘como esta deve – ou não deve – ser realizada’ e ‘com que materiais’, além de discussões sobre as ‘razões pelas quais os professores não realizam experimentação’.

Assim, com relação aos ‘argumentos em defesa da experimentação’, em dez dos doze artigos levantados encontro trechos em favor dessa prática. Os principais argumentos explicitados pelos autores giram, obviamente, em torno dos processos de ensino e aprendizagem. Reis & Garcia (2005)¹⁹, por exemplo, ao discutirem alguns experimentos sobre ‘educação espacial’, acreditam que a partir da experimentação didática, tal tema poderia despertar o interesse dos alunos pela ciência, reforçando que esse tipo de atividade pode ajudar a pensar não só questões da ciência como também da matemática e da tecnologia, além de ser plenamente

¹⁹ REIS, N. T. O. & GARCIA, N. M. D. O princípio de ação e reação em uma abordagem astronáutica: uma proposta de trabalho em educação espacial. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p.1-11.

viável no âmbito da sala de aula. Paula & Laranjeira (2005)²⁰, que tratam de experimentos históricos, consideram que os mesmos possuem grande potencial didático, uma vez que apresentam aspectos práticos da ciência de maneira clara e fecunda. Além disso, citam Araújo (2003) para defender que as atividades experimentais têm capacidade de facilitar e de reforçar a aprendizagem de conteúdos relacionados à Física.

Nessa mesma direção, Zapparoli, Bueno & Arruda (2005, p. 7)²¹, ao tratarem de uma ‘experimentoteca’ na formação de professores, acreditam que a experimentação didática é uma ferramenta importante por motivos “ligados à estrutura da ciência, à psicopedagogia, à didática específica, à reformulação conceitual, etc”. Os autores acreditam que experimentos devidamente escolhidos, que abordem por completo os conteúdos e liguem os níveis macroscópicos aos microscópicos do conhecimento, estimulam a curiosidade, motivação e o conseqüente aprendizado do aluno. Eles também fizeram uma pesquisa com professores para reforçar suas ideias, mostrando que a maioria de seus entrevistados considerava importante realizar experimentação, com cerca de 80% dos entrevistados afirmando realizar pelo menos uma aula prática por semana, mostrando a persistência que essa prática possui nas aulas de ciências.

Também o artigo de Leite (2005)²², ao abordar a importância de se haver um ‘problema’ a ser resolvido pela experiência, defende que o trabalho experimental tem um papel muito importante como estratégia para o ensino e na construção do conhecimento na escola. De modo

²⁰ PAULA, R. C. O. & LARANJEIRA, C. C. O uso de experimentos históricos do ensino de física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p.1-11.

²¹ ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S. & ARRUDA, S. M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-8.

²² LEITE, J. R. Problemas e experiências: uma relação necessária à educação científica. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-13.

semelhante, Pereira, Souza & Bastos (2005)²³, ao tratarem da visão de profissionais de educação sobre o laboratório escolar no Ensino Fundamental, relatam que os professores acreditam que o laboratório proporciona o incentivo ao respeito mútuo, ao trabalho em equipe e à aquisição de habilidades com a ciência, uma vez que, ao manipular aparelhos e perceber o lado prático da ciência, os estudantes têm mais incentivo e maior facilidade para aprender.

Os argumentos levantados nos textos produzidos em 2005 voltam a ser reforçados nos eventos de 2007 e 2009. Em Westphal *et al.* (2007)²⁴, por exemplo, em seu trabalho sobre a eficiência da experimentação na Educação de Jovens e Adultos, são observadas que as atividades experimentais tornam a aprendizagem mais atraente e fácil, uma vez que estimulam a criatividade e a curiosidade pela ciência. Os autores defendem que tais atividades possibilitam a integração dos diversos conteúdos das ciências, contribuindo para a formação crítica e de cidadania do indivíduo. Eles chegam a tais argumentos a partir da execução de atividades experimentais e da análise de entrevistas realizadas com os alunos que participaram da pesquisa. Também trabalhando na Educação de Jovens e Adultos, Merazzi & Oaigen (2009)²⁵ observam o comportamento de alunos e professores na execução de atividades práticas e defendem que a atividade experimental torna a aula mais dinâmica, especialmente para alunos trabalhadores que, muitas vezes, chegam cansados à escola. Os autores citam Bevilacqua & Coutinho (2007) para argumentar que as atividades experimentais são ferramentas

²³ PEREIRA, C. A.; SOUZA, A. R. & BASTOS, F. A visão dos profissionais da educação sobre o funcionamento do laboratório escolar no ensino fundamental. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

²⁴ WESTPHAL, D.; GODINHO, J. D.; CUNHA, J. L. & OAIGEN, E. R. A utilização de atividades práticas de ciências no ensino fundamental de eja como facilitador da aprendizagem: construindo modelos mentais. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-12.

²⁵ MERAZZI, D. W. & OAIGEN, E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-15.

preciosas para a compreensão dos fenômenos científicos do cotidiano, além de tornarem o ensino mais dinâmico e interessante. Como resultado da pesquisa de Merazzi & Oaigen (2009), os professores indicam que os alunos se tornaram mais interessados, participativos e questionadores, além de mais integrados e trabalhando melhor em equipe.

Por fim, algumas produções reafirmam os argumentos anteriormente explicitados ao enfatizarem o papel da experimentação didática no ensino de temáticas específicas. Kiill, Hartwig & Ferreira (2007)²⁶, por exemplo, destacam que a experimentação didática pode auxiliar na compreensão sobre o tema 'elemento químico', uma vez que facilita o entendimento do comportamento e das propriedades de átomos e moléculas. Para os autores, esse tipo de atividade pode tornar a vivência em sala de aula mais dinâmica, permitindo que os indivíduos 'olhem' de outra maneira para o meio em que vivem. Ozório, Ferreira & Silva (2009)²⁷, ao estudarem a melhoria do ensino de conteúdos da Física, no Município de Dourados, a partir da experimentação didática, citam Carvalho & Perez (2006) e Arruda & Laburu (2005) para reafirmar o papel dessas atividades na compreensão de conceitos físicos nas aulas da disciplina escolar Ciências. Andrade, Lopes & Carvalho (2009)²⁸ discutem, especificamente, a importância do laboratório didático de Física, citando Hodson (1994), Araújo & Abid (2003) e Macedo & Katzkowics (2003) para defender que a experimentação didática minimiza as dificuldades de

²⁶ KIILL, K B; HARTWIG, D. R. & FERREIRA, L. H. Características da aprendizagem significativa em proposições escritas: um estudo a partir de material instrucional teórico e experimental. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-11.

²⁷ OZÓRIO, T. M. A.; FERREIRA, F. C. & SILVA, L. H. A. Experimentos e demonstrações de física como instrumento da prática pedagógica no ensino de ciências. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

²⁸ ANDRADE, J. A. N.; LOPES, N. C. & CARVALHO, W. L. P. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

ensino e aprendizagem de conteúdos da Física. Afinal, ela pode auxiliar os estudantes na compreensão das investigações científicas, como uma conseqüente assimilação da cultura científica, o que contribuiria para a independência dos mesmos.

Sobre as 'definições de experimentação' utilizadas pelos autores, encontro em Paula & Laranjeira (2005)²⁹ a noção de que a experimentação é a parte prática do conhecimento dito científico na sociedade. Complementando essa definição, Pereira, Souza & Bastos (2005)³⁰, ao tratarem da visão de profissionais de educação sobre o laboratório escolar no Ensino Fundamental, destacam que o mesmo é visto como um complemento para a teoria, o momento de uni-la à prática. Para Zapparoli, Bueno & Arruda (2005, p. 6)³¹, a experimentação é uma ferramenta que tem o desafio de "construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos". Nessa mesma direção, Giane & Carneiro, (2009)³², ao descrevem a execução de uma atividade sobre taxonomia com o sétimo ano do Ensino Fundamental do Distrito Federal, enfatizam que a experimentação precisa provocar reflexões e discussões e que, com isso, o conhecimento científico passa a fazer sentido para os estudantes.

Westphal *et al.* (2007)³³ citam Krasilchik (1987) para explicitar que, desde quando surgiu, a experimentação foi ganhando espaço no ensino de

²⁹ PAULA, R. C. O. & LARANJEIRA, C. C. O uso de experimentos históricos do ensino de física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação *in Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-11.

³⁰ PEREIRA, C. A.; SOUZA, A. R. & BASTOS, F. A visão dos profissionais da educação sobre o funcionamento do laboratório escolar no ensino fundamental. *In: Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

³¹ ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S. & ARRUDA, S. M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. *In: Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-8.

³² GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. *In: Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

³³ WESTPHAL, D.; GODINHO, J. D.; CUNHA, J. L. & OAIGEN, E. R. A utilização de atividades práticas de ciências no ensino fundamental de EJA como facilitador da aprendizagem: construindo modelos mentais. *In: Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-12.

ciências, uma vez que tinha por objetivo dar maior autonomia e liberdade na aquisição de conhecimentos pelo aluno, se contrapondo a um ensino teórico, passivo e conteudístico que os autores dizem ainda estar tão presente nas escolas brasileiras. Já Ozório, Ferreira & Silva (2009)³⁴ utilizam Borges (2002) para enumerar, a partir das falas de professores entrevistados, os seguintes objetivos das atividades de laboratório: a verificação e/ou comprovação de leis e teorias científicas, o ensino do método científico e a facilitação do aprendizado de conceitos científicos. Nesse sentido, os autores destacam que as funções do laboratório e do professor acabam por se misturar nas falas dos professores.

Por fim, Agostini & Delizoicov (2009)³⁵ apresentam definições de diversos autores para designar termos como ‘trabalho prático’ (HODSON, 1988; VALADARES, 2006), ‘trabalho laboratorial’, ‘trabalho experimental’ (HODSON, 1988), ‘aula prática’ (BARZANO, 2006), ‘atividades experimentais’ (FRACALANZA *et al.*, 1986; GONÇALVES & GALIZAZZI, 2004) e ‘atividades experimentais investigativas’ (GODIN & MÓL, 2007; STUART & MARCONDES, 2007 e 2008). Dialogando com todos esses trabalhos, os autores definem como experimentação didática as atividades experimentais ligadas às ciências e ao seu ensino, através das quais se busca a resposta para um problema. Para eles, tal definição se aproxima daquelas produzidas por: Gonçalves & Galiazzi (2004), em texto que falam das condições em que deve-se realizar atividades experimentais; Praia *et al.* (2002), quando abordam a eficácia da experimentação no ensino; Godin & Mól (2007), Stuart & Marcondes (2007, 2008) e Delizoicov & Angotti (1992), autores que percebem as atividades experimentais investigativas

³⁴ OZÓRIO, T. M. A.; FERREIRA, F. C. & SILVA, L. H. A. Experimentos e demonstrações de física como instrumento da prática pedagógica no ensino de ciências. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

³⁵ AGOSTINI, V. W. & DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

propiciando a elaboração de hipóteses, discussões e conclusões³⁶.

Tomando como referência os 'argumentos em defesa da experimentação', os quais se confundem com as 'definições de experimentação' utilizadas pelos autores, também destaco a polissemia do termo 'experimentação didática', o qual abriga desde ações que se pretendem explicitamente relacionadas com o trabalho científico até quaisquer atividades de caráter prático. Diferindo de autores que vêem essa polissemia como um problema a ser enfrentado e solucionado, reafirmo que a mesma tem se constituído em uma característica importante para que a retórica sobre a experimentação didática no ensino de Ciências venha se reatualizando e se mantendo com força nas produções acadêmicas da área, tal como evidenciado nessa seção do capítulo.

Com relação às definições de 'como a experimentação didática deve ser realizada', Reis & Garcia (2005)³⁷ ao descreverem as etapas das atividades analisadas, mostram que os professores as fizeram sem falar de teoria, exemplificando os conceitos a serem estudados sem, no entanto, falar explicitamente de cada um deles. Nesse contexto, somente ao término das mesmas alguns conceitos simples foram introduzidos e foi feita uma explicação geral sobre as atividades dos astronautas no espaço. Concordando com tal descrição, fica clara a preferência de Reis & Garcia (2005) por utilizar a experimentação didática para, inicialmente, instigar a curiosidade e o raciocínio dos estudantes, para, posteriormente, introduzir aspectos e questões teóricas.

Nessa mesma direção, Zapparoli, Bueno & Arruda (2005, p. 6)³⁸

³⁶ Agostini & Delizoicov (2009) ainda destacam que, segundo Godin & Mól (2007) e Stuart & Marcondes (2007 e 2008), a experimentação didática também aproxima as ciências dos saberes prévios dos alunos.

³⁷ REIS, N. T. O. & GARCIA, N. M. D. O princípio de ação e reação em uma abordagem astronáutica: uma proposta de trabalho em educação espacial. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-11.

³⁸ ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S. & ARRUDA, S. M. A utilização da

defendem a realização de experimentos seguindo uma espécie de ‘receita’ na qual o aluno faz as atividades sem ter uma razão específica, ou seja, sem ter um objetivo final conhecido. Argumentam, ainda, em favor da execução de atividades experimentais com graus de aprofundamento relacionados aos interesses dos alunos, com uma conseqüente complexificação e redução das mesmas. De acordo com Pereira, Souza & Bastos (2005)³⁹, a experimentação didática deve servir como uma estratégia formativa, sendo utilizada para contextualizar conceitos e para estimular habilidades, aspectos que, segundo os autores, nem sempre são bem compreendidos pelos professores. Já para Leite (2005)⁴⁰, um ‘problema’ deve ser o ponto de partida da educação e da investigação científica, sendo resolvido por meio do trabalho experimental e resultando na construção de conhecimentos. O autor cita Cachapuz, Gil-Pérez & Praia (2002b, p. 258) para enfatizar que cada experiência tem de ter uma razão pedagógica e que o professor precisa levar em consideração os “contextos sociais, tecnológicos e culturais da construção e produção científica” durante a realização e a discussão das mesmas.

De acordo com Kiill, Hartwig & Ferreira (2007)⁴¹, no entanto, a experimentação como metodologia de ensino deve funcionar em dupla direção, isto é, indo tanto das teorias para os experimentos quanto dos experimentos para as teorias, com diálogo entre ambos e sem uma ordem correta ou algum nível de superioridade entre eles. Westphal *et al.* (2007)⁴²

experimentoteca na formação continuada de professores. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-8.

³⁹ PEREIRA, C. A.; SOUZA, A. R. & BASTOS, F. A visão dos profissionais da educação sobre o funcionamento do laboratório escolar no ensino fundamental. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

⁴⁰ LEITE, J. R. Problemas e experiências: uma relação necessária à educação científica. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-13.

⁴¹ KIILL, K. B.; HARTWIG, D. R. & FERREIRA, L. H. Características da aprendizagem significativa em proposições escritas: um estudo a partir de material instrucional teórico e experimental. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-11.

⁴² WESTPHAL, D.; GODINHO, J. D.; CUNHA, J. L. & OAIGEN, E. R. A utilização de

também acreditam que as experiências não devem estar isoladas, mas, diferentemente dos autores anteriores, falam das mesmas como uma espécie de complemento para a melhoria do ensino e para ocupar o 'vazio' das aulas teóricas. Os autores destacam, ainda, a necessidade de planejamento desse tipo de atividade, de modo que seus conteúdos estejam de acordo com a realidade das turmas, que sejam discutidas e entendidas desde a execução até os resultados, levando a uma real aprendizagem.

Nessa mesma direção, Andrade, Lopes & Carvalho (2009)⁴³ indicam a necessidade de que os alunos reflitam sobre as atividades experimentais que realizam, assim como acerca dos experimentos que foram realizadas pelos cientistas, entendendo semelhanças e diferenças e produzindo 'novos' caminhos para a resolução de problemas já supostamente resolvidos. Merazzi & Oaigen (2009)⁴⁴, se aproximando da maioria dos autores anteriormente mencionados, defendem a experimentação didática como uma atividade que deve ser executada gerando bastante discussão e estimulando a curiosidade, o senso crítico e o raciocínio. Giane & Carneiro (2009)⁴⁵, por sua vez, citam os aspectos que Axt (1991) apresenta como essenciais na execução de experimentos: sua inserção e harmonia com o ensino já existente, o domínio dos conteúdos pelos professores, a adaptação do material à realidade escolar e às necessidades dos alunos.

atividades práticas de ciências no ensino fundamental de EJA como facilitador da aprendizagem: construindo modelos mentais. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-12.

⁴³ ANDRADE, J. A. N.; LOPES, N. C. & CARVALHO, W. L. P. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

⁴⁴ MERAZZI, D. W. & OAIGEN, E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-15.

⁴⁵ GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

Nesse contexto, Giane & Carneiro (2009)⁴⁶ argumentam a favor de questionamentos em todo o desenvolvimento de cada experimento, sempre valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes. Por fim, Agostini & Delizoicov (2009)⁴⁷ entendem que, durante a formação de professores – inicial e continuada –, essa modalidade deve ser discutida, problematizada e realizada em conjunto com outras estratégias de ensino, de modo que passem a fazer parte das atividades rotineiras do cotidiano escolar, tornando esse dia-a-dia menos empirista.

Abordando aspectos das produções levantadas que se referem a ‘como a experimentação didática não deve ser realizada’, destaco Leite (2005)⁴⁸ ao citar o trabalho de Sá & Carvalho (1997) para questionar, pedagogicamente, atividades nas quais os alunos agem manipulando objetos e equipamentos de forma mecânica, assim como a simples assistência de demonstrações executadas de forma descontextualizada da reprodução de princípios e de leis da ciência. Leite (2005) critica, também, a crença de que apenas a presença de experimentos, assim como a simples observação dos mesmos, é capaz de estimular o desenvolvimento de espírito científico e o senso crítico nos estudantes⁴⁹. Em movimento semelhante, Westphal *et al.* (2007)⁵⁰ cita Piaget (1998 *apud* Cunha *et al.*,

⁴⁶ GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

⁴⁷ AGOSTINI, V. W. & DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

⁴⁸ LEITE, J. R. Problemas e experiências: uma relação necessária à educação científica. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-13.

⁴⁹ Para reforçar essa idéia, Leite (2005) cita o trabalho sobre livros didáticos de Carraher & Carraher (1985), no qual são enumerados problemas que envolvem a experimentação didática, tais como: os experimentos não tratam de problemas provenientes dos alunos e de suas dúvidas; eles trazem os resultados ilustrados ao lado da descrição dos mesmos, não havendo estímulo para a observação e para a curiosidade; os dados fornecidos aos alunos não os permitem chegar às conclusões esperadas e o que não pode acontecer também está presente, eliminando a possibilidade de qualquer esforço intelectual.

⁵⁰ WESTPHAL, D.; GODINHO, J. D.; CUNHA, J. L. & OAIGEN, E. R. A utilização de

2005) para defender que a não participação plena do aluno nas atividades tira-lhe a liberdade de raciocínio e leva ao simples adestramento.

