

# A PRÁTICA DE ENSINO NA LICENCIATURA EM FÍSICA DA UEL EM AMBIENTES DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL: ATIVIDADES NO MUSEU DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE LONDRINA

CARVALHO, Marcelo Alves de<sup>1</sup> – UEL/Mestrando em Ensino de Ciências e Educação  
Matemática  
[marcelo@uel.br](mailto:marcelo@uel.br)

ARRUDA, Sergio de Mello<sup>2</sup>. – UEL/Departamento de Física  
[renop@uel.br](mailto:renop@uel.br)

Área Temática: Práticas e Estágios nas Licenciaturas  
Agência Financiadora: <sup>1</sup>apoio da CAPES, <sup>2</sup>apoio do CNPq

## Resumo

Nos últimos anos existe uma forte queixa sobre a educação fornecida pela escola. O argumento é que ela não consegue sozinha, oferecer toda a formação e informação científica requerida pela sociedade. Com isso observa-se uma ampliação do conceito de educação, que não se restringe mais aos processos de ensino-aprendizagem no interior de unidades escolares formais. Com isto um novo campo da educação se estrutura: o da educação não-formal. O museu de ciências é visto como um dos principais ambientes que fornece essa forma de educação. Com isso foi incorporado no curso de física licenciatura, na prática de ensino, atividades de atendimento no Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina. Dessa forma o presente artigo faz uma análise buscando compreender aspectos observados e vivenciados pelos estagiários no decorrer das atividades de atendimento. Buscamos levantar as impressões que os mesmos têm sobre os visitantes (alunos das escolas). Também procuramos compreender as reflexões que eles desenvolveram diante da comparação entre uma situação formal e outra não-formal. A análise dos textos transcritos das entrevistas aponta os aspectos que surgiram no estudo: as qualidades e vantagens do ambiente da educação não-formal. Os resultados obtidos destacam a forma de atendimento prestada aos visitantes, ou seja, a metodologia de abordagem e o comportamento dos alunos, com destaque ao interesse, à disciplina, à interação com os objetos e a aprendizagem. Ficaram nítidas as vantagens que os estagiários relataram sobre o ambiente do museu e por conta disso a importância de os alunos das escolas de ensino tradicional se mobilizarem para efetivar as visitas. Trata-se de um ambiente extremamente rico de possibilidades para o desenvolvimento da motivação dos alunos visitantes em aprender e também para aumentar a sede por um conhecimento mais amplo.

**Palavras-chave:** Educação não-formal; Museu de ciências; Relação com o saber; Prática de Ensino, Ensino de Física.

## Introdução

Nos últimos anos existe uma forte queixa sobre a educação fornecida pela escola. O argumento é que ela não consegue sozinha, oferecer toda a formação e informação científica requerida pela sociedade. Neste sentido o conceito de educação utilizado há algum tempo passa a ser revisto. Gohn (2005) faz uma referencia clara sobre esta ampliação conceitual:

[...] observa-se uma ampliação do conceito de educação, que não se restringe mais aos processos de ensino-aprendizagem no interior de unidades escolares formais, transpondo os muros da escola para os espaços da casa, do trabalho, do lazer, etc. Com isto um novo campo da educação se estrutura: o da educação não-formal (GOHN, 2005, p. 7).

Neste novo campo educacional, o que se percebe atualmente, mesmo que de uma maneira não intencional, é a exposição de crianças, jovens e adultos a diferentes fontes extra-escolares de educação científica. Este processo teve seu inicio com o advento da internet e se materializa de modo mais concreto, nos museus de ciências. Dessa forma o museu de ciências é visto como um dos principais ambientes no qual as pessoas recebem ou aperfeiçoam seus conhecimentos.

A partir de 2002, teve início o processo de implantação na UEL do Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina (MCTI). O MCTI é um órgão suplementar da UEL, sendo constituído por três setores: o Centro de Ciências (CC), o Planetário e o Observatório. O Centro de Ciências já se encontra em funcionamento, desde maio de 2005, o Planetário inaugurado em junho de 2007 e o Observatório com previsão de inauguração para o segundo semestre de 2008. O MCTI é resultado de um longo trabalho, desenvolvido desde 1991 por diversos grupos da UEL, de vários departamentos, e que recebeu financiamento de vários órgãos. Foram frutos desse processo: o projeto de divulgação científica RENOP, que criou uma rede vinculando a UEL a sete Núcleos Regionais de Ensino do norte do Paraná (1991 a 1997); o projeto de capacitação para professores do ensino médio Próciências (1997 a 2000); o Programa em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL, nível de mestrado e doutorado; e finalmente o MCTI.