Andrade, Lopes & Carvalho (2009)⁵¹ citam Hodson (1994) para dizer que a realização de experimentos apenas para comprovar leis e teorias, assim como para abordar o método científico não são suficientes para um bom ensino, uma vez que se ligam a questões práticas e técnicas e impedem a compreensão do processo como um todo. Focalizando a Educação de Jovens e Adultos, Merazzi & Oaigen (2009)⁵² destacam, ainda, que o não houver incentivo à curiosidade, ao desenvolvimento de senso crítico e ao raciocínio sobre o método, relacionando-o com o dia-a-dia, torna a experimentação didática autoritária. Giane & Carneiro, (2009)⁵³ também vão chamar a atenção para a constante execução de experimentos com o objetivo de comprovar leis e teorias seguindo protocolos experimentais sem qualquer reflexão por parte dos alunos. Seguindo uma linha semelhante de raciocínio, Agostini & Delizoicov (2009)⁵⁴ vão questionar a realização de aulas práticas que, ‘encaixadas’ entre as aulas teóricas, têm o único objetivo de ilustrar e/ou comprovar o que foi previamente ensinado.

Abordando ‘com que materiais a experimentação didática deve ser realizada’, em certos textos os pesquisadores falam sobre essa questão ao

atividades práticas de ciências no ensino fundamental de eja como facilitador da aprendizagem: construindo modelos mentais. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-12.

⁵¹ ANDRADE, J. A. N.; LOPES, N. C. & CARVALHO, W. L. P. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

⁵² MERAZZI, D. W. & OAIGEN, E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-15.

⁵³ GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

⁵⁴ AGOSTINI, V. W. & DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

citar os próprios materiais utilizados nas atividades que descrevem. É o caso, por exemplo, de Reis & Garcia (2005)⁵⁵ e de Paula & Laranjeira (2005)⁵⁶, autores que defendem, respectivamente, o ensino da educação espacial e da História da Ciência por meio do uso de atividades que envolvam materiais de baixo custo e que possam ser realizadas no ensino público. Os materiais de baixo custo também são indicados em Pereira, Souza & Bastos (2005)⁵⁷, em Westphal *et al.* (2007)⁵⁸ e em Merazzi & Oaigen (2009)⁵⁹. Pereira, Souza & Bastos (2005) apontam, por exemplo, que certos professores associam o laboratório a um ensino tradicional, com reagentes e vidrarias, enquanto o próprio pesquisador universitário pensa o professor lidando com atividades mais simples, usando materiais de baixo custo. Também Westphal *et al.* (2007) defende a utilização de materiais, reagentes e equipamentos simples, buscando se aproximar da realidade da maioria das escolas. Por fim, Merazzi & Oaigen (2009) advogam em favor da simplicidade dos materiais para que a atividade descrita pudesse ser realizada no refeitório da escola.

Ainda procurando focalizar os materiais supostamente necessários à experimentação didática, sublinho que, no trabalho de Giane & Carneiro (2009)⁶⁰, as autoras dividem os roteiros de laboratório em níveis nos quais

⁵⁵ REIS, N. T. O. & GARCIA, N. M. D. O princípio de ação e reação em uma abordagem astronáutica: uma proposta de trabalho em educação espacial. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-11.

⁵⁶ PAULA, R. C. O. & LARANJEIRA, C. C. O uso de experimentos históricos do ensino de física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-11.

⁵⁷ PEREIRA, C. A.; SOUZA, A. R. & BASTOS, F. A visão dos profissionais da educação sobre o funcionamento do laboratório escolar no ensino fundamental. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

⁵⁸ WESTPHAL, D.; GODINHO, J. D.; CUNHA, J. L. & OAIGEN, E. R. A utilização de atividades práticas de ciências no ensino fundamental de EJA como facilitador da aprendizagem: construindo modelos mentais. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-12.

⁵⁹ MERAZZI, D. W. & OAIGEN, E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-15.

⁶⁰ GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões

determinados tipos de experimento podem ser realizados. Giane & Carneiro (2009) consideram que, conforme esses níveis vão se elevando, há maior participação e interação com as técnicas laboratoriais e maior necessidade de raciocínio por parte do aluno, dando-me 'pistas' dos tipos de materiais a serem utilizados nos vários níveis e produzindo o único texto que parece discordar da retórica hegemônica sobre o uso de materiais de baixo custo.

Sobre as 'razões pelas quais os professores não realizam experimentação', todos os artigos que mencionam o assunto destacam aspectos relativos à formação e às condições de trabalho. Zapparoli, Bueno & Arruda (2005)⁶¹ destacam, por exemplo, que as reclamações principais dos professores estão relacionadas com a falta de melhores condições de trabalho - o que inclui uma quantidade grande de conteúdos para um tempo 'curto' e a indisciplina dos alunos - e com uma necessária valorização da profissão. Pereira, Souza & Bastos (2005)⁶² também falam das más condições de trabalho, mas focam, especificamente, na falta de conservação dos laboratórios, que não deveriam estar somente sob a responsabilidade dos professores. Além disso, são enfatizados aspectos ligados ao número muito alto de alunos nas turmas, a uma jornada de trabalho muito cansativa e à falta de ajuda na realização das atividades. Os autores também argumentam que os professores não têm formação adequada para a condução desse tipo de atividade, sendo pouco estimulados e acabando por se acomodar, tornando-se cada vez mais resistentes na realização das atividades experimentais.

como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

⁶¹ ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S. & ARRUDA, S. M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-8.

⁶² PEREIRA, C. A.; SOUZA, A. R. & BASTOS, F. A visão dos profissionais da educação sobre o funcionamento do laboratório escolar no ensino fundamental. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

Nessa mesma direção, Ozório, Ferreira & Silva (2009)⁶³ citam dois obstáculos que consideram essenciais para a realização de atividades experimentais no ensino de conteúdos da Física para o Ensino Fundamental, ambos ligados à formação inicial. O primeiro deles aponta o fato de esse profissional ser Licenciado em Biologia, enquanto o segundo refere-se a uma visão de ciência adquirida na universidade, voltada à produção de ‘verdades’ inquestionáveis, neutras, passivas e supostamente isenta de preconceitos. Outras autoras que, dialogando com Axt (1991), enfatizam a pouca qualificação dos professores são Giane & Carneiro, (2009)⁶⁴. Elas também citam Silva *et al.* (2000) para enumerar problemas mencionados pelos docentes, tais como: turmas muito grandes, falta de infraestrutura e de tempo para a realização da experimentação didática. Apesar disso, as autoras colocam a formação dos professores – e não a falta de infraestrutura – como o principal problema para a ser enfrentado no ensino das várias ciências.

Também Agostini & Delizoicov (2009)⁶⁵ destacam aspectos como a falta de tempo para planejar e preparar as atividades experimentais, a deficiência de infraestrutura, a falta de vontade e de colaboração dos estudantes durante as aulas, e o desânimo desses em experimentos nos quais não se obtém o resultado esperado. Eles citam a expressão ‘discurso da falta’ utilizada por autores como Mamprim *et al.* (2007) e Salvadego *et al.* (2007) para caracterizar essa retórica ‘contra’ a experimentação didática, acrescentando que essa ‘falta’ pode estar relacionada a questões

⁶³ OZÓRIO, T. M. A.; FERREIRA, F. C. & SILVA, L. H. A. Experimentos e demonstrações de física como instrumento da prática pedagógica no ensino de ciências. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

⁶⁴ GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

⁶⁵ AGOSTINI, V. W. & DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

formativas que levam a problemas no planejamento e na execução desse tipo de atividade. Reforçando essa questão, Agostini & Delizoicov (2009) citam Selles (2008) para falar da carência de infraestrutura e de políticas públicas que incentivem a formação de professores de modo que estes profissionais incluam em suas aulas a experimentação didática.

Tomando todas as produções aqui investigadas como um significativo exemplo de como a retórica da experimentação didática produzida e disseminada no *pós*-guerra foi sendo ressignificada e ainda hoje 'povoa' a área, no próximo capítulo analiso os contextos, as influências, os ideários e os sujeitos do movimento de renovação do ensino de Ciências no Brasil, tomando como particular referência o forte envolvimento de um de seus protagonistas no então estado da Guanabara.

CAPÍTULO II

Entre contextos, influências,
ideários e sujeitos do movimento
de renovação do ensino de Ciências
no Brasil



Este capítulo tem como objetivo investigar contextos, influências, ideários e sujeitos do movimento de renovação do ensino de Ciências no Brasil. Para realizar essa tarefa, na primeira seção abordo o período histórico desse movimento, investigando acontecimentos educacionais e sociopolíticos que fomentaram retóricas acerca da experimentação didática no país. Na segunda seção, analiso a inserção de um importante sujeito desse movimento no então estado da Guanabara - o professor Ayrton Gonçalves da Silva -, indicando a sua ativa e importante participação na produção e na disseminação do ideário renovador do ensino de Ciências em instituições, em projetos e em materiais didáticos. Interessa-me, especialmente, entender o protagonismo desse profissional na constituição de uma comunidade disciplinar que assumiu a experimentação como central no ensino de Ciências.

2.1. Análise do momento histórico e do movimento renovador

O movimento de renovação do ensino de Ciências, acontecimento que ambienta a minha investigação, encontra-se historicamente vinculado ao final da Segunda Guerra Mundial. Como citado em trabalho anterior (VALLA, 2010), após o fim da mesma, a aliança entre os Estados Unidos e a União Soviética - feita exclusivamente para o combate à Alemanha nazista - termina, dando lugar ao antigo adversarismo dessas duas nações. Nesse contexto, a produção de tecnologias de guerra e, especialmente, da bomba atômica, por cientistas e engenheiros estadunidenses, fez com que esse país 'acreditasse' na sua capacidade de dominação científica e tecnológica do mundo. Tal convicção, no entanto, foi fortemente abalada pelo lançamento dos satélites soviéticos *Sputnik I e*

II, o que produziu efeitos no ensino das disciplinas escolares em Ciências (WANG, 2008). O expansionismo comunista, que vinha se configurando e já ‘ameaçava’ os Estados Unidos, tornou-se ainda mais ‘ameaçador’, uma vez que esse país tinha como objetivo ocupar o lugar das antigas potências européias, impedindo o surgimento de economias que estivessem em desacordo com o capitalismo. Neste período, o enfrentamento entre capitalismo e comunismo se materializou em um embate indireto pela ‘hegemonia mundial’ na chamada Guerra Fria⁶⁶. Esse embate foi marcado pela ‘batalha espacial’, onde, em meio a uma ‘corrida armamentista’, desenvolver tecnologias espaciais significava possuir a capacidade de construir poderosas armas como, por exemplo, mísseis (DEUTSCHER, 1969 *apud* BIAGI, 2001; BIAGI, 2001).

Segundo Rudolph (2006), durante uma longa ‘batalha’ de tecnologia armamentista e de ideias políticas, emergiu um pensamento que passou a ver a educação científica no ensino secundário como uma espécie de ‘arma’ no ‘arsenal’ que serviria para controlar as ambições de dominação mundial da União Soviética. Com o agravante da Guerra da Coreia⁶⁷ ocorrida nos anos de 1950, as preocupações com o suprimento de mão de obra subiram para o topo da agenda de segurança nacional. Em alguns dos primeiros encontros do ‘Office of Defense Mobilization’s Science Advisory Committee’, órgão conhecido como SAC⁶⁸ – os quais reuniam toda a assessoria científica e tecnológica do governo

⁶⁶ A Guerra recebeu a denominação de ‘fria’ pois, pelo fato de as duas potências procurarem reunir arsenais nucleares e tecnológicos avançados, ambas sabiam que uma guerra entre os dois países representava um risco de destruição muito grande, inclusive para a própria humanidade. Para saber mais sobre o tema, consultar o texto de Biagi (2001) em <http://www.uepg.br/rhr/v6n1/Biagi.pdf>

⁶⁷ Embate travado pelo controle da Coreia considerada área comercial e territorial, opondo a Coreia do Sul e seus aliados Estados Unidos e Reino Unido à Coreia do Norte, aliada à República Popular da China e à União Soviética. Com esse embate, houve a ameaça de uma terceira guerra mundial. (VIZENTINI, 2003).

⁶⁸ De acordo com Wang (2008), a ‘Science Advisory Committee’ foi uma criação do presidente Harry S. Truman e fazia parte da ‘Office of Defense Mobilization’, agência que tinha por objetivo planejar e coordenar as mobilizações do governo federal estadunidense em tempos de guerra.

estadunidense -, o físico Jerrold Zacharias convocou os militares enfatizando várias vezes a carência de cientistas em frases do tipo: “os Russos estão passando à nossa frente, precisamos fazer algo pela nossa educação” (RUDOLPH, 2006, p. 1). Além disso, de acordo com Rudolph (2006), a publicação de uma larga avaliação sobre a educação soviética técnica, em 1955, o ‘Soviet Professional Manpower’, trouxe o problema diretamente à visão pública estadunidense, resultando em um grande influxo de investimentos para o desenvolvimento de treinamento técnico e científico da população estudantil dos Estados Unidos e para ações em países do bloco capitalista.

Como já discutido em trabalho anterior (VALLA, 2010), nesse momento, os Estados Unidos investiram uma quantidade de recursos humanos e financeiros na educação do bloco capitalista nunca vista anteriormente. Como parte da estratégia de dominação desse país, os investimentos se deram por meio de uma série de acordos de cooperação financeira e de assistência técnica com agências estrangeiras. No caso específico do Brasil, a ‘Agency for International Development’, entidade conhecida como AID, teve grande importância nas novas diretrizes para a educação no período.

Focalizando aspectos da educação brasileira e, mais especificamente, do ensino de Ciências no país, Abrantes (2008, p.26) destaca que o processo de “aculturação” brasileiro vem ocorrendo desde a época da Colônia que, de economia escravocrata, pouco se importava com a “vocação científica” e a formação de “senso crítico”, utilizando “métodos tradicionais de ensino” e tratando a educação como “ornamento”. Segundo Barra & Lorenz (1986), o ensino público secundário foi instituído no Brasil em 1838 e, desde aquela ocasião, os materiais didáticos utilizados foram de suma importância na definição dos conteúdos e da metodologia empregada nas salas de aula, bem como da filosofia do ensino das disciplinas escolares em ciências ao longo dos anos. Tal ensino era baseado

em livros provenientes da França que tinham como característica, de acordo com esses autores, uma “grande quantidade de informações apresentadas (...) e a carência de atividades e problemas para os alunos resolverem”, um ensino extremamente “ilustrativo” e “pouco experimental” (BARRA & LORENZ, 1986, p. 1970).

Ainda segundo Abrantes (2008), com o fim da escravidão, o início da industrialização e o crescimento das cidades, tal posição começou a ser desestabilizada por meio de propostas de reforma de educação na Primeira República (1889-1930) e pela ideia de construir um espaço para a pesquisa científica no país. Segundo Palma Filho (2005), tais reformas, realizadas pelo governo federal, estiveram ligadas à criação da Universidade do Distrito Federal (UDF) e da Universidade de São Paulo (USP). Para Paim (1981), a criação da UDF e da USP, se deu a partir do surgimento do movimento da Escola Nova⁶⁹, idealizado primeiramente por John Dewey, que tinha por um de seus objetivos derrubar a tradição de que a educação se reduzia apenas à formação profissional.

Segundo Marandino, Selles & Ferreira (2009), a criação dessas universidades estimulou a constituição de comunidades de cientistas e também de professores secundários, bem como a criação de um espaço para a ciência – isto é, para a “pesquisa desinteressada” –, uma vez que se acreditava que um país em pleno processo de industrialização necessitava da formação de mais e melhores investigadores, os quais pudessem “impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais” (KRASILCHIK, 2000, p. 86). Com isso, também seria possível conquistar uma espécie de autossuficiência com relação à obtenção de matéria-prima e à produção de produtos industrializados, muito solicitados ao longo da

⁶⁹ Esse movimento foi importante para tornar clara a existência de um saber diferente do saber operário, que chegaria até os alunos em escolas que reproduziriam “pequenas sociedades” em que os interesses e a participação de todos seria de fundamental importância, imprimindo nos alunos “atitudes favoráveis ao trabalho em comunidade” (FILHO, 1978, p. 133).

Segunda Guerra e no período do *pós*-guerra (KRASILCHIK, 2000).

Segundo Abrantes (2008), revelou-se, com isso, a necessidade de existência de um sistema educacional no qual se desenvolvesse o pensamento crítico, preparando o indivíduo para sua chegada a universidade, situando essa instituição em meio ao debate das reformas educacionais. Marandino, Selles & Ferreira (2009) relatam que foi nesse momento que o ensino experimental começou a ganhar importância, passando a ser visto como parte de uma educação dinâmica e moderna.

No entanto, foi somente após o período autoritário do Estado Novo (1937-1945) que as discussões sobre reforma educacional foram explicitamente retomadas no Brasil. Na ocasião, isto é, em 1946, foi proposta a criação do 'Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura' (IBECC), órgão que ficaria responsável pelos projetos da UNESCO no país e pela busca de financiamento para projetos de educação, ciência e cultura (ABRANTES, 2008; MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009). Para Marandino, Selles & Ferreira (2009, p. 57), as ações dessa instituição foram fortalecidas pela criação de uma seção paulista em 1950 e voltaram-se para a produção e disseminação de "propostas de cunho experimental para o ensino de Ciências". Nesse contexto, segundo Barra & Lorenz (1986), começaram a ser desenvolvidas atividades ligadas ao ensino de Ciências, tais como 'treinamentos' de professores, organização de feiras, de museus e de clubes de ciências, produção de materiais didáticos como "manuais de laboratórios e textos, além de equipamentos para a experimentação", todas contando com o apoio tanto do Ministério da Educação quanto de organismos estrangeiros como as Fundações Ford e Rockefeller e a União Panamericana (KRASILCHIK, 2000, p. 91).

Conforme apresentado em Valla *et al.* (2010), Romanelli (2007) destaca que o governo de Juscelino Kubitschek, na segunda metade da década de 1950, ainda que continuasse com o apoio a 'política de massas' da Era Vargas, optou por acelerar a expansão industrial e abrir cada vez

mais a economia brasileira ao capital estrangeiro. Surge então, uma grande variedade de novos empregos no Brasil, tendo em vista a implantação da indústria de base e, especialmente, a instalação de grandes multinacionais. Além disso, o próprio Estado como impulsionador da expansão da economia nacional e da constituição de infraestruturas de comunicação, transportes e energia, criou muitas novas formas de ocupação. Nesse contexto, houve um processo de concentração do capital e do mercado que fez com que as possibilidades de ascensão da classe média passassem a ser dependentes de hierarquias ocupacionais – que se ampliaram tanto no setor público quanto no setor privado –, as quais estavam diretamente relacionadas à educação. Conseqüentemente, ocorreu o rápido crescimento da rede escolar sem que, segundo Fernandes (1966, p.87 *apud* ABRANTES, 2008, p.25), essa “expansão quantitativa” tenha levado a uma “expansão qualitativa”. O sistema educacional supria, então, de forma ainda insuficiente os recursos humanos necessários em um momento com cada vez mais pressão por demanda social (ROMANELLI, 2007).