Considerando, portanto, a disponibilidade de um espaço para o desenvolvimento de atividades não-formais (MCTI), foi incorporado na prática de ensino do curso de física (licenciatura) no ano de 2006, atividades no museu. Isso responde à demanda atual de

providenciar aos estagiários experiências em educação não-formal, a partir das quais eles possam ampliar suas reflexões (MARANDINO, 2003).

Dessa forma o objetivo do presente artigo é fazer uma análise em que se busque compreender alguns aspectos observados e vivenciados pelos estagiários no decorrer das atividades de atendimento no museu. Pretende-se levantar as impressões que os mesmos têm sobre o interesse dos visitantes (alunos das escolas), a disciplina, o envolvimento e a interação com os objetos expostos. Também procuramos compreender as reflexões que eles desenvolveram diante da comparação entre uma situação formal e outra não-formal.

### . Fundamentação Teórica

No ambiente da educação não-formal, aparece uma nova maneira de aprender, denominada pelo termo **free-choice learning**, ou aprendizado por livre escolha, onde o processo de aprendizagem de uma pessoa é norteado pelas suas escolhas pessoais (DIERKING, 2005). Ou seja, o aluno tem a liberdade de escolha no ambiente do museu. A questão que permeia é que no ambiente do museu, existem momentos mesclados de educação formal e não-formal, o que torna necessário uma definição clara de ambas. A educação formal é aquela escolar, oficial, desenvolvida nas escolas, ministrada por entidades públicas ou privadas. A não-formal é a aprendizagem de forma intencional dos conteúdos da escolarização formal, escolar, em formas e espaços diferenciados, ou seja, se realiza em locais como museus ou centros de ciência (GOHN, 2005, FALK e STORKSDIECK, 2005).

Neste contexto a necessidade de compreender o comportamento dos alunos dentro do museu é um fator determinante. Isso nos remete à questão da **relação com o saber**, desenvolvida principalmente por Charlot (2000), pois, ao que parece, o que diferencia essencialmente tais categorias é que elas possibilitam diferentes relações do sujeito com o conhecimento. Para Charlot (2000, p. 33), um sujeito é: um ser humano, portador de desejos e por eles movido; um ser que ocupa uma posição em um espaço social, que está inscrito em relações sociais; mas também um ser singular exemplar único da espécie humana, que tem uma história, interpreta o mundo, dá um sentido a esse mundo, à posição que ocupa nele, às suas relações com os outros, à sua própria história, à sua singularidade. Esse sujeito: age no e sobre o mundo; encontra a questão do saber como necessidade de aprender e como presença no mundo de objetos, de pessoas e de lugares portadores de saber. A educação é o processo por meio do qual o sujeito se produz a si mesmo, se constrói enquanto ser humano, social e

singular. Entretanto, ninguém pode ser educado se não consentir, ou colaborar de alguma maneira; “uma educação é impossível, se o sujeito a ser educado não investe pessoalmente no processo que o educa” (CHARLOT, 2000, p. 54). Como fator imprescindível na busca pelo conhecimento, Charlot coloca o conceito de mobilização: por-se em movimento, a partir de “dentro”, a partir de uma demanda interna, é reunir suas forças, para fazer uso de si próprio como recurso (CHARLOT, 2000, p. 55). Assim, as atividades do tipo free-choice learning atraem, mobilizam para a aprendizagem porque não são impostas, mas resultam de uma opção do aprendiz. Neste sentido a **relação com saber**, definida por Charlot como a relação do sujeito com o mundo, consigo mesmo e com os outros (CHARLOT, 2000, p. 79) aponta as possíveis formas de relações que podem ocorrer no ambiente de educação não-formal.