Nesse período, segundo Krasilchik (2000), com a promulgação da Lei 4.024 de 21 de dezembro de 1961⁷⁰, a escola passou então a ter a responsabilidade de formar todo e qualquer cidadão. Segundo já citado em Valla & Ferreira (2007a), para Barra & Lorenz (1986) e Krasilchik (1995) essa lei foi um importante elemento a contribuir para o surgimento de influências do movimento de renovação do ensino de Ciências no Brasil. De acordo com Ferreira (2005), por exemplo, o forte espírito liberal do documento – que se traduz em aspectos como a divisão de responsabilidades entre instituições públicas e privadas e uma grande flexibilidade curricular – permitiu o crescimento da carga horária das disciplinas escolares voltadas para o ensino das várias ciências e a introdução de outros métodos de ensino e de novos materiais didáticos.

⁷⁰ BRASIL. Lei 4.024 de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Nesse último aspecto, posso destacar a tradução e a adaptação de projetos estadunidenses e ingleses⁷¹, voltados para o nível médio, que se deram a partir de um convênio do IBECC com a Fundação Ford (BARRA & LORENZ, 1986; FERREIRA, 2005), além da criação de projetos e de materiais curriculares nacionais⁷². Nesse contexto, a idéia de desenvolver nos estudantes o espírito crítico e lógico passou, muitas vezes, a vir acompanhada de uma necessidade de adoção do método científico (KRASILCHIK, 2000).

Segundo Barra & Lorenz (1986) a Fundação Ford, por meio de um programa de assistência técnica à América Latina, visitou e analisou o trabalho desenvolvido pelo IBECC no Brasil e liberou subvenções para a criação de projetos, para a produção de *kits* a serem distribuídos pelo governo e vendidos ao público, para o treinamento de professores e para a distribuição de materiais didáticos elaborados nos Estados Unidos. Nesse momento, também foram assinados uma série de acordos de cooperação financeira e de assistência técnica com a 'Agency for International Development' (AID), os quais, na área da Educação, foram feitos com o MEC e ficaram conhecidos como 'Acordos MEC-USAID'. Eles foram assinados e executados no Brasil entre 1964 e 1968, salvo alguns casos que se estenderam até 1971 (ROMANELLI, 2007; VALLA, 2010; VALLA *et al.*, 2010).

Ainda de acordo com Barra & Lorenz (1986), a retórica gerada a partir de tais acordos priorizava que esses novos materiais didáticos produzidos e adaptados incorporassem:

Não só os mais modernos conceitos sobre ciências e seu ensino, mas incluíssem conteúdos selecionados e organizados de modo a se

⁷¹ Estou me referindo, especialmente, aos projetos norte-americanos que ficaram conhecidos por suas iniciais, tais como o *BSCS*, o *PSSC*, o *CBA* e o *CHEMS* e ao projeto inglês Nuffield.

⁷² A esse respeito, ver o artigo de Vilma Barra & Karl Lorenz (1986).

tornarem relevantes para a maioria das escolas brasileiras (BARRA & LORENZ, 1986, p. 1971).

Na ocasião, o Brasil possuía uma cultura e uma educação ainda muito influenciadas pela colonização européia, com o uso de materiais didáticos que continham muitas informações e poucas atividades para serem feitas pelos alunos. Tais acordos tiveram, portanto, significativas repercussões nos currículos das disciplinas escolares em ciências, fortalecendo discursos sobre a melhoria desse ensino que priorizaram, entre outros aspectos, a experimentação didática.

Como destacado em Valla *et al.* (2010), os acordos da USAID e de outras agências estrangeiras com o Brasil, assim como com boa parte dos outros países da América Latina, se configuraram como parte da estratégia de dominação dos Estados Unidos com os países considerados periféricos (FÁVERO, 2006). Com isso, os ideais empresariais do *'american way of life'* foram intervindo cada vez mais na educação brasileira (SANTOS & AZEVEDO, 2003). Como exemplo dessa questão, Romanelli (2007, p. 210) aponta que a forma de atuação da USAID “implicava doutrinação e treinamento de órgãos e pessoas intermediárias brasileiras, com vistas obviamente a uma intervenção na formulação de estratégias que (...) fossem adotadas pelos dirigentes, órgãos e instituições educacionais”. De acordo com Romanelli (2007), para o diretor do *'Office Education and Human Resources'* da USAID, a referida agência tinha por função:

Não a concepção de uma estratégia da educação, mas influenciar e facilitar esta estratégia nos setores nos quais seus conhecimentos, sua experiência e seus recursos financeiros podem ser uma força construtiva que ajudará a atingir os objetivos visados. Tal estratégia deve ser concebida essencialmente por aqueles que têm o poder de tomar decisões e disponham dos recursos necessários. É então aos dirigentes dos países em vias de desenvolvimento que cabe decidir sobre a estratégia da educação

(HILLARD, 1974 *apud* ROMANELLI, 2007, p. 210).

Percebida como capaz de conter conflitos sociais e de eliminar obstáculos que impedissem o desenvolvimento econômico, a educação passou a ser vista no Brasil como fator estratégico de uma política desenvolvimentista (ROMANELLI, 2007; FÁVERO, 2006). Nesse contexto, a USAID defendia que os problemas da educação em nosso país estavam na escassez de recursos e na destinação dada aos mesmos quando disponíveis, aspectos que se refletiam em um sistema de ensino considerado deficiente. Tomando como base essas considerações, as propostas da agência incluíam:

1. Estabelecer uma relação de eficácia entre recursos aplicados e produtividade do sistema escolar;
2. Atuar sobre o processo escolar em nível de microsistema, no sentido de se melhorarem conteúdos, métodos e técnicas de ensino;
3. Atuar diretamente sobre as instituições escolares, no sentido de conseguir delas uma função mais eficaz para o desenvolvimento;
4. Modernizar os meios de comunicação de massas, com vistas à melhoria da informação nos domínios da educação extra-escolar;
5. Reforçar o ensino superior, com vista ao desenvolvimento nacional (ROMANELLI, 2007, p. 210, *grifos da autora*).

Uma análise das propostas anteriormente mencionadas reforça a idéia de que, apesar de a USAID estar aparentemente voltada apenas para a cooperação entre os dois países – Estados Unidos e Brasil –, fornecendo uma espécie de ‘ajuda’ externa, suas ações de intervenção, apoiada pelas ações do governo militar, passaram a fornecer um conjunto de diretrizes políticas e de técnicas para a reorientação do sistema educacional brasileiro, ampliando a presença do padrão de acumulação capitalista no país (ROMANELLI, 2007). De acordo com Romanelli (2007, p. 210), nessa forma de atuação é interessante destacar a participação de

“intermediários”, havendo com isso uma “transferência de responsabilidades” quanto às “opções” feitas e a “execução dos programas”. Esse tipo de ação torna-se eficaz na medida em que se encontra vinculado à dependência econômica do país, sendo aceitas não só a implantação dos programas de reformulação do sistema educacional, mas também a responsabilidade pelas mudanças.

No que se refere às disciplinas escolares em ciências, posso afirmar que os acordos assinados com a USAID dizem respeito a aspectos como a participação da assessoria técnica da USAID no “planejamento do ensino” e no “treinamento de técnicos brasileiros nos Estados Unidos”, que obviamente levariam os conhecimentos e ‘ideais’ absorvidos durante treinamento para as instituições educacionais brasileiras. Com a “assessoria para expansão e aperfeiçoamento do quadro de professores de Ensino Médio no Brasil”, aumentava-se a necessidade de formar professores, inclusive de Ciências. Além disso, a disciplina escolar Ciências foi diretamente influenciada na produção de materiais didáticos por meio do acordo que determinava a “cooperação para publicações técnicas, científicas e educacionais”, a partir do qual seriam colocados em três anos 51 milhões de livros nas escolas, ficando sob responsabilidade de técnicos da USAID “todo o controle, desde os detalhes técnicos de fabricação do livro, até os detalhes de maior importância como: elaboração, ilustração, editoração e distribuição de livros”, ficando dessa maneira o ensino científico totalmente sob influência do ensino estadunidense (ROMANELLI, 2007, p. 213).

No caso do então Ensino Médio, em 31 de março de 1965 foi assinado o Acordo MEC/CONTAP (Conselho de Cooperação Técnica da Aliança para o Progresso) - USAID para a melhoria desse ensino. De acordo com Romanelli (2007), ele indicava assessoria técnica estadunidense para o planejamento de ensino e para o treinamento de técnicos brasileiros nos Estados Unidos. Posteriormente, em 24 de junho

de 1966, foi produzido o Acordo MEC/CONTAP - USAID de Assessoria para Expansão e Aperfeiçoamento do Quadro de Professores de Ensino Médio no Brasil, o qual previa, entre outros aspectos, a reformulação da formação inicial de professores no país (ROMANELLI, 2007). Já em 6 de janeiro de 1967 foi assinado o acordo MEC-SNEL (Sindicato Nacional dos Editores de Livros) - USAID de Cooperação para Publicações Técnicas, Científicas e Educacionais. Para Romanelli (2007), esse acordo tinha por objetivo produzir, no prazo de três anos, cinquenta e um milhões de livros para as escolas. Nesse caso, o MEC e a SNEL executariam o projeto, cabendo aos técnicos da USAID exercer todo o controle desde os detalhes técnicos de fabricação do livro até a ilustração, a editoração e a distribuição. Por fim, destaco o Acordo MEC - USAID de 17 de janeiro de 1968, "criado para dar continuidade e complementar o primeiro acordo para desenvolvimento do Ensino Médio" (ROMANELLI, 2007, p. 213).

Além dos acordos especificamente voltados para o Ensino médio, em 29 de dezembro de 1965 foi assinado o Acordo MEC - USAID com vistas a dar continuidade e suplementar com recursos e pessoal o primeiro acordo para o Ensino Primário, realizado em 1964. De acordo com Romanelli (2007), tal acordo autorizava o contrato de seis assessores americanos por dois anos. Já em 30 de dezembro de 1966 foi realizado o Acordo MEC/INEP/CONTAP - USAID, sob a forma de um termo aditivo aos acordos para o aperfeiçoamento do Ensino Primário. Nesse acordo, segundo Romanelli (2007, p. 213), aparece explicitado, pela primeira vez, entre os objetivos, o de "elaborar planos específicos para melhor entrosamento da educação primária com a secundária e a superior", envolvendo também assessoria americana e treinamento de brasileiros. Embora um aprofundamento dos Acordos MEC - USAID fuja ao escopo desse trabalho⁷³, os diversos objetivos levantados me fornecem instigantes caminhos para pensar as transformações ocorridas no ensino de Ciências

⁷³ Sobre os Acordos MEC - USAID, ver Romanelli (2007).

e, mais especificamente, na disciplina escolar Ciências do secundário.

É nesse contexto que surgem investimentos específicos para o ensino de Ciências no país, fomentando ações que ficaram conhecidas no âmbito de um 'movimento de renovação'. Uma dessas ações foi a criação de seis Centros de Ciências no Brasil, os quais buscavam contribuir com o "aperfeiçoamento do ensino das ciências, físicas, químicas e naturais, diretamente por seu intermédio ou em colaboração com outras agências e entidades interessadas no assunto"⁷⁴ (SANTOS, N.D., 1968, p.6). De acordo com Barra & Lorenz (1986, p. 1975), essas instituições surgiram nas seis maiores capitais brasileiras à época - Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo - com os objetivos de "treinar professores e produzir e distribuir livros-texto e materiais para laboratório para as escolas de seus respectivos estados". Para Krasilchik (1995, p. 179), seus objetivos também incluíam "a descentralização das atividades e a busca de soluções regionais para os problemas do ensino de ciências". Visando tais objetivos, agências estrangeiras financiaram a criação e o funcionamento dos Centros de Ciências, assim como o treinamento de líderes e administradores para atuarem nesses espaços (BARRA & LORENZ, 1986).

Em produções anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a, 2007b e 2007c), destaquei a grande influência dos Centros de Ciências brasileiros na formação de gerações de profissionais atuantes na Educação Básica ao longo das últimas décadas. Inúmeros indivíduos - professores ou não - foram formados sob uma crença da ciência como "o mais poderoso meio que o homem desenvolveu para submeter o meio que o cerca aos interesses do desenvolvimento humano"⁷⁵. Nesse contexto, o estudante -

⁷⁴ SANTOS, N. D. Capítulo 1 - O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática (Guia de Ensino Elementar)*. Gráfica Olímpica Editora Ltda., Rio de Janeiro, 1968, (p.6)

⁷⁵ SANTOS, N. D. Capítulo 1 - O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e*

considerado “por natureza um explorador”⁷⁶ – teria que ser preparado para aplicar os conhecimentos científicos, o que deveria ocorrer por meio de atividades experimentais. A defesa de tais atividades, como parte da renovação dos métodos de ensino das disciplinas escolares em ciências, partia da idéia de que, só com tal treinamento, os futuros professores e pesquisadores teriam “estímulo para basear seus ensinamentos na observação e na experiência”.⁷⁷

Além do IBECC – particularmente a seção paulista – e dos Centros de Ciências, outra importante instituição relacionada ao movimento renovador foi criada, no ano de 1967, em São Paulo: a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), uma subdivisão do IBECC/SP que, segundo Ferreira (2008), teve como objetivo a comercialização dos *kits* e demais materiais didáticos produzidos tanto no referido instituto quanto no Centro de Ciências de São Paulo (CECISP). De acordo com Raw (2005, p. 43 *apud* ABRANTES, 2008, p. 203), essa fundação surgiu com a finalidade de ser mais fechada a interferências políticas, podendo absorver, portanto, o patrimônio já conquistado, uma vez que, com o golpe militar, já parecia haver planos para uma intervenção no IBECC/SP. Além disso, com o grande aumento das atividades de produção e de comercialização de *kits* voltados para o ensino experimental, a FUNBEC ficou responsável pela produção e pela comercialização de todos os materiais do IBECC/SP (BARRA & LORENZ, 1986).

As produções curriculares dessas instituições paulistas, assim como dos demais Centros de Ciências, envolveram tanto a tradução e a adaptação de projetos estrangeiros quanto a elaboração de projetos de caráter nacional, ambos com o objetivo de tornar o ensino experimental.

didática (Guia de Ensino Elementar). 3ª edição. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968, p. 32.

⁷⁶ UNESCO. Objetivos deste livro. In: *700 experiências*. Brasília: MEC/DEL, 1964, p. 12.

⁷⁷ UNESCO. Objetivos deste livro. In: *700 experiências*. Brasília: MEC/DEL, 1964, p. 12.

Com os convênios estrangeiros e os acordos governamentais, essas instituições protagonizaram, por mais de duas décadas, a tradução, a adaptação e a elaboração de materiais didáticos ‘renovadores’, assim como o ‘treinamento’ de professores atuantes nas disciplinas escolares em ciências (BARRA & LORENZ, 1986), difundindo, por muito tempo, uma metodologia de ensino de cunho experimental e ‘cientificista’.

Nos anos de 1970, com a promulgação da Lei 5.692/1971, a Educação Básica foi reformulada e passou a ter novos objetivos. Nesse momento, tanto os materiais didáticos quanto o ‘treinamento’ de professores elaborados no âmbito do movimento renovador tornaram-se, de certo modo, ‘inadequados’ às novas exigências numéricas e formativas. Nesse contexto, o MEC criou, sob a coordenação do professor Ayrton Gonçalves da Silva, o ‘Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências’, que estava inserido no ‘Programa de Expansão e Melhoria do Ensino’⁷⁸. Esse projeto estava vinculado à produção de materiais didáticos de ‘qualidade’ e mais ‘adequados’ à nossa realidade, além de melhorar a capacitação dos antigos e capacitar os novos professores com relação às ideias ‘inovadoras’ para o ensino das disciplinas escolares em ciências. O país passou a ter, portanto, mais uma iniciativa voltada, especificamente, para a produção de materiais didáticos para essas disciplinas escolares.

De acordo com Barra & Lorenz (1986), somente em uma década – qual seja, a década de 1970 – o IBECC, a FUNBEC e o PREMEN desenvolveram mais de vinte e cinco projetos destinados ao ensino das disciplinas escolares em ciências. Com o decorrer do tempo, os investimentos do movimento renovador foram se voltando, cada vez mais, para a formação dos professores, na tentativa de que esses profissionais acompanhassem o desenvolvimento e se especializassem na aplicação dos

⁷⁸ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ –, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ –, em 18 de maio de 2002.

novos materiais didáticos que vinham sendo produzidos. Essa mudança de foco –da produção e adaptação de materiais para o ‘treinamento’ de professores –, no entanto, não modificaram os objetivos do referido ensino. Na verdade, puderam fortalecer ainda mais a retórica acerca da experimentação didática, qualificando gerações de professores que puderam entrar em contato com o ideário, as produções e os protagonistas do movimento de renovação do ensino de Ciências. É sobre a significativa atuação de um desses sujeitos, o professor Ayrton Gonçalves da Silva, que me debruço na próxima seção.

2.2. O professor Ayrton Gonçalves da Silva nesse contexto renovador

Nesta seção, retomo minha análise do contexto renovador focando, mais especificamente, o movimento carioca, isto é, as ações que aconteciam no então estado da Guanabara. Busco, especificamente, compreender a atuação do professor Ayrton Gonçalves da Silva, importante protagonista do período no estado e que teve grande influência em esferas educacionais governamentais. Como já afirmado em Valla & Ferreira (2007a e 2007c), sua participação expressiva tanto em decisões políticas como na produção de materiais didáticos e de cursos para professores de Ciências/Biologia marcou a formação de gerações de profissionais atuantes na Educação Básica ao longo das últimas décadas.

Segundo Marandino, Selles & Ferreira (2009), a criação das universidades nos anos de 1930 impulsionou a produção científica no país e a formação de comunidades de cientistas e de professores secundários. Foi nesse contexto que, segundo depoimento⁷⁹, o professor Ayrton Gonçalves da Silva, que havia iniciado o curso de Medicina da Faculdade

⁷⁹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ –, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ –, em 18 de maio de 2002.

Nacional de Medicina da Universidade do Brasil, passou a estudar no curso de História Natural da recém instaurada – por Anísio Teixeira – Universidade do Distrito Federal. Ele terminou o curso, em 1938, juntamente com Oswaldo Frota Pessoa e com Newton Dias dos Santos, professores que conheceu muito jovem, ainda durante o ginásio. Os três companheiros, que partilhavam do mesmo gosto pela História Natural e pelo seu ensino, iniciaram a carreira no ensino das disciplinas escolares em ciências contratados como docentes de História Natural da Prefeitura do então estado da Guanabara. Nos anos de 1940, o professor Ayrton Gonçalves da Silva lecionou na Escola Municipal Rivadávia Correia e na Escola Técnica de Santa Cruz, além de ter atuado dirigindo o Instituto de Pesca Marinha de São Paulo em Santos, entre 1941 e 1948, para o qual inclusive ficou, durante três meses, fazendo observações na área de Oceanografia e de Biologia Marinha nos Estados Unidos.⁸⁰

Segundo depoimentos do próprio Ayrton Gonçalves da Silva⁸¹ e de Oswaldo Frota Pessoa⁸², assim como em Esteves, Massarani & Moreira (2006), o professor Ayrton Gonçalves da Silva formou com Oswaldo Frota Pessoa, com Newton Dias dos Santos e com alguns outros professores, sob a liderança informal do professor Fritz de Lauro⁸³, um grupo de estudos chamado ‘Vegetais, Animais e Minerais’ (VAM), onde se encontravam

⁸⁰ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

⁸¹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

⁸² Entrevista ‘A prosa viva de um senhor cientista’, realizada com o professor Oswaldo Frota Pessoa por Mariluce Moura para revista ‘Pesquisa FAPESP’, edição 114, agosto/2005.

⁸³ Formado em medicina pela Faculdade Hahnemanniana foi professor de ciências em várias escolas secundárias e possuía um cursinho pré-vestibular. “Era admirador do cinema educativo e um entusiasta da sua adoção em sala de aula como ferramenta para o ensino das ciências”. (ESTEVES MASSARANI E MOREIRA, 2006, p. 71)

para desenvolver novos métodos para o ensino das disciplinas escolares em ciências. De acordo com o professor Oswaldo Frota Pessoa⁸⁴, nesses encontros eles discutiam “aparelhos para dar aula e caso um de nós tivesse encontrado algum bicho, contava para os outros”, pois, segundo o professor Ayrton Gonçalves da Silva⁸⁵, o Professor Fritz de Lauro “tinha mania de fazer excursão”. O grupo tinha por hábito colocar em prática novos métodos e ideias com os próprios alunos, o que incluía, por exemplo, a promoção de excursões para a observação da natureza e a organização de sessões de cinema educativo (ESTEVES, MASSARANI & MOREIRA, 2006).

Segundo Esteves, Massarani & Moreira (2006), o professor Ayrton Gonçalves da Silva também integrou, mais uma vez ao lado de Oswaldo Frota-Pessoa e de Newton Dias dos Santos, a equipe do suplemento de divulgação científica ‘Ciência para Todos’, que circulou entre 1948 e 1953 no jornal carioca ‘A Manhã’. Nessa ocasião, segundo Esteves, Massarani & Moreira (2006) ficou responsável, aproximadamente por um ano, pela seção diária sobre ciência “Nota Científica” onde eram veiculados resultados de investigações recentes e de debates científicos ligados, por exemplo, ao desenvolvimento de novas tecnologias. Os autores também destacam que, na década de 1950, artigos do professor Ayrton Gonçalves da Silva foram publicados em um suplemento dominical de ciências do ‘Jornal do Commercio’. Tais dados atentam para o fato de a trajetória desse profissional estar ligada não somente ao ensino e à pesquisa, mas também à divulgação científica. Dessa forma, as ideias do professor Ayrton Gonçalves da Silva sobre o ensino das disciplinas escolares em ciências puderam circular para além das aulas de Ciências e de História

⁸⁴ Entrevista ‘A prosa viva de um senhor cientista’, realizada com o professor Oswaldo Frota Pessoa por Mariluce Moura para revista ‘Pesquisa FAPESP’, edição 114, agosto/2005.

⁸⁵ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

Natural/Biologia e dos cursos para professores que ministrou, assim como para além das instituições nas quais trabalhou.

Além de suas atividades como docente e como divulgador das ciências, o professor Ayrton Gonçalves da Silva foi, por algum tempo, naturalista do Museu Nacional no setor de entomologia⁸⁶. Essa ‘mistura’ de professor da Educação Básica com naturalista de instituições como o Instituto de Pesca Marinha de São Paulo, como já mencionado anteriormente, e do Museu Nacional, ajuda-me a entender a liderança desse profissional em um movimento renovador que se iniciava quando, de acordo com Marandino, Selles & Ferreira (2009), as finalidades acadêmicas ganharam força nas decisões curriculares em ciências e, nesse contexto, a defesa de um ensino fortemente experimental.

Além disso, nos anos de 1950, o professor Ayrton Gonçalves da Silva foi aprovado em concurso para docente do Colégio Pedro II, optando por deixar o cargo do Museu Nacional para atuar nessa instituição de ensino. Durante o período em que ficou no Colégio Pedro II, o professor Ayrton Gonçalves da Silva assumiu a disciplina escolar Ciências que, de acordo com Ferreira (2005, p. 124), recebeu influências diretas do movimento renovador. Afinal, como veremos ao longo dessa seção, esse profissional teve uma importante atuação no movimento de renovação do Ensino de Ciências no Brasil, que foi ‘alimentada’ pelas influências acadêmicas trazidas do cargo de naturalista – as quais, segundo Marandino, Selles & Ferreira (2009), estimulavam o ensino experimental e a vivência do método científico – e pelas metodologias criadas e partilhadas no grupo de estudos ‘VAM’. Corroborando esses fatos,

⁸⁶ “Mais antiga instituição científica do Brasil e o maior museu de história natural e antropológica da América Latina. Criado por D. João VI, em 06 de junho de 1818. Originalmente denominado de Museu Real em 1946. Atualmente o Museu integra a estrutura acadêmica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.” Retirado de: <http://www.museunacional.ufrj.br>

durante um de seus depoimentos⁸⁷, o professor Ayrton Gonçalves da Silva relatou a execução de diversas atividades ‘inovadoras’ em suas aulas de Ciências, as quais envolviam a produção de material didático improvisado e a realização de exposições. Além disso, ele destaca a sua participação como docente em cursos para professores, motivo pelo qual ficou muito conhecido na área⁸⁸.

Nesse contexto, o professor Ayrton Gonçalves da Silva participou, também, da reformulação da coleção de livros didáticos de Ciências dos catedráticos de História Natural/Biologia do Colégio Pedro II – os professores Waldemiro Potsch e Carlos Potsch –, compartilhando essa ‘nova’ autoria em materiais que foram muito utilizados dentro e fora da escola e que, segundo Ferreira (2005, p. 124), puderam influenciar na “seleção e organização dos conteúdos de ensino” por meio da “defesa de uma metodologia de caráter mais experimental”. Esses fatos me possibilitam entender como as experiências adquiridas pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva no movimento renovador puderam penetrar nessa instituição de caráter humanista, de acordo com Ferreira (2005), por meio de questões de ordem metodológica. Esse professor, no entanto, pediu demissão do Colégio Pedro II quando passou em um concurso para catedrático do Instituto de Educação, instituição na qual atuou por pouco mais de um ano, uma vez que completou o seu tempo de contribuição e pôde dar entrada no pedido de aposentadoria.⁸⁹

No que se refere ao movimento renovador, como já abordado em trabalhos anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a e 2007c), o professor

⁸⁷ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ –, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ –, em 18 de maio de 2002.

⁸⁸ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ –, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ –, em 18 de maio de 2002.

⁸⁹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ –, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ –, em 18 de maio de 2002.

Ayrton Gonçalves da Silva também esteve fortemente envolvido com a instalação dos Centros de Ciências no país, instituições fundadas sob a ótica da “medida mais profunda no treinamento e aperfeiçoamento de professores de Ciências”.⁹⁰ Em um de seus depoimentos⁹¹, ele afirmou que, durante o período em que permaneceu no Colégio Pedro II inovando “uma série de coisas”, recebeu um convite do então Diretor do Ensino Secundário - o professor Gildásio Amado - e de um professor da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo diretamente envolvido no movimento renovador brasileiro - o professor Isaías Raw - para viajar e implantar Centros de Ciências em diversas capitais, a exceção do Centro de Ciências do Nordeste (CECINE), que já havia sido criado, e do Centro de Ciências de São Paulo (CECISP), criado sob a supervisão de outros profissionais. O professor Ayrton Gonçalves da Silva participou, então, da instalação do Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS), do Centro de Ciências de Minas Gerais (CECIMG) e do Centro de Ciências da Bahia (CECIBA), além de criar e de se tornar o primeiro presidente do Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA). Como já explicitado anteriormente, a criação desses Centros de Ciências fez parte dos investimentos específicos para o ensino de Ciências no país, os quais ficaram conhecidos como parte de um movimento de renovação desse ensino em países do bloco capitalista, surgidos a partir dos acordos de apoio financeiro do MEC com a USAID.

Abordando, mais especificamente, a atuação do professor Ayrton Gonçalves da Silva no Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA), em um de seus depoimentos⁹² ele destaca que o trabalho que era

⁹⁰ SANTOS, N. D. Capítulo 1 - O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática (Guia de Ensino Elementar)*. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968 (p. 6).

⁹¹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira - Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela - professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

⁹² Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia

desenvolvido nessa instituição tomava como referência a própria idéia que norteou a “criação dos Centros, exatamente essa de ministrar cursos para professores de ciências e, nesses cursos, ensinar a produzir material, dar aulas práticas”. Como mencionado em Valla & Ferreira (2007a e 2007c), a primeira tentativa do professor Ayrton Gonçalves da Silva de instalação do CECIGUA foi, segundo o seu próprio depoimento⁹³, nas dependências do Museu Nacional, onde já havia um setor de educação, além de haver “lá na Quinta da Boa Vista o horto, um lugar ótimo para Clube de Ciências”. Como, de acordo com ele⁹⁴, não houve interesse do diretor do museu à época, foram realizadas algumas atividades de ensino em uma sala de um órgão do estado. O professor relata⁹⁵, então, que alguém mencionou o fato de que, no Colégio Estadual João Alfredo, “havia uma parte nos fundos abandonada, que tinha sido parte do João Alfredo quando era internato, cozinha, e coisas assim”, uma “área grande que podia servir para horto, boa parte desse terreno pertencia ao estado mesmo, mas era ligado ao hospital”. Após acordo firmado com a direção, o CECIGUA foi instalado nessa instituição e funcionou ali até aproximadamente 1980.⁹⁶

De acordo com o professor Ayrton Gonçalves da Silva⁹⁷, as

Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

⁹³ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

⁹⁴ Embora o professor Ayrton não se recorde da localização exata do local, destaca que já nesse espaço Gildásio Amado “resolveu investir dinheiro (...) e deu uma certa importância para comprar material para o Centro” (depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pelas autoras em 22/01/2007).

⁹⁵ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

⁹⁶ O CECIGUA funcionou em alguns outros locais e atualmente, como Fundação CECIERJ, encontra-se instalado na Rua da Ajuda, no Centro do Rio de Janeiro.

⁹⁷ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia

primeiras ações do CECIGUA envolveram cursos para professores nos quais eram realizadas atividades como, por exemplo, “aulas de dissecação de animais (...) de rato, de sapo, de ouriço do mar”, além da produção e da comercialização de *kits* e de materiais didáticos que, como citado em textos anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a e 2007c), estavam voltadas “para promover a educação científica do povo”.⁹⁸ Esses *kits* e materiais didáticos, de acordo com depoimento⁹⁹, eram concebidos pelo próprio professor Ayrton Gonçalves da Silva e pelo professor Newton Dias dos Santos, sendo vendidos a preços acessíveis para os docentes que freqüentavam o CECIGUA em um local conhecido como “reembolsável”. De acordo com o livro¹⁰⁰ de seu companheiro nas ações do movimento renovador e que o sucedeu na presidência do CECIGUA¹⁰¹, o professor Newton Dias dos Santos, as ações importantes para ‘inovar’ o ensino das disciplinas escolares em ciências tinham de estar baseadas, necessariamente, em atividades práticas, tais como a dissecação de animais e a construção de pequenos aparelhos improvisados. Tais atividades tinham por objetivo estimular os professores, em suas aulas, a levarem os alunos a refletir sobre os fenômenos observados e suas possíveis explicações, pois, para esse autor, só se aprenderia “lidando, diretamente e de primeira mão, com

Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

⁹⁸ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

⁹⁹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

¹⁰⁰ SANTOS, N. D. Capítulo 1 – O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática (Guia de Ensino Elementar)*. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968 (p. 6).

¹⁰¹ Embora não se tenha informações exatas sobre o período em que os professores Ayrton Gonçalves da Silva e Newton Dias dos Santos assumiram a presidência do CECIGUA, sabemos que em 1968 o segundo já estava no exercício do cargo, pois a informação aparece em SANTOS, N. D. *Práticas de Ciências: conteúdo e didática (Guia de Ensino Elementar)*. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968.

seres vivos e com os fenômenos que neles se passam”.¹⁰² (VALLA & FERREIRA, 2007a e 2007c).

Essa aproximação entre as falas do professor Newton Dias dos Santos com aquelas produzidas pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva toma como referência o fato de que ambos – assim como o professor Oswaldo Frota Pessoa e outros participantes do grupo de estudos conhecido como ‘VAM’ – constituíram uma comunidade disciplinar voltada para o ensino das disciplinas escolares em ciências que começou a se formar no âmbito do movimento renovador. Segundo já relatado em Valla & Ferreira (2007a e 2007c), o próprio professor Ayrton Gonçalves da Silva destaca a importância que o professor Newton Dias dos Santos teve nas primeiras ações do CECIGUA, uma vez que ele:

Já vinha fazendo um trabalho muito importante, (...) dando muitas aulas para professores nessa época. Ele tinha aquele livro *Práticas de Ciências*, ele montou um laboratório (...) improvisado e ele usava aquele material para dar aulas de ciências para professores, então ele veio para trabalhar comigo.¹⁰³

Além de atuarem nos Centros de Ciências, os participantes dessa comunidade disciplinar eram convidados a participar de outras ações ligadas ao movimento renovador. Afinal, os acordos entre o MEC e a USAID, com a missão de fornecer suporte técnico e financeiro à educação do país, também tinham por responsabilidade dar assistência aos conselhos e às secretarias estaduais de educação, ‘treinando’ técnicos brasileiros em planejamento de ensino (ARAÚJO, 2009). Nesse contexto,

¹⁰² SANTOS, N. D. Capítulo 1 – O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática (Guia de Ensino Elementar)*. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968 (p. 69).

¹⁰³ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

uma das iniciativas executadas foi a constituição de uma equipe formada por funcionários do MEC e da Diretoria do Ensino Secundário (DES), preparados para orientar e para assessorar os estados, em caráter permanente, no planejamento do ensino secundário. Ela foi nomeada 'Equipe de Planejamento do Ensino Médio' (EPEM) e, de acordo com o professor Ayrton Gonçalves da Silva¹⁰⁴, ele próprio fez parte dela, a convite de Gildásio Amado. Segundo Arapiraca (1982 *apud* ARAÚJO, 2009), o produto do planejamento realizado por essa equipe resultou em um programa denominado 'Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio' (PREMEN).

Segundo relatado¹⁰⁵, cada membro dessa equipe ficou responsável pelo planejamento da educação em um estado do país, ficando o professor Ayrton Gonçalves da Silva responsável pelo Maranhão, onde atuou como representante do MEC em meio a uma comissão de professores. Essa posição trouxe ainda mais destaque e prestígio para ele, tornando-o uma referência no ensino das disciplinas escolares em ciências para além do então estado da Guanabara, passando a receber projetos ligados à área para examinar e para emitir parecer. Um desses projetos foi um grande projeto do Governo Norte Americano, financiado pela USAID, voltado para a produção de novos materiais didáticos para ensino de Ciências. De acordo com o professor Ayrton Gonçalves da Silva¹⁰⁶, o projeto ficaria, inicialmente, sob a responsabilidade da FUNBEC e do IBCEC/SP, sendo coordenado pelo professor Isaías Raw. Ao recebê-lo, o professor Ayrton

¹⁰⁴ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira - Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela - professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

¹⁰⁵ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira - Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela - professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

¹⁰⁶ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira - Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela - professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

Gonçalves da Silva ¹⁰⁷ relata que modificou todo o projeto, nomeou-o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências e o colocou sob a responsabilidade do PREMEN, convidando então os Centros de Ciências a participarem da elaboração de novos materiais. Um material resultante desse projeto e que ficou bastante conhecido entre os professores da época foi o ‘Laboratório Básico Polivalente de Ciências’.¹⁰⁸ Neste, como o próprio nome indica, as sugestões de atividades focavam justamente a experimentação didática.

Além de todas as iniciativas anteriormente explicitadas, destaco, por fim, que o professor Ayrton Gonçalves da Silva trabalhou, ainda, a convite de Isaías Raw, para a FUNBEC, produzindo uma coleção de livros didáticos de Ciências voltada para o ensino primário¹⁰⁹ e de *kits* de ciências nos quais crianças e jovens acompanhavam as instruções de montagem de cada experimento, aprendendo o funcionamento de aparelhinhos como, por exemplo, um “motorzinho elétrico”.¹¹⁰ Segundo o seu próprio depoimento¹¹¹, o professor Ayrton Gonçalves da Silva afirmou que os diversos *kits* que produziu, todos voltados para a experimentação didática, eram divididos em unidades nas quais, por exemplo: “uma unidade apresentava uma lupa, fazia uma montagem lá qualquer e dava uma aula de como usar uma lupa para examinar, por exemplo, uma flor e coisas pequenas”.

¹⁰⁷ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

¹⁰⁸ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

¹⁰⁹ Estou me referindo aos livros didáticos ‘Ciências para o Curso Primário – Primeiro Livro’ e ‘Ciências para o Curso Primário – Segundo Livro’, de autoria do professor Ayrton Gonçalves da Silva e equipe da FUNBEC, publicados em 1969.

¹¹⁰ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

¹¹¹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – Professora da Faculdade de Educação/UFRJ -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela – professora do CAP/UFRJ -, em 18 de maio de 2002.

Todo esse envolvimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva em instituições e em atividades vinculadas ao movimento renovador me permitem percebê-lo como parte do mesmo, ajudando a construir uma comunidade disciplinar que produziu retóricas acerca do 'bom' ensino e do 'bom' professor de Ciências. Em produções anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a, VALLA & FERREIRA, 2007c), no entanto, tenho percebido a sua atuação no CECIGUA produzindo atividades que ora se aproximam, ora se afastam daquelas produzidas em outros espaços do movimento renovador.