### **Metodologia e Apresentação dos Dados**

O procedimento de tomada dos dados envolveu grupos de estagiários (estudantes do 4º ano da licenciatura em Física da UEL), os quais realizaram atendimentos no MCTI durante parte do estágio no ano de 2007. O público alvo dos atendimentos foram alunos das escolas de ensino fundamental e médio, perfazendo um total de no mínimo 10 horas de atividades para cada estagiário.

Após este período de atendimentos, foi realizada uma entrevista semi-estruturada com cada grupo. Assim, a fonte de dados para esse trabalho consistiu nos textos transcritos dessas entrevistas (BOGDAN, R e BIKLEN, S., 1994). Ou seja, com uma metodologia de caráter qualitativo, buscamos extrair as impressões que os estagiários tiveram a respeito dos atendimentos e os principais pontos levantados, seja em relação ao método não-formal do ambiente, ou mesmo sobre o comportamento geral dos visitantes.

O trabalho está delimitado a duas entrevistas, ou seja, analisamos dois grupos, sendo que cada um é composto de três estagiários. Designamos as siglas G1 e G2 para nos referirmos aos mesmos.

No primeiro momento, quando os estagiários assumem o papel de monitores do museu, o que se percebe é uma preocupação em ter conhecimento dos equipamentos. Eles frequentemente recorrem a um monitor antigo, que já atua ou atuou no museu e que tem mais experiência. Conforme a fala de G1.

G1: Na realidade eu passei por todos os aparelhos aqui. A gente já fazia de propósito. Para ir aprendendo mesmo como é que ia fazer para apresentar aquele aparelho. Eu passei por todos. G1: Nas primeiras eu senti dificuldades para apresentar os aparelhos, aí a gente ficava sempre junto com alguém que já conhecia. Eu fiquei junto com o estagiário X, para saber como é que ele fazia.

Quando o estagiário consegue um domínio do aparelho, obtendo certa facilidade de apresentar o equipamento para o aluno visitante, ele muitas das vezes confronta com outra dificuldade, a maneira de fazer a abordagem. Os estagiários relatam que essa dificuldade aparece devido à diversidade na faixa etária dos alunos que vem ao museu. Podemos ver essa constatação nos trechos de G2: “É difícil adaptar para as crianças.”

O que fica claro nas entrevistas é que os estagiários possuem o domínio do conteúdo relativo ao fenômeno que ocorre nos aparelhos. A dificuldade surge quando existe a necessidade de explicar um fenômeno complexo, mas de uma forma simples e que esteja ao alcance dos visitantes. Nos trechos de G2, o estagiário sentiu tal dificuldade e no momento seguinte seu colega o questiona sobre a forma de apresentar a explicação do fenômeno:

G2: Eu conhecia, a gente sabia o que estava acontecendo. Mas eu olhava para o menino pequeno e pensava: eu não posso falar isso para ele. Igual, teve um dia que eu ia falar de inércia e de momento angular da roda, aí o [estagiário X] chegou pra mim e falou: “Você acha que ele entende alguma coisa, já que você falou de momento angular?” Aí depois eu fiquei pensando, às vezes você quer explicar, mas naquele momento você encontra uma dificuldade.

Os estagiários percebem que mesmo buscando uma forma simples de fazer a abordagem, ainda assim há a dificuldade. Alguns dos alunos visitantes são oriundos da educação infantil, ou seja, muito novos ainda. Este relato é observado em G2:

G2: O mais simples que você achou ali na hora, às vezes não é o mais simples para ele. G2: Esse é o problema de atender criança pequena. Conseguir explicar do jeito que eles entendem.

Mesmo com essa dificuldade levantada pelos estagiários, um aspecto apontado por todos frisa exatamente o interesse que as crianças menores têm, conforme relata G1:

G1: E o que eu notei também é que o interesse está nas crianças menores. As crianças maiores você fala ficavam querendo ser o sabichão, o bonzão. As crianças menores vêm, perguntam, querem saber. G1: Teve aquele dia que veio criança de 7 a 12 anos foi maravilhoso. As crianças ficavam atenciosas perguntavam o nome dos aparelhos, o que era, o que faziam.

O que é notável para todos os estagiários é que as crianças que visitam o museu encontram certo fascínio com o ambiente, com os equipamentos, conforme G2:

G2: Agora com os meninos pequenos não. Vão lá, mexem uma vez, aí o outro vai mexer, ele já mexeu, já viu como funciona, quer ir, mexer de novo, continuar mexendo lá no equipamento.