Assim, ainda que o conjunto da educação brasileira tenha sofrido uma grande influência norte-americana especialmente entre os anos de 1950/70, o que levou ao crescimento dos investimentos no ensino das disciplinas escolares em ciências (BARRA & LORENZ, 1986; KRASILCHIK, 1995; CHASSOT, 2004; FERREIRA, 2005a; VALLA & FERREIRA, 2007a e 2007b), defendo que as ações do professor Ayrton Gonçalves da Silva, ao invés de simplesmente seguirem orientações desse movimento, eram também concebidas a partir de suas diversas experiências docentes. Ele, inclusive, considerava o CECIGUA, sob a liderança inicial dele e do professor Newton Dias dos Santos, uma instituição que se organizava de modo diferenciado dos demais Centros de Ciências, produzindo materiais e atividades que não eram usualmente utilizados na formação de professores. Essa ideia é corroborada pela fala de uma professora que participou do CECIGUA ao explicar que, exceto nas aulas que tinha com o professor Newton Dias dos Santos, o curso universitário que frequentou "era somente teórico, somente na teoria, (...) então, praticamente, não se via nada".¹¹²

A análise da atuação desse profissional, nos anos de 1950/70, em

¹¹² Depoimento da professora Cleide Rosas coletado por mim (como bolsista PIBIC/CNPq) em 15 de abril de 2008, no âmbito da pesquisa 'Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70', com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

todas essas instituições e nos diversos programas e projetos ligados ao ensino das disciplinas escolares em Ciências, me permitem percebê-lo como um importante ator social do período, o que certamente justifica a escolha de suas produções didáticas – escritas somente por ele ou em parceria com professores da mesma comunidade disciplinar – como fontes de estudo acerca da experimentação didática. É sobre essa temática que versa o próximo capítulo, tomando como referência o fato de que as ideias produzidas e veiculadas pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva fomentaram a formação e a atuação de toda uma geração de professores na área. Como vimos no Capítulo 1, algumas dessas ideias encontram-se presentes até hoje no imaginário das escolas e dos professores de Ciências brasileiros.

CAPÍTULO III

O professor Ayrton Gonçalves da
Silva em sua comunidade disciplinar
e a defesa da experimentação
didática



No presente capítulo investigo textos e materiais didáticos voltados para a disciplina escolar Ciências que foram produzidos pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva, sozinho ou em co-autoria. Na primeira seção, apresentando e justificando a escolha desses documentos curriculares, analiso a participação do professor na constituição inicial de uma comunidade disciplinar especificamente envolvida com a Educação em Ciências. Na segunda seção, tomando como referência o movimento de renovação do ensino de Ciências ocorrido no *pós* Segunda Guerra e, nesse contexto, a disseminação de formas ‘inovadoras’ de ensinar e aprender, busco compreender como a ideia de um ensino renovado, embasado especialmente pela inserção da metodologia experimental, se encontra expressa nesses materiais. Interessa-me entender como os mecanismos de estabilidade e mudança curricular discutidos por Goodson (1997) e Ferreira (2005, 2007a e 2008) podem explicar as mudanças e permanências dos currículos escolares que esse movimento provocou.

3.1. O professor Ayrton Gonçalves da Silva e a constituição de uma comunidade disciplinar

Como já expliquei anteriormente, o movimento de renovação do ensino de Ciências ocorrido no *pós*-guerra foi impulsionado pelas disputas entre os Estados Unidos e a União Soviética, no âmbito da Guerra Fria, quando muito investimento estadunidense passou a financiar ações educacionais em países do bloco capitalista. No caso das disciplinas escolares em ciências, o envolvimento brasileiro aconteceu com o objetivo de modernizar esse ensino, tornando-o relevante para a nossa cultura (BARRA & LORENZ, 1986; VALLA & FERREIRA 2007a, 2007b e 2007c; VALLA, 2009 e 2010). Nesse contexto, foram sendo produzidas retóricas voltadas para a ‘inovação’ curricular das disciplinas escolares em ciências,

tais como aquelas voltadas para o uso da experimentação didática. Busco aqui investir na ‘desnaturalização’ dessas retóricas, entendendo-as como construções sócio-históricas influenciadas por diversos aspectos e, dentre eles, o protagonismo de determinados atores sociais, como é o caso do professor Ayrton Gonçalves da Silva, como pôde ser visto no Capítulo II.

Para realizar essa tarefa, minhas principais fontes de pesquisa foram: dois artigos de autoria do referido professor, um escrito para a Secretaria Municipal de Educação e Cultura em 1978¹¹³ e outro para a revista ‘Educação’¹¹⁴, material publicado em 1958 pela Associação Brasileira de Educação; cinco pequenos textos, também de autoria desse professor, que fazem parte da coluna ‘Nota Científica’ do jornal ‘A Manhã’¹¹⁵; o livro ‘Como ensinar Ciências’¹¹⁶, de autoria do mesmo professor com Oswaldo Frota-Pessoa e Rachel Gevertz. Utilizo ainda, como fontes complementares à minha análise, os seguintes livros didáticos: ‘Iniciação à Ciência - primeira e segunda séries do Curso Ginásial’¹¹⁷, ‘Ciências Físicas e Biológicas - o Corpo Humano e a Saúde’¹¹⁸, ‘Ciências Físicas e Biológicas - Matéria e Energia, a Natureza’¹¹⁹, todos

¹¹³ SILVA, A.G. Por que ensinar Ciências? In: SILVA, M. C. V. (org.) *Guias de Estudo - Ciências - 1 - Um Ensino Dinâmico: Informações Básicas* Imprensa Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, 1978, p. 16-22.

¹¹⁴ SILVA, A. G. Como fazer os alunos de ginásio realizarem experiências científicas. *Educação - Órgão da Associação Brasileira de Educação*. Número 62, 4o trimestre, p. 16-20, 1958.

¹¹⁵Essa coluna era uma publicação semanal especializada em assuntos científicos publicada durante 1949/50. O material investigado fazia parte do acervo pessoal do próprio professor Ayrton Gonçalves da Silva, que o catalogou por assuntos que incluem, além da seção sobre ‘ensino’, discussões específicas sobre ‘botânica’, ‘zoologia’, ‘medicina’, ‘psicologia’ e ‘história da ciência’, entre outros, tendo sido cedido por sua filha Cecília Maria Gonçalves Camacho para esse trabalho. No caso deste trabalho, me limitei a utilizar apenas as publicações voltadas ao ‘ensino de ciências’.

¹¹⁶ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

¹¹⁷ POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Iniciação à ciência - primeira e segunda séries do curso ginásial*, Livraria São José, 6ª edição, Rio de Janeiro, 1967.

¹¹⁸POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Ciências Físicas e Biológicas - o corpo humano e a saúde*, Editora Distribuidora de Livros escolares Ltda., 7ª edição, Rio de Janeiro, 1971.

¹¹⁹ POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Ciências Físicas e Biológicas - matéria e energia - a natureza*, Pallas S.A., 4ª edição, Rio de Janeiro, 1975.

constituindo uma só coleção, e 'Respostas aos meus porquês - 6ª série'¹²⁰. Ainda que a autoria desses materiais de ensino não seja apenas do professor Ayrton Gonçalves da Silva, a análise do conjunto das fontes anteriormente listadas me permitiu encontrar semelhanças entre o que ele escrevia individualmente e aquilo que publicava em co-autoria. Isso se evidencia, por exemplo, na preocupação que todos os textos demonstram com a didática e com a utilização da metodologia experimental nas aulas de Ciências. Esse fato me mostra como muitas das ideias do referido professor estavam efetivamente inseridas nas suas várias produções como autor ou co-autor. Além disso, os livros didáticos constituíram uma fonte significativa de 'exemplos práticos' das noções sobre a experimentação didática que eram defendidas nos textos de caráter mais 'teórico', além de servirem como uma importante referência para muitos professores do nível secundário.

Reforçando, ainda, a importância de utilizar os livros didáticos que o professor Ayrton Gonçalves da Silva produziu em co-autoria, cito o fato de ele ter feito isso com diferentes subgrupos que atuavam no ensino de Ciências no período. Assim, os livros publicados com os professores Waldemiro Potsch e Carlos Potsch, ambos catedráticos do Colégio Pedro II, formavam uma coleção que, segundo Ferreira (2005), incorporava certas 'inovações' oriundas do movimento de renovação do ensino de Ciências. Já a coleção 'Respostas aos meus porquês'¹²¹, escrita em co-autoria com profissionais que atuavam no CECIGUA, segundo depoimento do próprio professor Ayrton Gonçalves da Silva, era muito diferente daquela produzida para o Colégio Pedro II, uma vez que apresentava uma seqüência de experimentos e perguntas que não permitiam ao professor utilizar tais livros sem realizar os experimentos. Por fim, o livro 'Como

¹²⁰ SILVA, A. G.; MARTINS, G. L. & VIEIRA, Z. F. Respostas aos meus porquês - 6ª série, Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1978.

¹²¹ Foram produzidos os livros 'Respostas aos meus porquês' para a 5ª e 6ª séries, mas não consegui ter acesso ao livro da 5ª série.

ensinar ciências'¹²², um manual para o professor que se associava a outra coleção de livros didáticos, foi também produzido em parceria com professores ligados ao movimento renovador, apresentando discussões sobre o ensino de Ciências e a renovação de seus métodos.

Ao trabalhar com todos esses materiais curriculares como fontes de estudo, percebo, portanto, o envolvimento profissional do professor Ayrton Gonçalves da Silva com subgrupos formados por diferentes atores sociais do período que atuavam em instâncias e em instituições diferentes. O fato de os livros didáticos terem características próprias e desse professor ter participado ativamente de tais produções evidencia o prestígio que esse ator social adquiriu no âmbito da Educação em Ciências, circulando sem problemas entre diferentes subgrupos. Entendendo a “comunidade disciplinar”, segundo Goodson (1997, p. 44), como “uma coligação política com diversas facções disciplinares envolvidas numa luta política pelos recursos e pela influência”, argumento que o professor Ayrton Gonçalves da Silva, no período investigado, era uma importante liderança em uma jovem comunidade voltada para o ensino das disciplinas escolares em ciências. Afinal, como explicitado no Capítulo II, ele foi um importante protagonista do movimento renovador, em especial no então estado da Guanabara.

Aliado a isso destaco que, a importância do professor Ayrton Gonçalves da Silva na formulação e na disseminação de ‘inovações’ curriculares destinadas ao ensino dessas disciplinas escolares tem “sido testemunhada por gerações de professores da Educação Básica que atuaram e/ou atuam no estado da Guanabara, atual estado do Rio de Janeiro” (VALLA & FERREIRA, 2007a, p.2). Ele estaria, então, efetivamente inserido em uma espécie de ‘agência’ produtora de padrões de professores, de alunos e de escola que têm muito valor em um

¹²² FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

“mercado da identidade social” (MEYER & ROWAN, 1983, p. 84 *apud* GOODSON, 1997, p. 27). Nesse contexto, a “obtenção de recursos e de apoio ideológico” (GOODSON, 1997, p. 28) e o consequente alcance de um prestígio profissional foram ficando cada vez mais ligados às tradições disciplinares do movimento renovador. Como protagonista desse movimento, o professor Ayrton Gonçalves da Silva adquiriu grande prestígio e pôde influenciar inúmeros professores de Ciências e Biologia.

Compreendendo esse protagonismo do professor Ayrton Gonçalves da Silva em uma comunidade disciplinar que se iniciou no *pós*-guerra e ganhou força nos anos de 1960/70, percebo a sua efetiva participação, ao lado de diversos subgrupos, na constituição de retóricas modernizantes para o ensino das disciplinas escolares em ciências. Na próxima seção, interessa-me investigar aquelas voltadas para a defesa da experimentação didática, um dos marcos da renovação no período. Uma vez que o livro ‘Como ensinar ciências’¹²³ apresenta uma extensa discussão sobre a renovação do ensino de Ciências e, particularmente, sobre métodos ‘inovadores’ como o ensino experimental, utilizo-o como base para o desenvolvimento de minha análise, colocando o mesmo em diálogo com as demais fontes de estudo – textos e livros didáticos – selecionadas.

3.2. Didática e experimentação didática no movimento renovador

O livro ‘Como ensinar ciências’¹²⁴ faz parte da série ‘Ciência para o mundo moderno’¹²⁵, composta por livros didáticos voltados para as quatro

¹²³ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

¹²⁴ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

¹²⁵ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. Natureza e ambição deste livro. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 9-10. A série ‘Ciência para o mundo moderno’ inclui também, para cada série do antigo ginásio, os volumes do aluno e o guia do professor.

séries finais da disciplina escolar Ciências no nível fundamental. Apesar disso, de acordo com os próprios autores, na seção “Natureza e ambição deste livro”, esse material foi escrito de maneira que não tivesse nenhuma relação, direta ou indireta, com os livros didáticos da coleção, podendo ser lido independente do livro didático adotado pelo professor, além de poder ser utilizado por jovens licenciandos e por normalistas.¹²⁶

Como já citei anteriormente, segundo Romanelli (2007, p. 213), um dos acordos do MEC com a USAID, voltado para a produção de materiais didáticos, determinava a “cooperação para publicações técnicas, científicas e educacionais”, a partir do qual seriam colocados em três anos 51 milhões de livros nas escolas, ficando sob a responsabilidade de técnicos da USAID todo o controle de produção e distribuição dos livros. Ainda na seção inicial do livro ‘Como ensinar ciências’¹²⁷, os autores fazem um agradecimento à USAID-BRASIL por haver contribuído financeiramente na elaboração dos originais da coleção. Não é possível afirmar com total certeza que esta foi produzida inteiramente sob o controle dos técnicos da USAID, mas esse agradecimento me fornece indícios da influência que essa agência exerceu sobre as ações brasileiras no período.

Esse livro apresenta uma longa discussão sobre a proposta de renovação da metodologia do ensino das disciplinas escolares em ciências, envolvendo como esta deveria ocorrer, o que pregava e quais as razões para tal, quais os problemas existentes nesse ensino e que ideias seriam úteis para resolvê-los. Ele possui, ainda, muitas sugestões de aplicação de um “método renovado” de ensino, as quais incluem ações de planejamento, de avaliação e de utilização do material didático, entre outras. No âmbito de todas essas sugestões, a metodologia experimental ganha significativo destaque, sendo percebida como uma das principais

¹²⁶ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. Natureza e ambição deste livro. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 9-10.

¹²⁷ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

características de um método mais didático e dinâmico, de maior interação com os alunos. O livro tem, inclusive, um capítulo todo dedicado a ela.

Destaco, também, como uma interessante característica do livro 'Como ensinar ciências'¹²⁸, a história fictícia que vai sendo contada, no início de cada capítulo, sobre um professor que começa a se questionar até que ponto os seus métodos de ensino surtem efeito em seus alunos e como poderia fazer para melhorar a sua forma de trabalho. Ele começa, então, a prestar mais atenção nessas questões e a pensar maneiras de resolver os problemas profissionais que encontra. Entendo que essa história fictícia tinha como finalidade servir como exemplo para que os professores/leitores desse material se 'enxergassem' na mesma, reconhecendo os seus problemas, enfrentando os seus dilemas e explicitando as suas dúvidas, não desanimando da tentativa de adotar o 'método renovado' de ensino proposto ao longo de todo o livro.

Os autores iniciam o primeiro capítulo desse material curricular – que se denomina “A reforma em marcha” – comentando o fato de que, desde o início do século XX já se tenta melhorar o ensino de Ciências no país. Além disso, os autores comentam que, desde a fundação das Faculdades de Filosofia, em 1934, vinha-se ensinando uma doutrina pedagógica 'renovada', baseada nas ideias de Dewey, que pregava um ensino 'eficiente' das ciências.

Essa 'necessidade de renovação' também aparece na “Nota Científica” denominada “*Cultus*, uma revista para o desenvolvimento do ensino científico nos cursos secundários”, na qual o professor Ayrton Gonçalves da Silva fala sobre a crença existente de um mau momento vivido pelo ensino brasileiro nos anos de 1950, que ele próprio acreditava já ser anterior a esse período.¹²⁹ Sua fala fornece indícios da existência de

¹²⁸ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

¹²⁹ O texto “*Cultus*, uma revista para o desenvolvimento do ensino científico nos cursos secundários” faz parte da coluna “Nota Científica”, publicada no jornal “A manhã” de

preocupações anteriores ao movimento de renovação do ensino de Ciências, evidenciando que a história não é pontual e que alguns acontecimentos, tais como a Guerra Fria e os acordos MEC/USAID, vão intensificar ações de melhoria do ensino que já vinham ocorrendo há algum tempo.

Outra noção relevante apresentada no capítulo inicial do livro 'Como ensinar ciências' se refere a uma recusa dos autores em assumirem uma usual posição dicotômica entre os ensinios 'velho' e 'novo', tratando, por exemplo, o primeiro como 'imortal' e o segundo como 'impossível de ser implantado'¹³⁰. Durante todo o texto, os autores vão argumentar em favor de uma melhoria gradual da educação em Ciências, sendo a ideia de 'renovação' uma espécie de direção para que os professores pudessem entrar nessa 'jornada'. Nesse sentido, os cursos de didática deveriam ter sempre uma forte ligação com a realidade escolar, nos quais os licenciandos pudessem analisar aulas reais dadas em um curso secundário, fazendo críticas e tentando melhorá-las. Para os autores, os cursos de formação de professores meramente expositivos formam professores habituados a tal metodologia de ensino, reforçando algo que, muitas vezes, já conviveram em toda sua formação escolar. Não sendo questionados em nenhum momento da formação, os professores não cogitariam mudar a sua metodologia tradicionalmente expositiva.¹³¹

Nessa mesma direção, a já anteriormente citada "Nota Científica" denominada "*Cultus*, uma revista para o desenvolvimento do ensino científico nos cursos secundários" apresenta um relato do professor Ayrton Gonçalves da Silva acerca de uma publicação, lançada por um grupo de professores paulistas, com o objetivo de promover o

oito de fevereiro de 1950.

¹³⁰ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 13-36.

¹³¹ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 13-36.

“desenvolvimento do ensino científico nos cursos secundários”, auxiliando os professores a desenvolver aulas mais práticas e objetivas. Nessa coluna, ele defendia que iniciativas desse tipo prestavam um importante serviço ao ensino de Ciências, um dos pontos mais fracos do nível secundário, contribuindo para torná-lo menos ‘defeituoso’.¹³²

Tanto o argumento apresentado na “Nota Científica” anteriormente mencionada quanto as noções expressas no livro ‘Como ensinar Ciências’¹³³ reforçam a ideia de que os problemas e as soluções para a Educação em Ciências estavam, em parte, relacionados à formação dos professores. No ‘Como ensinar Ciências’, por exemplo, os autores comentam sobre o fato de os professores recém licenciados, ao sentirem a existência de problemas na formação, recorrerem aos Centros de Ciências, instituições que tinham por objetivo inicial atender aos docentes sem formação em curso de Licenciatura.¹³⁴ Nessa mesma direção, os autores defendem a necessidade de criação de cursos de Licenciatura em Ciências, uma vez que, nas Faculdades de Filosofia, o foco da formação era o professor do colegial – isto é, aquele formado para as disciplinas escolares Biologia, Física ou Química – e não para o ginásio, ou seja, para a disciplina escolar Ciências. Além disso, eles criticam o fato de que, na prática, as formações oferecidas para os professores dessas disciplinas escolares em ciências eram muito parecidas e estanques.¹³⁵ Assim, na subseção “Como acelerar a reforma”, ainda no primeiro capítulo, os autores apresentam noções de como planejar esses cursos de modo a não cometer equívocos comuns.

¹³² O texto “*Cultus*, uma revista para o desenvolvimento do ensino científico nos cursos secundários” faz parte da coluna “Nota Científica”, publicada no jornal “A manhã” de oito de fevereiro de 1950.

¹³³ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

¹³⁴ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 13-36.

¹³⁵ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 13-36.

Uma dessas noções refere-se a uma constante preocupação dos autores com o que chamam de “didática”, o que, em muitos casos, se confunde com o ideário do método de ensino experimental. Estava claro, por exemplo, que o objetivo dos cursos de Licenciatura em Ciências não era formar biólogos ou físicos, mas sim professores de ciências experimentais, e que deveriam ser, portanto, completamente diferente dos cursos tradicionais. Além disso, o coordenador do curso deveria ter boa formação científica e pedagógica, com experiência no ensino secundário.¹³⁶ Essa preocupação com a “didática”, em outros momentos, se aproxima de uma perspectiva de formação mais técnica. Isso ocorre, por exemplo, no artigo escrito para os Guias de Estudo da Prefeitura do Rio de Janeiro, no qual o professor Ayrton Gonçalves da Silva aborda a importância do planejamento na relação com o que o professor pretende obter com sua disciplina escolar. Ele sugere, então, que este observe com cautela os seus objetivos de ensino, atuando de forma a sempre entrosá-los com o seu trabalho propriamente dito.¹³⁷

Essa vertente mais técnica me parece ser uma ‘marca’ do movimento carioca e, mais especificamente, do professor Ayrton Gonçalves da Silva que se associa a uma defesa do método experimental. Afinal, em um período no qual tantos cientistas se voltavam para o ensino e, nesse movimento, buscavam reproduzir uma perspectiva ‘cientificista’ com os alunos, o professor Ayrton Gonçalves da Silva parecia dar ênfase à utilização de uma “didática” adequada, que proporcionasse um efetivo aprendizado. Esse fato me reforça a ideia de que, ainda que fosse também um cientista, interessado nos assuntos e na pesquisa científica, sua principal atuação sempre foi como professor, e suas maiores preocupações

¹³⁶ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 13-36.

¹³⁷ SILVA, A.G. Por que ensinar Ciências? In: SILVA, M. C. V. (org.) *Guias de Estudo – Ciências – 1 – Um Ensino Dinâmico: Informações Básicas* Imprensa Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, 1978, p. 16-22.

sempre se refletiram em uma grande preocupação com a “didática”.

Ainda no capítulo “A reforma em marcha”, os autores abordam o caso dos professores formados que, com hábitos adquiridos na docência, apesar de compreenderem a importância do movimento renovador, demonstravam certa resistência às mudanças, culpabilizando o número de alunos em sala de aula, a direção da escola ou a falta de materiais para a ‘inovação’ de seus métodos de ensino. Os autores propõem, então, a realização de ações que pudessem despertar o entusiasmo e a emoção dos professores, citando os cursos de férias como um ponto de partida, nos quais se aprenderia maneiras de fazer os alunos se interessarem por aspectos científicos do cotidiano, além de cursos em cadeia para reforçar os primeiros ou atingir aqueles que ainda não teriam participado.¹³⁸

De acordo com os autores do livro ‘Como ensinar Ciências’, esses cursos eram planejados contando-se com a ajuda financeira de instituições internacionais que operassem na área educacional e com o apoio de autoridades educacionais. Eles enfatizam, ainda, a utilização tanto de materiais de fácil acesso para o professor quanto daqueles de difícil obtenção, casos em que o governo deveria se encarregar da distribuição. Já as ‘associações de professores’ seriam amparadas pelos Centros de Ciências e pelas Secretarias de Educação, entidades que incentivariam os professores a se encontrarem com certa regularidade para a discussão de problemas pedagógicos e para propagar as novas ideias do movimento renovador.¹³⁹ Nessa mesma direção, duas das “Notas Científicas” do professor Ayrton Gonçalves da Silva tem como título “Cursos de férias”¹⁴⁰ e “As ciências no curso secundário”¹⁴¹. Nelas, o autor fala sobre a

¹³⁸ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 13-36.

¹³⁹ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 13-36.

¹⁴⁰ O texto “Cursos de férias” faz parte da coluna “Nota Científica”, publicada no jornal “A manhã” de vinte e quatro de fevereiro de 1950.

¹⁴¹ O texto “As ciências no curso secundário” faz parte da coluna “Nota Científica”,

decadência do nosso ensino secundário e da falta de preparo dos estudantes para a realidade, identificando uma “falta de melhora”, com problemas de complexa identificação e difícil resolução. Para ele, a mudança seria possível de maneira “ponderável”, com “pequenas providências”, após muita investigação para resolver os problemas mais comuns e buscar como modificar metodologias de trabalho. Afirmando que os professores já desenvolviam um excelente trabalho, tendo em vista os salários, ele argumenta em favor de ações que fornecessem orientação quanto à metodologia de ensino empregada – tais como os cursos de férias –, o que poderia melhorar ainda mais a eficiência desses profissionais.¹⁴²

É nesse contexto que o professor Ayrton Gonçalves da Silva cita os cursos de férias realizados pela Secretaria de Educação de Minas Gerais. Neles, os professores realizavam dissecações de animais, iam a campo estudar a fauna, a flora e a geologia da região, assistiam a filmes educativos e tinham aulas sobre metodologia, ‘treinando’ e discutindo formas diferenciadas de ensinar os conhecimentos escolares em ciências. O autor sugere, então, a implantação desse tipo de curso em outros locais, reforçando a importância desse tipo de iniciativa.¹⁴³ Todas essas ações, segundo os autores do ‘Como ensinar ciências’, deveriam ser acompanhadas da utilização de materiais didáticos como manuais metodológicos, guias de laboratórios, materiais simples e improvisados e livros produzidos pelos Centros de Ciências e pelo IBCEC/FUNBEC.¹⁴⁴ Essas propostas evidenciam a capacidade de análise dos autores sobre o contexto educacional e, mais especificamente, o movimento renovador.

Também no artigo da revista ‘Educação’, o professor Ayrton

publicada no jornal “A manhã” de vinte e quatro de setembro de 1949.

¹⁴² O texto “Cursos de férias” faz parte da coluna “Nota Científica” publicada no jornal “A manhã” de vinte e quatro de fevereiro de 1950.

¹⁴³ O texto “Cursos de férias” faz parte da coluna “Nota Científica” publicada no jornal “A manhã” de vinte e quatro de fevereiro de 1950.

¹⁴⁴ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 13-36.

Gonçalves da Silva analisa esse mesmo contexto, discutindo sobre a aplicação da metodologia experimental e justificando que o uso errado de técnicas de ensino ocorreria não por falta de vontade dos professores, mas pelo fato de estes não encontrarem outro caminho em meio às condições desfavoráveis de trabalho existentes. Tendo em vista uma difícil solução para os problemas que se apresentam, o autor sugere a aplicação de uma metodologia que pudesse se ajustar a essas condições.¹⁴⁵ Também ao falar da impossibilidade de se solucionar os problemas do ensino por completo, na “Nota Científica” “O ensino das Ciências”¹⁴⁶, o professor Ayrton Gonçalves da Silva sugere medidas que pudessem se ajustar rapidamente à realidade brasileira como, por exemplo, a constituição de um plano de ensino com trabalhos práticos a serem seguidos pelo professor durante o ano, diminuindo e simplificando, para isso, os programas oficiais. E um sistema especial de remuneração aos professores que tivessem como obrigatórias as atividades práticas em suas disciplinas, uma vez que despenderiam horas extras de trabalho na construção, teste e ajuste de aparelhos e na organização de material para demonstração. Com isso, ele esperava que tais medidas pudessem se ajustar rapidamente à realidade brasileira, quando seria possível observar melhoria no ensino de ciências.

No âmbito desse mesmo tipo de análise, os autores do livro ‘Como ensinar Ciências’ destacam três tipos de líderes envolvidos com as tentativas de melhoria do ensino das disciplinas escolares em ciências – o “pedagogo”, o “mestre-escola” e o “cientista” –, citando suas qualidades e seus problemas.¹⁴⁷ É possível novamente perceber a preocupação dos autores com a “didática” usada por alguns desses profissionais em suas

¹⁴⁵ SILVA, A. G. Como fazer os alunos de ginásio realizarem experiências científicas. *Educação* - Órgão da Associação Brasileira de Educação. Número 62, 4o trimestre, 1958, p. 16-20.

¹⁴⁶ O texto “O ensino das Ciências” faz parte da coluna “Nota Científica” publicada no jornal “A manhã” de vinte e sete de abril de 1949.

¹⁴⁷ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p.16).

ações em prol de formar novos indivíduos com uma base científica muito forte e, segundo os autores, com “improvisadores sem conhecimento teórico”.¹⁴⁸ Nesse contexto, os autores argumentam que o “pedagogo” seria um importante participante do movimento renovador, uma vez que portaria os conhecimentos em educação que dariam suporte aos “métodos modernamente preconizados para o ensino das ciências” e que fariam o correto “aproveitamento e uso de material didático”.¹⁴⁹

A ‘didática’ continua sendo objeto de preocupação do professor Ayrton Gonçalves da Silva e de seus parceiros, por exemplo, no segundo capítulo do livro ‘Como ensinar Ciências’, cujo título é “Mas... Pra quê?”. Eles iniciam o mesmo falando sobre os propósitos principais da educação e sobre a importância de desenvolver nos jovens, ambiente e estímulos capazes de contribuir com o seu desenvolvimento intelectual e físico. Esses autores defendem, então, que seria necessário que os estudantes tivessem a possibilidade de pensar e de discutir problemas de modo a resolvê-los pelo “método científico”, ao invés de simplesmente ouvirem exposições e dissertações sobre os mesmos. Há no referido capítulo, inclusive, uma descrição sobre como aplicar e conduzir o “método científico” no ensino. Nele, os autores argumentam que o objetivo principal do curso de Ciências seria desenvolver “técnicas de trabalho e pensamento científico” para que os estudantes pudessem exercitar suas capacidades e suas habilidades na resolução de problemas.¹⁵⁰

Também a “Nota Científica” intitulada “A atitude científica” apresenta o ensino de ciências como o responsável pelo desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas científicos pelos alunos. O professor Ayrton Gonçalves da Silva cita como um importante obstáculo

¹⁴⁸ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 16).

¹⁴⁹ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A reforma em marcha In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 16).

¹⁵⁰ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. Mas... pra quê? In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 44).

para que tal objetivo não seja atingido com freqüência o fato de as aulas serem predominantemente expositivas, com pouca participação dos alunos, tornando o ensino 'destoante' da vida dos mesmos. Ele fala, então, da importância de uma "atitude científica" que deveria estar presente não somente nas investigações científicas, mas também nas atitudes inúmeras do dia a dia, utilizando o rigor científico para resolver problemas cotidianos. Segundo o autor, esse hábito de pensamento deveria ser desenvolvido na e pela escola, pois somente a educação seria capaz de auxiliar o homem a não utilizar a emoção para julgar os fatos.¹⁵¹

Corroborando essa noção de desenvolver atitudes por meio do método científico, no terceiro capítulo do livro 'Como ensinar Ciências', cujo título é "A degradação do conhecimento", os autores reafirmam suas críticas ao método tradicional de ensino e, particularmente, às classes expositivas, enfatizando que o conhecimento adquirido nas mesmas tenderia a desaparecer com muita rapidez da mente do aluno. Ao longo de todo o capítulo, eles descrevem a metodologia tradicional como transferidora de informação por exposição oral, que os alunos tentam registrar em seus 'cadernos de notas' e que, posteriormente, é 'cobrada' nas provas, aterrorizando e obrigando os estudantes a decorar coisas que não poderiam compreender totalmente. Os autores acreditam que essa metodologia tradicional de ensino degradaria a mente dos alunos e não proporcionaria um real aprendizado aos mesmos.¹⁵²

Nesse contexto, o professor Ayrton Gonçalves da Silva e seus parceiros argumentam que um conhecimento só se torna realmente útil quando pode ser aplicado e, nessa direção, introduzem como sugestão o uso da "atividade prática". Eles comentam sobre a precariedade dos

¹⁵¹ O texto "A atitude científica" faz parte da coluna "Nota Científica", publicada no jornal "A manhã" de oito de março de 1950.

¹⁵² FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A degradação do conhecimento. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 49-66.

cursos tradicionais no que se refere a esse tipo de atividade, argumentando que “não se aprende ciências ouvindo discursos ou folheando cadernos de notas, *mas sim* lidando diretamente e de primeira mão com os fenômenos”.¹⁵³ Os autores acreditavam que, para os professores tradicionais, a maior dificuldade seria libertar-se de um ensino puramente informativo, sem qualquer utilidade, passando a adotar um ensino basicamente formativo.¹⁵⁴ No capítulo quatro do livro ‘Como ensinar Ciências’, cujo título é “A nova ecologia escolar”, os autores abordam, novamente, a importância que o aprendizado das ciências teria na utilização dos conhecimentos para resolver problemas do dia a dia e da vida profissional. Para atingir tal objetivo, seria necessário confrontar os alunos com problemas que suscitasse o interesse deles para que participassem ativamente da busca por uma solução.¹⁵⁵

Nesse mesmo capítulo – isto é, o capítulo quatro –, há uma seção que trata da “Dificuldade de implantação do curso renovado”, na qual os autores retomam aspectos já abordados e destacam que, ainda que a maioria dos professores concordasse com os princípios do curso renovado e que estivesse presente nos cursos de didática e das Faculdades de Educação, o que ainda predominaria seriam os cursos tradicionais, tal a força da rotina e as dificuldades usualmente encontradas. Eles apontam, também, o fato de muitos cursos de formação de professores que pregavam a ‘inovação’ serem realizados pelo método tradicional.¹⁵⁶

Em artigo dos Guias de Estudo para a Secretaria Municipal de Educação e Cultura, o professor Ayrton Gonçalves da Silva aborda alguns

¹⁵³ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A degradação do conhecimento In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 62, *grifos meus*).

¹⁵⁴ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. Mas... pra quê? In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 41).

¹⁵⁵ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A nova ecologia escolar. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 69).

¹⁵⁶ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A nova ecologia escolar. In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 67-78).

tipos de métodos para o ensino de Ciências, discorrendo sobre os seus objetivos e incluindo, além dos relacionados com os conhecimentos de natureza científica, aqueles ligados ao “treinamento no método científico”. Tais objetivos são definidos, então, como os “mais nobres e úteis à educação dos alunos”, sendo esse método “o melhor instrumento para a solução de numerosos problemas que todos têm de enfrentar ao longo da vida”.¹⁵⁷ Dentre as principais características da aplicação do método científico que o autor relaciona, destaco a improvisação de instrumentos para a experimentação, a observação de fenômenos com cuidado e a realização de experimentos para a comprovação de hipóteses¹⁵⁸, uma vez que estas caracterizam de forma bem concreta as principais ideias do ‘movimento de renovação’.

Considero importante também destacar nesse mesmo artigo, a descrição que o professor Ayrton Gonçalves da Silva faz do “método da redescoberta”. Segundo esse autor, as atividades iniciais desse método deveriam acontecer nos laboratórios, espaços onde os próprios alunos realizariam os experimentos e, somente após tal realização, o professor faria uma discussão com a turma. Seu objetivo seria, então, levar os alunos à “redescoberta” por meio de seguidas experiências e, com isso, eles aprenderiam a observar e a descrever o que vissem, esquematizando experimentos, enunciando conclusões e fazendo generalizações. Dessa forma, se criaria no aluno uma visão e formação científicas que se acreditava serem essenciais no momento em que o país se encontrava. Nessa produção, assim como nos outros materiais curriculares aqui analisados, o autor destaca a importância do uso de materiais simples e improvisados que, sob a supervisão de um professor bem preparado,

¹⁵⁷ SILVA, A.G. Por que ensinar Ciências? In: SILVA, M. C. V. (org.) *Guias de Estudo – Ciências – 1 – Um Ensino Dinâmico: Informações Básicas* Imprensa Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, 1978, (p. 17).

¹⁵⁸ SILVA, A.G. Por que ensinar Ciências? In: SILVA, M. C. V. (org.) *Guias de Estudo – Ciências – 1 – Um Ensino Dinâmico: Informações Básicas* Imprensa Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, 1978, p. 16-22.

fariam com que os alunos aprendessem fatos fundamentais da ciência.¹⁵⁹

Em direção semelhante, volto ao livro ‘Como ensinar ciências’ e, mais especificamente, ao sexto capítulo chamado “A teoria das práticas”, o qual é totalmente dedicado a discutir a metodologia experimental. A noção defendida ao longo desse capítulo é que não é possível obter uma efetiva compreensão da ciência sem que se trabalhe com ela, realizando investigações com o espírito de cientistas, tendo como limitações para que isso ocorra a falta de tempo e de material didático. Nesse capítulo, os autores sugerem, então, alguns tipos de aulas práticas nas quais se pode realizar desde a utilização de métodos de projetos, onde seria necessário haver um clube de ciências, até sistemas simples aliados às ideias principais dos referidos métodos de projetos. Segundo os autores, seria também importante utilizar o trabalho em equipe, onde os alunos debateriam entre eles sobre como montar e, posteriormente, como interpretar os resultados de certo experimento. Esta seria uma boa alternativa às dificuldades impostas pela realização de práticas individuais, que exigiriam uma quantidade maior de material e de aparelhos. Eles enfatizam, ainda, a importância de o professor realizar discussões após a realização de experimentos de qualquer natureza, e destacam que as aulas demonstrativas, apesar de tecnicamente inferiores, facilitariam a obtenção de atenção da turma e a inserção do experimento no desenrolar da aula, além de exigir menos material didático.¹⁶⁰

Apresentados os três tipos de aulas práticas¹⁶¹ – ‘projetos coletivos’, ‘atividades práticas em casa’ e ‘demonstrações em classe pelos alunos’ –, os autores explicam que a utilização de cada tipo de aula poderia ser

¹⁵⁹ SILVA, A.G. Por que ensinar Ciências? In: SILVA, M. C. V. (org.) *Guias de Estudo – Ciências – 1 – Um Ensino Dinâmico: Informações Básicas* Imprensa Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, 1978, (p.20).

¹⁶⁰ FROTA-PESSOA, O.: GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A teoria das práticas In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 91-102).

¹⁶¹ FROTA-PESSOA, O.: GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A teoria das práticas In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 93-97).

facultativa, de acordo com o método que fosse mais adequado a um determinado momento para o professor. Ao falar sobre a possibilidade de utilização de material simples e improvisado, os autores também sugerem a realização de experimentos pelos alunos em casa, alegando que, para isso, cada um precisaria ter um material didático - um livro que dispusesse de um roteiro ou o próprio mimeografado -, reforçando, nesses casos, que o importante continuaria sendo a aquisição de atitudes científicas e a capacidade de resolução dos problemas pelo método científico. Tal roteiro não poderia, portanto, em hipótese alguma, relatar resultados esperados ou explicações prévias dos fenômenos. Essa seria, segundo os autores, uma ótima alternativa de trabalho, pois cada aluno poderia realizar um número muito maior de experimentos.¹⁶² Nesse momento fica clara a importância de se realizar os experimentos em qualquer condição, uma vez que são apresentadas diversas alternativas de se aplicar a metodologia experimental com os alunos, ainda que existissem muitos fatores que impediam ou dificultavam a aplicação do mesmo.