Neste ambiente de interesse, descobertas e fascínio os estagiários constataam dois momentos distintos. Primeiro há uma troca de informações entre os alunos visitantes e o estagiário, ou seja, o aparelho é apresentado para o visitante. Em seguida este aluno muitas das vezes forma um grupo de amigos e então passa a transmitir essa informação da sua maneira. Esses momentos são assim relatados por G1 e G2:

G1: Tem até o caso dos menores. Eles ouviam o que você falava e iam reproduzindo para os colegas do jeito deles. Da maneira deles, mostrando. G2: Se você explicou uma vez ali para quatro ou cinco, aqueles ali vão explicar para o resto. G2: É, eles explicam do jeito deles. G2: É... Eles explicam do jeito que eles entenderam.

Todo esse interesse que os alunos têm durante a visita é apontado pelos estagiários como o ingrediente essencial para que se tenha a disciplina no ambiente do museu, conforme a fala de G1:

G1: Engraçado que o nosso grande problema da regência foi com de indisciplina em sala. E comparando com o comportamento no museu, parece que quando você tem um interesse mais voltado para, um objetivo assim, as crianças voltarem a querer aprender, a disciplina melhora. Quando você consegue prender a atenção para isso a disciplina melhora bastante.

Diferente da sala de aula, os alunos no ambiente do museu estão mais centrados e aptos a receber informações e participar das atividades. Os estagiários sentem uma facilidade

muito grande no momento que é necessário chamar a atenção dos visitantes. Os trechos de G1 apontam isso:” E aqui no museu qualquer coisa que você faz eles voltam para você, param e presta atenção. Você fala e eles prestam atenção.”

Os estagiários mencionam que este interesse dos alunos é proveniente da ampla quantidade de equipamentos que os alunos interagem durante a visita. Em relação aos equipamentos, os que mais chamam a atenção são exatamente aqueles que os alunos podem tocar e participar. É o caso, por exemplo, da cadeira giratória e do gerador de Van de Graaff, conforme trechos de G1 e G2:

G1: É surpreendente aquela cadeira giratória aqui, o que é que ela fazia. Aquela cadeira giratória que está aqui é o destaque.G1: Sabe por que é? É fácil de você perceber porque, porque ali é a participação direta do garoto. Ele sente. G1: Esses que ele põe a mão mesmo. Eles experimentam a diferença dos momentos de inércia ali, nos pesos mais próximos do corpo ou não. Aí é que fica legal, porque eles percebem. Afastou as massas do eixo central eles percebem a diferença de giro, eles ficam meio surpresos assim.

O que se percebe é a ansiedade dos alunos em sentir o fenômeno acontecer com eles, os trechos de G2 relatam essa questão:

G2: Eu acho que é o que o [estagiário X] acabou de falar. É o que eles pegam, põe a mão na massa.G2: Tipo a cadeira, eles sentam ali e sentem o negócio acontecer. Na roda, no Van de Graaff, é uma coisa que está acontecendo com eles.

Neste ambiente de interação, os estagiários apontam para uma questão que é de grande importância no processo educacional, a aprendizagem. A questão que permeia é se existe aprendizagem de fato. O grupo G1 faz uma observação interessante, em relação aos alunos aprenderem ou não e a forma como eles aprendem:

G1: Eu acho que aprende, porque sai comentando com o outro.G1: Aprende com festa, eu acho. É porque é assim, um conjunto de coisas.G1: Eu digo assim que é um aprender diferente.

O grupo tem um ponto de vista claro que existe a aprendizagem, porém não aquela como na escola, mas uma que envolve festa, uma maneira diferente. Porém eles concordam,

assim como o grupo G2, que não se trata de sair conhecendo o assunto a fundo, mas saem com uma motivação para conhecer:

G2: Assim, quando não aprendem leva curiosidade para estimular a aprenderG2: Por mais superficial que seja, levam alguma coisa.G2: Não vai aprender a fundo, mas acho que desperta a curiosidade.