Os autores citam, ainda, outra maneira de se trabalhar com a metodologia experimental, que era utilizada pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva, na qual os alunos que desejassem poderiam preparar experimentos diversos em casa e levar para apresentar a turma. Essa atividade é a mesma descrita pelo referido professor no artigo da revista 'Educação', sendo descrita no livro 'Como ensinar Ciências' sob a forma de um relato da sua experiência pessoal. Em ambas as produções, o professor Ayrton Gonçalves da Silva reforça a necessidade e a importância de o professor utilizar, exclusivamente, aparelhos improvisados e simples. Ele propunha uma metodologia de utilização da experimentação que, segundo ele, poderia ser aplicada em turmas muito numerosas, sem apoio da direção da escola, necessitando seguir um currículo e cumprir

¹⁶² FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. A teoria das práticas In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 91-102.

determinado volume de conteúdo, e sem grande gasto de tempo na preparação das atividades e na obtenção dos materiais. Nessa metodologia, os próprios alunos ficariam responsáveis, sob a coordenação de um dos colegas, por levar experimentos diversos para as aulas, apresentá-los e explicar o princípio do que escolheram, cabendo ao professor a função de orientar na utilização de material simples e improvisado e na preparação dos experimentos.¹⁶³ Algumas regras – como um tempo determinado na aula para cada experimento e um intervalo para o professor colocar a matéria em dia – mostram como essa ideia buscava auxiliar o professor a aplicar a metodologia experimental ainda que continuasse a fazer tudo o que a escola estava exigindo.

Como exemplo dessa defesa de uma metodologia experimental, trago o livro didático ‘Respostas aos meus porquês’ (6ª série), obra que, segundo o próprio professor Ayrton Gonçalves da Silva, foi um de seus melhores materiais de ensino. Já no prefácio, os autores repetem várias vezes a importância de utilizar experimentos didáticos para comprovar e/ou constatar fatos. A estrutura do livro é completamente voltada à experimentação didática e, dessa maneira, os experimentos vão aparecendo de forma ‘mesclada’ ao texto, de modo que seria muito complicado para um professor adotar esse material e trabalhá-lo sem realizar os experimentos. Aparecem, também, detalhados ao longo do texto, os materiais necessários à realização do experimento em um tópico chamado “Do que você vai precisar”. Antes da descrição de cada experimento, são apresentadas figuras ilustrando o que deve ser feito e o tópico chamado “O que você deve fazer”, o qual descreve de modo detalhado como realizá-lo, além de algumas questões para pensar e

¹⁶³FROTA-PESSOA, O.: GEVERTZ, R. & SILVA, A.G. A teoria das práticas In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 98-99).
SILVA, A. G. Como fazer os alunos de ginásio realizarem experiências científicas. *Educação* - Órgão da Associação Brasileira de Educação. Número 62, 4o trimestre, p. 16-20, 1958.

completar sobre o experimento realizado. Ao final de cada capítulo, há quadrinhos com resumos e com questões bem curtas sobre o que foi estudado. Os textos ‘mesclados’ a isso tudo são pequenos e com poucas informações sobre o tema.¹⁶⁴

A abordagem encontrada no livro didático ‘Respostas aos meus porquês’ (6ª série) é corroborada, mais uma vez, no capítulo sete do livro ‘Como ensinar Ciências’, cujo título é “Propomos uma certa previsão”. Nele, o autor sugere alguns pontos essenciais para o que seria “a melhor maneira” de planejar aulas. Um desses pontos diz respeito à seleção de conteúdos e ao tempo necessário para o ensino de cada um, ocasião em que os autores afirmam um usual exagero na quantidade de conhecimentos passados aos alunos. Eles sugerem, então, reduzir a teoria e intensificar a parte prática do curso, dizendo que “um pouco de aprendizagem real é melhor do que muita aprendizagem mal digerida”.¹⁶⁵

Mas essa postura de completa inserção da experimentação didática nas aulas de Ciências, como vimos anteriormente, pode ser relativizada de acordo com as condições que se apresentam. É o caso, por exemplo, dos livros didáticos ‘Iniciação a ciência’ e ‘Ciências Físicas e Biológicas’ (os dois volumes)¹⁶⁶, os quais, segundo Ferreira (2005), são o reflexo da relação que o professor Ayrton Gonçalves da Silva construiu com os professores catedráticos de História Natural/Biologia do Colégio Pedro II. Nesses livros, ao invés de os experimentos estarem ‘mesclados’ ao texto, eles aparecem ao final dos capítulos, em meio a uma lista de exercícios

¹⁶⁴ SILVA, A. G.; MARTINS, G. L. & VIEIRA, Z. F. *Respostas aos meus porquês* – 6ª série, Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1978.

¹⁶⁵ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. Propomos uma certa previsão In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p.103-118.

¹⁶⁶ Os livros ‘Iniciação à ciência – 1ª e 2ª séries do curso Ginásial’, ‘Iniciação à ciência – primeira e segunda séries do curso ginásial’¹⁶⁶, ‘Ciências Físicas e Biológicas – o corpo humano e a saúde’¹⁶⁶, ‘Ciências Físicas e Biológicas – matéria e energia – a natureza’¹⁶⁶ formavam uma coleção de livros didáticos para as quatro séries ginásiais, produzida especialmente para o Colégio Pedro II, constando, inclusive em seu início, o programa do colégio.

que, na realidade, além das questões, possui sugestões de experimentos simples e curtos, que poderiam ser realizados inclusive pelo aluno sozinho. Em alguns capítulos aparecem, também, figuras ilustrando parte de experimentos que, em sua maioria, estão relacionados aos referidos ‘exercícios’, as quais aparecem acompanhadas de um relato do que vai ocorrer sem, no entanto, esclarecer o porquê, deixando esta parte para o professor ou para uma pesquisa ou raciocínio do próprio aluno.¹⁶⁷

Essa forma de abordar a experimentação didática constituiu, de acordo com Ferreira (2005 e 2007a), uma espécie de ‘inovação’ possível no Colégio Pedro II nos anos de 1960/70. Afinal, essa abordagem permitiria que o professor realizasse os experimentos com a turma ou somente os relatasse, servindo apenas para confirmação da teoria. Ao final do livro ‘Iniciação à ciência’ há ainda a seção “Faça e aprenda mais um pouco”, na qual se encontra uma seleção de experimentos mais elaborados, que exigiriam um pouco mais de dedicação com relação à pesquisa de conteúdos para discussão e a busca de material, fosse do aluno sozinho ou do professor acompanhando a turma. Tal seção funcionaria como uma espécie de complemento ao professor que desejasse realizar mais experimentos, mas que, por se encontrar ao final do livro, tornava sua realização facultativa. Essa organização do livro mostra o desejo de renovadores como o professor Ayrton Gonçalves da Silva de inserir a experimentação didática de diversos modos, dos mais tímidos aos mais ousados, nas disciplinas escolares em ciências.

Investigando a disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II, Ferreira (2005 e 2007a) evidenciou mecanismos institucionais que articulavam estabilidade e mudança curricular naquela instituição,

¹⁶⁷ POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Iniciação à ciência – primeira e segunda séries do curso ginásial*, Livraria São José, 6ª edição, Rio de Janeiro, 1967.

POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Ciências Físicas e Biológicas – o corpo humano e a saúde*, Editora Distribuidora de Livros escolares Ltda., 7ª edição, Rio de Janeiro, 1971.

POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Ciências Físicas e Biológicas – matéria e energia – a natureza*, Pallas S.A., 4ª edição, Rio de Janeiro, 1975.

permitindo determinadas mudanças com o propósito de se preservar a estabilidade curricular. Para a autora, a associação dos catedráticos de História Natural/Biologia do Colégio com o professor Ayrton Gonçalves da Silva, este último com reconhecida participação no movimento renovador, na autoria dos livros didáticos 'Iniciação a ciência' e 'Ciências Físicas e Biológicas' é um interessante exemplo de os catedráticos se alinhando a uma retórica 'inovadora' frente ao público externo, buscando uma maior ligação da instituição ao movimento renovador e consequente aumento do prestígio da disciplina escolar Ciências (FERREIRA, 2005 e 2007a). Ainda que mantivessem suas próprias aulas da mesma maneira, tal atitude dos catedráticos buscava aumentar o prestígio das disciplinas escolares sob a responsabilidade dos mesmos, já que, segundo Goodson (1997, p. 28) "o desenvolvimento e a manutenção de retóricas legítimas" são fundamentais para o sucesso de uma disciplina e para mantê-la estável nos currículos escolares. Além disso, esse exemplo torna ainda mais evidente a circulação do professor Ayrton Gonçalves da Silva entre os diversos grupos pertencentes a uma comunidade disciplinar em constituição, na qual ele teve uma atuação de grande relevância.

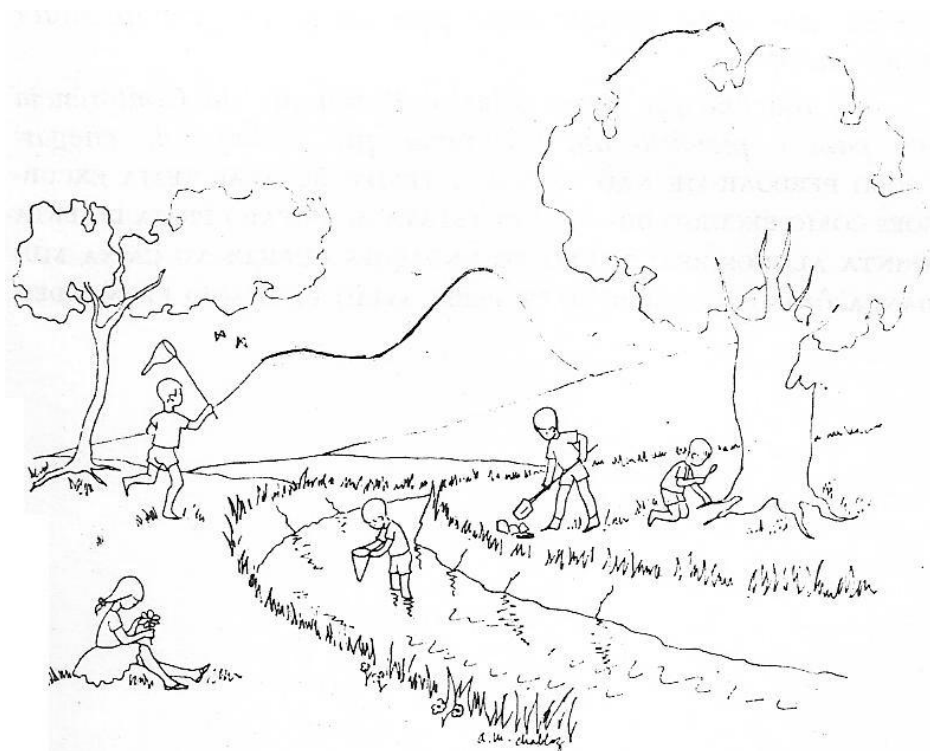
Buscando refletir acerca dos processos de estabilidade e de mudança curricular, retorno às discussões já realizadas ao longo desse texto sobre os problemas usualmente apontados na tentativa de se renovar o ensino das Ciências, tais como a resistência de muitos professores mais antigos e a falta de apoio de muitas administrações escolares, além das questões advindas da situação política e econômica em que a educação e, especialmente, o ensino de Ciências no país estavam inseridos. Percebo o resultado de tantas limitações profissionais como uma tendência ao que Goodson (1997) chama de estabilidade curricular. Mas também percebo, assim como cita Ferreira (2005 e 2007a), pequenas mudanças em meio a um processo de estabilidade curricular ao ver a realização de experimentos em meio às aulas tradicionais, a utilização de materiais

simples e improvisados, a inserção de experimentos ‘camuflados’ nos materiais didáticos e a utilização de metodologias de ensino que não impedissem o professor de cumprir o que a administração escolar exigia.

Em todos os materiais estudados, percebo o professor Ayrton Gonçalves da Silva e seus parceiros fazendo uma espécie de análise da situação do país e de como as ideias do movimento de renovação se inseriam naquela realidade, sempre reforçando que era muito importante que, em pleno desenvolvimento industrial, se despertassem vocações para a pesquisa científica e tecnológica. Além disso, como já foi dito, o país tinha ainda uma educação conteudística e o movimento de renovação do ensino de Ciências pregava a extinção da mesma. Fica clara, portanto, a existência de uma espécie de consciência de que havia um problema que precisava ser resolvido. É o que vejo, por exemplo, no artigo publicado na revista ‘Educação’, no qual o professor Ayrton Gonçalves da Silva diz que os alunos estavam “corrompidos pelo ensino livresco e artificial que recebem nos bancos escolares”.¹⁶⁸ Observei que, tanto no livro ‘Como ensinar Ciências’ quanto nos artigos e nas “Notas Científicas”, a ‘retórica’ recorrente era sobre a importância de se colocar em ação pelo menos parte das soluções propostas, para que estas gerassem mudanças ainda que graduais e emaranhadas em meio a uma grande estabilidade. É nesse sentido que Ferreira (2005 e 2007a) acredita que a ocorrência dessas pequenas mudanças em um ensino que, até hoje, guarda muitos traços do ensino tradicional, contribuiu para a constituição e fortalecimento de uma retórica que se tornou hegemônica. E, de certa forma, essa retórica auxiliou as disciplinas escolares em ciências a se legitimarem frente aos grupos externos, os quais financiavam o movimento renovador no país.

¹⁶⁸ SILVA, A. G. Como fazer os alunos de ginásio realizarem experiências científicas. *Educação* - Órgão da Associação Brasileira de Educação. Número 62, 4o trimestre, 1958 (p. 19).

CONSIDERAÇÕES FINAIS



Chegar ao fim dessa dissertação tem um significado muito especial em minha formação acadêmica, pois ela é o resultado de um trabalho que eu já venho realizando, de certo modo, antes mesmo de minha entrada formal no Mestrado. Como expliquei anteriormente, iniciei um estudo sócio-histórico sobre o ensino de Ciências ainda na Iniciação Científica, investigando questões relativas à criação do Centro de Ciências do Estado da Guanabara (CECIGUA).¹⁶⁹ Nesse período, pude tomar conhecimento do fato de que o professor Ayrton Gonçalves da Silva foi o fundador e o primeiro presidente do CECIGUA, além de ter atuado em diversas instituições de ensino do estado do Rio de Janeiro e em projetos curriculares diretamente relacionados ao 'movimento renovador'. Fui, então, percebendo peculiaridades em suas ações, pois este, ainda que suas atividades se aproximassem do ideário produzido no movimento de renovação do ensino de Ciências de proveniência internacional, tinham igualmente características próprias, que se aproximavam mais das ideias que circulavam nacionalmente.

Ao analisar, aqui, os contextos, as influências, os ideários e os sujeitos do movimento de renovação do ensino de Ciências no Brasil, pude reafirmar a noção de que as ideias de melhoria do ensino já vinham sendo discutidas anteriormente ao lançamento do *Sputnik I*, uma vez que esse acontecimento costuma servir de referência para o início do movimento. Após esse fato, no entanto, a preocupação dos Estados Unidos com a carência de cientistas em meio às corridas armamentista e espacial que

¹⁶⁹ Projeto de pesquisa 'Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70', coordenado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

caracterizavam a Guerra Fria levou-os a investir uma grande quantidade de recursos humanos e financeiros na educação do bloco capitalista, momento esse em que ocorreram os acordos de cooperação financeira e de assistência técnica entre o MEC e a USAID. Esses investimentos, ao chegarem ao Brasil, encontraram discussões pré-existentes que já criticavam o ensino das disciplinas escolares em ciências por ser muito 'conteudístico' e com poucas atividades experimentais. Afinal, a retórica que se fortalecia indicava que um país em processo de industrialização necessitava da formação de mais e melhores cientistas, o que intensificaria esse processo e traria mais progressos ao país. A criação do IBECC, em 1946, por exemplo, já tinha por objetivo administrar os projetos da UNESCO no Brasil e a busca de financiamento para projetos de educação, ciência e cultura. Nesse contexto, com o apoio do MEC e de organismos estrangeiros - como as Fundações Ford e Rockefeller e a União Panamericana -, começaram a ser desenvolvidas atividades ligadas ao ensino de Ciências, tais como 'treinamentos' de professores, organização de feiras, de museus e de clubes de ciências, e produção de materiais didáticos e de equipamentos para a experimentação (KRASILCHIK, 2000; ABRANTES, 2008; MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009).

Pude perceber o processo de difusão de uma experimentação didática de cunho 'cientificista' a partir das ações dos Centros de Ciências, do IBECC, da FUNBEC e do MEC, as quais resultaram na tradução, na adaptação e na elaboração de materiais didáticos 'renovadores', assim como no 'treinamento' de professores atuantes nas disciplinas escolares em ciências (BARRA & LORENZ, 1986). Dentre os atores sociais que participaram desse processo, destaquei a expressiva atuação do professor Ayrton Gonçalves da Silva, por ter tido importante participação em decisões políticas e na produção de materiais didáticos e de cursos para professores de Ciências/Biologia. Tais ações fizeram com que ele se tornasse um protagonista do período no então estado da Guanabara, atual

estado do Rio de Janeiro. Uma vez que ele teve influência sobre a formação de gerações de profissionais atuantes na Educação Básica ao longo das últimas décadas, eu o vejo como um protagonista do movimento de renovação do ensino de Ciências que, segundo Meyer & Rowan (1983, p. 84 *apud* GOODSON, 1997, p. 27), estaria inserido em uma ‘agência’ produtora de padrões de professores, de alunos e de escola que têm muito valor no que eles denominam de “mercado da identidade social” (MEYER & ROWAN, 1983, p. 84 *apud* GOODSON, 1997, p. 27).

Argumento, então, que o estudo desse período – isto é, os anos de 1950/70 – é muito importante para a área, uma vez que foi de grande relevância para a história do ensino de Ciências no país. Além disso, acredito que minha opção por investigar as produções do professor Ayrton Gonçalves da Silva traz à tona a história de um profissional que teve atuação de grande relevância nessa história. Afinal, como disse anteriormente, ele exercia grande influência em esferas educacionais governamentais e circulava gozando de grande aceitação e prestígio entre os grupos nos quais participava, tendo, por exemplo, uma série de autorias de livros com grupos diversos ligados ao ensino de Ciências. A análise desses materiais curriculares, assim como da história profissional do professor Ayrton Gonçalves da Silva, evidenciou uma participação pioneira em uma comunidade disciplinar que estava se constituindo e que assumiu a experimentação didática como central no ensino de Ciências.

A culminância de um movimento renovador internacional com as ideias que já vinham se desenvolvendo nacionalmente produziu retóricas relacionadas à experimentação didática que estão presentes, de certo modo, até hoje no ensino de Ciências e Biologia. Pesquisas como as de Zapparoli, Bueno & Arruda (2005)¹⁷⁰, Pereira, Souza & Bastos (2005)¹⁷¹,

¹⁷⁰ ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S. & ARRUDA, S. M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-8.

¹⁷¹ PEREIRA, C. A.; SOUZA, A. R. & BASTOS, F. A visão dos profissionais da educação

Ozório, Ferreira & Silva (2009)¹⁷², Giane & Carneiro, (2009)¹⁷³ e Agostini & Delizoicov (2009)¹⁷⁴ indicam os limites e as ambigüidades do uso dessa metodologia de ensino na Educação Básica, destacando aspectos relativos à formação inicial, às condições de trabalho, à falta de infraestrutura e de tempo para a realização da experimentação didática, além da ausência de políticas públicas que incentivem a formação de professores, de modo que estes profissionais incluam em suas aulas a experimentação didática. Dificuldades semelhantes já eram percebidas nos anos de 1950/70, aparecendo, por exemplo, no capítulo três “A degradação do conhecimento”, do livro ‘Como ensinar Ciências’, no qual existe uma seção que trata da “Dificuldade de implantação do curso renovado”. De igual modo, aparecem em várias das “Notas Científicas” escritas pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva, textos nos quais ele constantemente comentava sobre problemas na formação e sobre a falta de cursos de atualização disponíveis aos professores, além da baixa valorização da carreira docente.

Pude encontrar ideias semelhantes nos artigos de Ozório, Ferreira & Silva (2009)¹⁷⁵, Kiill, Hartwig & Ferreira (2007)¹⁷⁶, Merazzi & Oaigen

sobre o funcionamento do laboratório escolar no ensino fundamental. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

¹⁷² OZÓRIO, T. M. A.; FERREIRA, F. C. & SILVA, L. H. A. Experimentos e demonstrações de física como instrumento da prática pedagógica no ensino de ciências. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

¹⁷³ GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

¹⁷⁴ AGOSTINI, V. W. & DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

¹⁷⁵ OZÓRIO, T. M. A.; FERREIRA, F. C. & SILVA, L. H. A. Experimentos e demonstrações de física como instrumento da prática pedagógica no ensino de ciências. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

¹⁷⁶ KIILL, K B; HARTWIG, D. R. & FERREIRA, L. H. Características da aprendizagem significativa em proposições escritas: um estudo a partir de material instrucional teórico e experimental. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*.

(2009)¹⁷⁷, Westphal *et al.* (2007)¹⁷⁸, Pereira, Souza & Bastos (2005)¹⁷⁹, Leite (2005)¹⁸⁰, Zapparoli, Bueno & Arruda (2005, p. 7)¹⁸¹, Paula & Laranjeira (2005)¹⁸², Reis & Garcia (2005)¹⁸³, Andrade, Lopes & Carvalho (2009)¹⁸⁴, Giane & Carneiro (2009)¹⁸⁵ e Agostini & Delizoicov (2009)¹⁸⁶, assim como nos documentos curriculares analisados, todos, cada um em seu tempo histórico, argumentando em defesa da experimentação didática. De uma maneira mais generalizada, posso afirmar que essas várias produções abordam os objetivos e a importância de se utilizar a metodologia experimental, acreditando que esta facilitaria o aprendizado de conceitos científicos, sendo, portanto, mais 'didática'. Nessa perspectiva, as aulas da

Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-11.

¹⁷⁷ MERAZZI, D. W. & OAIGEN, E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-15.

¹⁷⁸ WESTPHAL, D.; GODINHO, J. D.; CUNHA, J. L. & OAIGEN, E. R. A utilização de atividades práticas de ciências no ensino fundamental de EJA como facilitador da aprendizagem: construindo modelos mentais. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-12.

¹⁷⁹ PEREIRA, C. A.; SOUZA, A. R. & BASTOS, F. A visão dos profissionais da educação sobre o funcionamento do laboratório escolar no ensino fundamental. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

¹⁸⁰ LEITE, J. R. Problemas e experiências: uma relação necessária à educação científica. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-13.

¹⁸¹ ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S. & ARRUDA, S. M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-8.

¹⁸² PAULA, R. C. O. & LARANJEIRA, C. C. O uso de experimentos históricos do ensino de física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p.1-11.

¹⁸³ REIS, N. T. O. & GARCIA, N. M. D. O princípio de ação e reação em uma abordagem astronômica: uma proposta de trabalho em educação espacial. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p.1-11.

¹⁸⁴ ANDRADE, J. A. N.; LOPES, N. C. & CARVALHO, W. L. P. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

¹⁸⁵ GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

¹⁸⁶ AGOSTINI, V. W. & DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

disciplina escolar Ciências seriam mais dinâmicas e atraentes, promovendo uma maior interação dos conhecimentos com os alunos, estimulando a curiosidade dos mesmos e os fazendo raciocinar e discutir os problemas com base no método científico. A idéia era estimular os estudantes a desenvolverem “técnicas de trabalho e pensamento científico” e habilidades na resolução de problemas científicos.¹⁸⁷ De acordo com as fontes investigadas, esse método de ensino deveria contribuir com o desenvolvimento físico e intelectual dos alunos, fornecendo uma formação crítica e de cidadania ao indivíduo e estimulando a construção do conhecimento na escola.¹⁸⁸

A ideia de utilizar materiais simples, de baixo custo e de fácil acesso, permitindo a realização dos experimentos na própria sala de aula, se encontra presente tanto nos textos curriculares do professor Ayrton Gonçalves da Silva e seus colaboradores como nos artigos do ENPEC investigados no Capítulo I. De igual modo, a noção de não realizar os experimentos apenas para a simples observação, sem a participação plena dos alunos, aparece nesses materiais. Embora maiores aproximações entre essas retóricas e os argumentos encontrados na produção mais recente investigada no Capítulo I fujam ao escopo desse trabalho, instiga-me perceber a estabilidade dessas ideias no âmbito de uma comunidade disciplinar especificamente voltada para o ensino das disciplinas escolares em Ciências, assim como para a pesquisa sobre esse ensino. Vale lembrar que a experimentação didática foi uma ‘tradição inventada’ no movimento renovador que acabou se estabilizando, ainda que de modo retórico, vindo a ocupar o lugar e o prestígio de antigas práticas curriculares conhecidas como métodos ‘tradicionais’.

Entendo como Ferreira (2005 e 2007a) que, no interior de uma

¹⁸⁷ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. Mas... pra quê? In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970 (p. 44).

¹⁸⁸ FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. Mas... pra quê? In: *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, p. 37-48

'aparente' estabilidade do ensino tradicional, foram ocorrendo pequenas mudanças expressas, por exemplo, nas propostas do professor Ayrton Gonçalves da Silva para a realização de experimentos mesmo em meio às aulas tradicionais, com a utilização de materiais simples e improvisados, a inserção de experimentos 'camuflados' nos materiais didáticos e que não impedissem o professor de cumprir o que a administração escolar exigia. Todas essas propostas puderam contribuir para a criação de 'novas tradições' que vieram a se 'fixar', sendo ainda hoje ressignificadas em produções como as apresentadas no ENPEC, investigadas no Capítulo I.

O trabalho realizado, ainda que tenha me possibilitado uma compreensão interessante e diferenciada do tema investigado, trouxe-me novos questionamentos a serem retomados por mim e/ou por outros professores/pesquisadores interessados no movimento renovador. Cito como exemplo os 'indícios que esse estudo nos dá acerca da constituição de uma comunidade disciplinar de Educação em Ciências, os diversos atores e subgrupos envolvidos, assim como as retóricas em disputa. Outro aspecto interessante a ser investigado refere-se a um aprofundamento das relações existentes entre presente e passado, de forma não linear, por meio das retóricas que 'insistem' em permanecer, ainda que ressignificadas, nas produções atuais. Do ponto de vista metodológico, destaco a existência de muitos outros materiais curriculares do período investigado, os quais, além de adensarem a ideia da experimentação didática como uma 'tradição inventada', podem suscitar outras questões a serem estudadas.

Todas essas questões, surgidas no decorrer da produção da presente dissertação, evidenciam que o estudo de um período tão complexo e 'rico' em acontecimentos marcantes como os anos de 1950/70 deve ser acrescido de novos investimentos acadêmicos. Não é por acaso que concludo esse texto com muitas outras indagações e questionamentos, entendendo essa como mais uma etapa em minha jovem carreira de professora/pesquisadora interessada no movimento de renovação do

ensino de Ciências, seus contextos, influências, ideários e sujeitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, A. C. S. *Ciência, educação e sociedade: o caso do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) e da Fundação Brasileira de Ensino de Ciências (FUNBEC)*. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, 2008.

ARAÚJO, J. A. A Usaid, a guerra fria, o Regime Militar e a implantação das Escolas Polivalentes no Brasil; *Ciência & Desenvolvimento - Revista Eletrônica da FAINOR*, Vol. 2, nº 1, 2009.

BARRA, V. M. & LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*. 38(12), p. 1970-1983, 1986.

BIAGI, O. L. O imaginário da Guerra Fria. *Revista Regional de História*, vol. 6, nº 1, Ponta Grossa, 2001, p. 61-111

BURKE, P. Abertura: a nova história, seu passado e seu futuro. In: BURKE, P. (org.) *A Escrita da História: Novas Perspectivas*. São Paulo: Editora da UNESP, 1992. (p. 07-37)

CED, I *Caderno de apoio pedagógico, Ciências – Aluno (a), 9º ano*, Rio de Janeiro, 2010, 15p.

CED, II *Caderno de apoio pedagógico, Ciências – Professor (a), 9º ano*, Rio de Janeiro, 2010, 18p.

CHASSOT, A. Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. C. & MACEDO, E. (orgs.) *Currículo de Ciências em Debate*. Campinas: Papirus, 2004. (p. 13-44)

ESTEVES, B., MASSARANI, L. & MOREIRA, I. C. Ciência para Todos e a divulgação científica na imprensa brasileira entre 1948 e 1953 *Revista da SBHC*, Rio de Janeiro, v. 4, nº. 1, p. 70-85, jan-jun, 2006.

FÁVERO, M. L. A. A universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. *Educar em Revista*, nº. 28, Curitiba, 2006, p. 17-36.

FERREIRA, M. S. *A História da Disciplina Escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980)*. Tese de Doutorado. 212 p. Rio de Janeiro: FE/UFRJ, 2005.

FERREIRA, M. S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). *Educação em Revista* (UFMG), v. 45, 2007a, p. 127-144.

FERREIRA, M. S. Como investigar a história da pesquisa em ensino de Ciências no Brasil? Reflexões teórico-metodológicas. In: NARDI, R. (org.). *A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007b, p. 451-464.

FERREIRA, M. S. Currículo de Ciências: investigando as ações do Centro de Ciências do Estado da Guanabara, Brasil, nos anos de 1960/70 In: *Anais do VII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação*. Porto, 2008, p. 1-7.

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes, 1995, 140p.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa, 1997, 111p.

GOODSON, I. F. Para além do monólito disciplinar: tradições e subculturas. In: *O Currículo em Mudança: estudos na construção social do currículo*. Porto: Porto Ed., 2001, p. 173-194,

KRASILCHIK, M. Uma experiência na renovação do ensino de ciências. In: *Anais do Simpósio sobre o Ensino de Biologia, Física, Matemática e Química (1º e 2º graus) no Estado de São Paulo*. São Paulo, ACIESP, 1978, p. 48-55.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das Ciências. In: GARCIA, W. E. (coord.) *Inovação Educacional no Brasil: Problemas e Perspectivas*. 3ª ed. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1995, p. 177-194.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, vol. 14 - n. 1, São Paulo, 2000, p. 85-93.

LE GOFF, J. Documento/monumento. In: LE GOFF, J. *História e Memória*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1996, p.535-553.

FILHO, L. Introdução ao estudo da Escola Nova São Paulo: Melhoramentos, 1978, 271 p.

MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. 215p.

PAIM, A. *A UDF e a idéia de universidade* Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro: 1981. 144p. Disponível em: http://www.institutodehumanidades.com.br/arquivos/udf_ideia_univ.pdf

PALMA FILHO, J. C. *Pedagogia Cidadã – Cadernos de Formação – História da Educação* – 3. ed. São Paulo: PROGRAD/UNESP/ Santa Clara Editora. 2005, p. 49-60.

ROMANELLI, O. O. *História da Educação no Brasil*. Petrópolis: Vozes, 2007.

RUDOLPH, J. L. *PSSC in Historical Context: Science, National Security, and American Culture during the Cold War*. Madison, 2006, p.1-4. Disponível em: <http://www.compadre.org/portal/pssc/pssc.cfm>.

SANTOS, E. F. e AZEVEDO, M. L. N. O ensino superior no Brasil e os acordos MEC/USAID: uma contribuição ao estudo do intervencionismo norte-americano na educação brasileira. In: *Seminário de Pesquisa do PPE*, Maringá, 2003, p.1-10.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. O Centro de Ciências do Estado da Guanabara e as iniciativas curriculares inovadoras dos anos de 1960. In: *Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia e I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 04 (MG/DF/GO/TO)*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, 2007a, p. 1-7.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Currículo de Ciências: Investigando Retóricas Sobre a Ciência e seu Ensino nos Anos de 1960/70. In: *Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES*. Rio de Janeiro: UFRJ e SBEnBio RJ/ES, p. 1-8, 2007b.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Investigando o Centro de Ciências do Estado da Guanabara e suas retóricas nos anos de 1960/70. In: *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-9, 2007c.

VALLA, D. F. As iniciativas curriculares inovadoras no ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia, nas décadas de 1950/60/70 e a criação dos Centros de Ciências no país. In: *Anais do IX Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste*, São Carlos - SP, v. único. p. 1-9. 2009

VALLA, D. F.; LUCAS, M. C. ; FERREIRA, M. S. A experimentação didática nas ações dos Centros de Ciências brasileiros: investigando inovações curriculares nos anos de 1960/70. In: *Anais do IX Congresso Iberoamericano de História da Educação Latino-americana*, 2009. p. 1-10.

VALLA, D.F. Currículo de Ciências: investigando aspectos educacionais e políticos do movimento renovador nas décadas de 1950/60/70. In: *Anais da 33ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*. Rio de Janeiro : ANPEd, 2010. p. 1-5.

VALLA, D. F.; ROQUETTE, D. A. G. ; GOMES, M. M.; FERREIRA, M. S. Inovações curriculares e o ensino da disciplina escolar Ciências nos anos de 1950/70. In: *Anais do XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*. Belo Horizonte : UFMG, 2010. p. 1-12.

VIZENTINI, P. G. F. A Coréia e as grandes potências: Estados Unidos, China, Rússia e Japão. In: GUIMARÃES, S. P. (Org.). *Coréia: visões brasileiras*. IPRI: Brasília, DF. 2003. p. 175-198. Edição digitalizada disponível em:
<http://ftp.unb.br/pub/download/ipri/rel/ipri/2000/2626.PDF>

WANG, Z. *In Sputnik's Shadow: The President's Science Advisory Committee and Cold War America*. New Brunswick: Rutgers University Press, 2008.

FONTES DE ESTUDO

FROTA-PESSOA, O.; GEVERTZ, R. & SILVA, A. G. *Como Ensinar Ciências*, Editora Nacional e Editora da USP, São Paulo, 1ª ed., 1970, 222p.

POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Ciências Físicas e Biológicas – o corpo humano e a saúde*, Editora Distribuidora de Livros escolares Ltda., 7ª edição, Rio de Janeiro, 1971, 141p.

POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Ciências Físicas e Biológicas – matéria e energia – a natureza*, Pallas S.A., 4ª edição, Rio de Janeiro, 1975, 188p.

POTSCH, W.; SILVA, A. G. & POTSCH, C. *Iniciação à ciência – primeira e segunda séries do curso ginásial*, Livraria São José, 6ª edição, Rio de Janeiro, 1967, 207p.

SILVA, A. G. Como fazer os alunos de ginásio realizarem experiências científicas. *Educação - Órgão da Associação Brasileira de Educação*. Número 62, 4o trimestre, 1958, p. 16-20.

SILVA, A. G.; MARTINS, G. L. & VIEIRA, Z. F. Respostas aos meus porquês – 6ª série, Ao Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1978, 188p.

SILVA, A.G. Por que ensinar Ciências? In: SILVA, M. C. V. (org.) *Guias de Estudo – Ciências – 1 – Um Ensino Dinâmico: Informações Básicas* Imprensa Oficial do Estafó do Rio de Janeiro, Niterói, 1978, p. 16-22.

“A atitude científica” - coluna “Nota Científica”, Jornal “A manhã” de oito de março de 1950.

“As ciências no curso secundário” - coluna “Nota Científica”, Jornal “A manhã” de vinte e quatro de setembro de 1949.

“*Cultus*, uma revista para o desenvolvimento do ensino científico nos cursos secundários” - coluna “Nota Científica”, Jornal “A manhã” de oito de fevereiro de 1950.

“Cursos de férias” - coluna “Nota Científica”, Jornal “A manhã” de vinte e quatro de fevereiro de 1950.

“O ensino das Ciências” - coluna “Nota Científica” Jornal “A manhã” de vinte e sete de abril de 1949.

TEXTOS DO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

V ENPEC (2005)

LEITE, J. R. Problemas e experiências: uma relação necessária à educação científica. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-13.

PAULA, R. C. O. & LARANJEIRA, C. C. O uso de experimentos históricos do ensino de física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p.1-11.

PEREIRA, C. A.; SOUZA, A. R. & BASTOS, F. A visão dos profissionais da educação sobre o funcionamento do laboratório escolar no ensino fundamental. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

REIS, N. T. O. & GARCIA, N. M. D. O princípio de ação e reação em uma abordagem astronáutica: uma proposta de trabalho em educação espacial. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p.1-11.

ZAPPAROLI, F. V. D.; BUENO, E. A. S. & ARRUDA, S. M. A utilização da experimentoteca na formação continuada de professores. In: *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2005, p. 1-8.

VI ENPEC (2007)

KIILL, K B; HARTWIG, D. R. & FERREIRA, L. H. Características da aprendizagem significativa em proposições escritas: um estudo a partir de material instrucional teórico e experimental. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-11.

WESTPHAL, D.; GODINHO, J. D.; CUNHA, J. L. & OAIGEN, E. R. A

utilização de atividades práticas de ciências no ensino fundamental de eja como facilitador da aprendizagem: construindo modelos mentais. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 1-12.

VII ENPEC (2009)

AGOSTINI, V. W. & DELIZOICOV, N. C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

ANDRADE, J. A. N.; LOPES, N. C. & CARVALHO, W. L. P. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.

GIANI, K. & CARNEIRO, M. H. S. A utilização de uma atividade prática com botões como meio para a aquisição de uma aprendizagem significativa no ensino da classificação dos seres vivos. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-13.

MERAZZI, D. W. & OAIGEN, E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-15.

OZÓRIO, T. M. A.; FERREIRA, F. C. & SILVA, L. H. A. Experimentos e demonstrações de física como instrumento da prática pedagógica no ensino de ciências. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009, p. 1-12.