Todos esses trechos apresentados revelam a variedade de possibilidades que o espaço do museu oferece. Seja na motivação dos alunos, na aquisição de novos conhecimentos ou na busca de formas e metodologias mais eficazes para serem aplicadas em sala de aula.

### **Análise**

A partir da análise dos textos transcritos das entrevistas, várias observações podem ser feitas. Em geral, os aspectos que surgiram no estudo apontam para as qualidades e vantagens do ambiente de educação não-formal. Entre eles os que focaram este estudo, dizem respeito à forma de atendimento prestada aos visitantes, ou seja, metodologia de abordagem e também ao comportamento dos alunos, com destaque ao interesse, à disciplina, à interação com os objetos e a aprendizagem.

Ao que tudo indica a metodologia de abordagem é vista como um fator de ligação entre o equipamento (objeto) e o visitante. No primeiro contato, algumas vezes, o aluno se sente receoso em estabelecer uma relação com esses equipamentos. Neste momento o monitor/estagiário entra em cena e sua tarefa é de grande importância nesta interação. O problema que surge é a forma como ele vai atuar, na tentativa de ajudar o aluno a compreender o funcionamento do aparelho. Muitas das vezes existe uma dificuldade grande em falar a “língua” dos alunos. Segundo os relatos provenientes dos atendimentos, existem dois tipos de discursos que predominam no ambiente do museu.

O primeiro é o discurso do senso comum utilizando na maioria das vezes pelos visitantes. Trata-se de uma maneira informal de comunicar, compreender e explicar os fenômenos que acontecem durante o funcionamento dos equipamentos. Os alunos através deste discurso conseguem estabelecer uma comunicação efetiva entre eles. Ou seja, a fala que eles desenvolvem é uma linguagem própria deles, que os permitem compreender os aspectos científicos referentes aos equipamentos.

O segundo discurso é aquele científico utilizado pelos monitores/estagiários. Trata-se de uma maneira mais formal, um método mais elaborado, onde os conteúdos são apresentados, em sua essência, sob um formato mais acadêmico, científico. Frequentemente é a forma que a maioria dos estagiários, a princípio, utiliza no momento de esclarecer o funcionamento dos equipamentos.

A questão é a dificuldade em estabelecer o meio termo, o elo, a ligação entre o discurso do senso comum e o discurso científico. Nesse sentido é importante recorrermos a Charlot:

O mundo é dado ao homem somente através do que ele percebe, imagina, pensa desse mundo, através do que ele sente: o mundo se oferece a ele como conjunto de significados, partilhados com outros homens. O homem só tem um mundo porque tem acesso ao universo dos significados, ao “simbólico”; e nesse universo simbólico é que se estabelecem as relações entre o sujeito e os outros, entre o sujeito e ele mesmo (2000, p. 78).

No intuito de mostrar os significados, apresentar o simbólico do ambiente museal, o estagiário age como se fosse “a voz do equipamento”. Ou seja, a necessidade do estagiário falar a língua que o aluno entende é importante para que haja uma boa relação desse aluno com o equipamento.

O que fica claro no museu é que mesmo existindo uma dificuldade inicial de comunicação entre o estagiário/monitor e os alunos, tal problema é superado com certa facilidade devido ao interesse que os visitantes têm. Neste ponto entra o conceito de mobilização apresentado por Charlot (2000), onde é relatado claramente que os alunos têm um interesse incrível, ou seja, é algo que parte de “dentro”. Os alunos concentram suas forças de forma a utilizá-las para o uso próprio. O processo proposto por Dierking (2005), denominado de **free-choice learning**, aliado ao conceito de mobilização de Charlot explica tal interesse. As atividades no museu atraem, mobilizam e desperta o interesse no aluno porque não são impostas, mas resultam de uma alternativa do aprendiz.

Muitos dos estagiários que desenvolveram atividades de atendimentos no museu, já estiveram presentes em sala de aula do ensino médio. Alguns desenvolveram apenas as atividades de observação das aulas, outros concluíram os trabalhos de regência. No desenvolvimento das atividades no museu, inevitavelmente surgiu uma comparação quanto à disciplina nos dois modos de ensino. O que foi relatado é que a disciplina no ambiente museal

é substancialmente melhor que no ambiente em sala de aula. A partir da análise, o que fica evidente é que esta disciplina tem dois fatores geradores. O primeiro relacionado ao interesse em estar participando de uma atividade diferente e com liberdade de escolha. O segundo está ligado ao fascínio causado pela novidade, pela interação com os objetos, com a realidade científica vista ao vivo.

### **Considerações Finais**

Diferente do ambiente tradicional da escola, no museu o aluno tem um contato permanente com os equipamentos. A análise revela que o acesso aos objetos e às experiências, deixa a ciência mais próxima dos alunos. É uma aproximação entre a realidade e o conhecimento científico materializado nos equipamentos. Conforme a descrição dos trechos das entrevistas, esta interação se torna mais sólida quando o aluno participa do experimento, quando ele sente o fenômeno acontecer com ele. Ou seja, o indivíduo estabelece uma relação com o mundo de uma forma mais efetiva nos momentos de participação dos experimentos. Segundo Charlot (2000), ao comentar sobre esta relação, ele afirma que apropriar-se do mundo é também apoderar-se materialmente dele, moldá-lo, transformá-lo. O mundo não é apenas um conjunto de significados, é, também, horizonte de atividades. Neste sentido a atividade experimental em um equipamento, é uma forma de o aluno apoderar deste mundo, de estabelecer uma relação pessoal com o equipamento, e também com ele próprio.

Nesta interação que ocorre devido à mobilização do sujeito, na expectativa de compreender o equipamento, o fenômeno, o acontecimento, existe a consolidação de um aprendizado. Assim como descrito por Dierking (2005), é uma forma de aprendizagem por livre escolha, onde o sujeito direciona sua atenção para os acontecimentos de maior interesse. Nos relatos observados das entrevistas, não se trata de uma aprendizagem abrangente, onde o aluno sai do museu compreendendo um assunto a fundo. Mas sim um conhecimento superficial e que oferece sustentação para um aprofundamento posterior sobre o assunto. Durante a análise os trechos detectados nos textos das entrevistas são unânimes em afirmar que o ambiente do museu gera duas contribuições para o aluno. Promove um conhecimento prévio e gera uma enorme euforia, incentivando-os a buscar o complemento do assunto em pesquisas futuras.

Com a análise referente ao atendimento feito pelos estagiários no MCT, fica a nítida importância dos alunos das escolas de ensino tradicional visitar o museu. Trata-se de um

ambiente extremamente rico em possibilidades de desenvolvimento da motivação dos alunos visitantes e também para aumentar a sede por um conhecimento mais amplo. Este trabalho ficou centrado nas questões gerais levantadas sobre o atendimento em si e uma breve comparação entre o museu e a sala de aula. Com esta observação algumas questões podem ser temas ou assuntos de novas pesquisas sobre a atividade museal. Uma das questões diz respeito à forma de abordagem utilizada no museu, como se dá a formação do monitor? No ambiente do museu pode acontecer três formas diferentes de educação, ou seja, a formal, a informal e a não-formal. Em quais momentos ocorrem cada uma delas, e qual a forma de relação com o saber acontece em cada uma? Quando se fala em três formas de educação, é preciso ter clareza sobre cada uma delas. Assim, o que realmente é educação formal, informal e não-formal? O que diferencia as três formas? E quando se faz um questionamento dessa natureza surge uma questão de vital importância, seria possível e/ou necessário associar o museu às atividades de sala de aula? Tais perguntas demandam um estudo mais aprofundamento sobre o tema, e que será foco de trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R e BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto Editora: Portugal. 1994.
- CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre : Artes Médicas Sul. 2000.
- DIERKING, L. D.: Lessons without limit: how free-choice learning is transforming science and technology education. **História, Ciências, Saúde Manguinhos**, v. 12 (supplement), p. 145-60, 2005.
- FALK, J. H. e STORKSDIECK, M. Museus e o aprendizado da ciência. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 117-43, 2005.
- GOHN, Maria da Glória. **Educação não-formal e cultura política**: impactos sobre o associativismo do terceiro setor. São Paulo: Cortez, 3ª edição, 2005.
- MARANDINO, M.: A formação inicial de professores e os museus de ciência. In: SELLES, E. S. e FERREIRA, M. S. (orgs). **Formação docente em Ciências**. Niterói: Eduff, 2003.