

# ENSINO E USO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA VISÃO DOS LICENCIANDOS

*How college students think about the learning and the use of pedagogic recourses for practices activities in the science teaching*

**Bruno Capilé<sup>1</sup> - brcapile@gmail.com**

**Tânia Goldbach<sup>2</sup> - tania.gold@gmail.com**

*<sup>1</sup> HCTE-UFRJ – Mestrado em História das Ciências das Técnicas e Epistemologia. Rua Santa Sofia 262/403 – Tijuca – CEP 20540-090*

*<sup>2</sup> IFRJ - Campus Maracanã – Coordenação do Programa de Pós-Graduação Lato Sensu de Ensino de Ciências*

Submetido em: 05/05/2009 Aprovado em: 28/09/2009

## RESUMO

Este trabalho aborda as percepções de alunos e professores de três cursos de licenciatura em Ciências Biológicas sobre como se apresenta, na formação profissional, a preparação para um ensino voltado para atividades práticas. Os dados foram obtidos através de questionários com 106 respondentes. Os resultados apontam para relações entre o modo como esses recursos estão sendo percebidos pelos alunos e o quanto eles se sentem seguros para uma futura utilização dos mesmos.

**Palavras-chave:** formação de professores; ensino de ciências; recursos pedagógicos; atividades práticas.

## ABSTRACT

*The present work boards the perceptions of the pupils and teachers of three faculties of teacher formation in biological sciences about their professional formation, concerning the practical activities that lead the pupils to an active and critical position. The data were obtained through questionnaires, totalizing 106 answerers. The results point to relations between these resources and the form that they are being realized by the pupils and how they feel insurances in a future use of them.*

**Key-words:** *teachers training; science teaching; pedagogics resources; practical activities*

## INTRODUÇÃO

Os dados aqui apresentados são parte de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) produzido para o Curso de Especialização em Ensino de Ciências do CEFET-Química/RJ – Unidade Maracanã<sup>1</sup>. A pesquisa tratou de reconhecer duas abordagens: concepções de natureza da ciência e percepção do ensino de recursos pedagógicos voltados para atividades práticas. Neste artigo, estão sendo utilizados os dados da segunda abordagem.

A motivação para esse trabalho foi a preocupação com o ensino na formação inicial, partindo-se de algumas perguntas de fundo: Será que os futuros professores de ciências estão incorporando habilidades para lecionar de um modo ativo com o objetivo de formar cidadãos? Quais aspectos na licenciatura devem ser ressaltados para melhorar esse ensino?

O ensino de recursos pedagógicos visa oferecer domínio de importantes ferramentas para os licenciandos, favorecendo a associação dos conhecimentos biológicos específicos trabalhados no ciclo básico e os conhecimentos pedagógicos das disciplinas didáticas (psicologia, didática geral e filosofia da educação). É recomendado que existam pontes entre esses conhecimentos através das disciplinas especificamente voltadas para essa finalidade, ou seja, disciplinas que mostrem como utilizar recursos pedagógicos direcionados para atividades práticas no ensino de ciências e biologia, que propiciem a elaboração de estratégias de enfrentamento das questões; interpretem e critiquem resultados a partir de experimentos e demonstrações.

Neste trabalho, o termo *atividade prática*<sup>2</sup> está sendo entendido como aquela na qual o aluno se encontra em situação ativa e crítica (HODSON, 1994). O trabalho de revisão da discussão sobre a necessidade de atividades práticas, realizado por Barberá e Valdés (1996), mostra que, embora estas sejam consideradas ferramentas úteis, não existe uma explicação consensual e clara do seu papel e dos seus objetivos. A partir da análise de dezenas de artigos sobre atividades práticas, os referidos autores espanhóis salientam que existem diversos objetivos, dos quais se destacam: a comprovação de teorias correspondentes, o desenvolvimento de destrezas manuais e a motivação dos alunos para o ensino de ciências. Consideramos importante contrapor as atividades práticas com o ensino expositivo unidirecional, que incentiva um comportamento passivo e conformador, e defendemos também que, no ensino de ciências, deve-se considerar que nem todos os alunos seguirão a carreira científica, sendo, então, de vital importância que os conhecimentos adquiridos sejam de utilização cotidiana por parte dos alunos.

O objetivo da pesquisa foi analisar o ensino de recursos pedagógicos voltados para atividades práticas na formação inicial de três faculdades de biologia. Procurou-se saber dos licenciandos a frequência de utilização dos

<sup>1</sup> Título completo do Trabalho de Conclusão de Curso, defendido em outubro de 2008: *Atividades práticas e o ensino de ciências: uma análise na formação inicial em biologia*.

<sup>2</sup> Existem outros sinônimos como *trabalho prático* ou simplesmente *prática*, sendo este primeiro mais utilizado em textos em espanhol e inglês.

recursos pedagógicos na formação inicial, e se eles se sentem seguros ou preparados para usá-los em aulas futuras. Adicionalmente, foi investigado quais desses recursos são considerados de maior importância para um bom ensino de ciência.

## METODOLOGIA

Os dados foram obtidos através das respostas dos questionários aplicados a 98 alunos de disciplinas relacionadas à formação profissional, dos períodos finais da licenciatura, que lidam com ensino de recursos pedagógicos a serem utilizados no exercício futuro de atividades práticas em aulas de ciências.

Foram pesquisados alunos de três universidades: Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, com 28 alunos e 3 professores respondentes; Universidade Estadual do Rio de Janeiro / Faculdade de Formação de Professores - UERJ/FFP, com 56 alunos e 4 professores respondentes; e o Centro Universitário da Cidade do Rio de Janeiro (UNIVERCIDADE), com 14 alunos e 1 professor respondente. Algumas respostas dos questionários foram transcritas para o presente trabalho, utilizando a sigla da universidade e o número do aluno como reconhecimento do aluno que é anônimo.

O questionário estava dividido em duas partes: a primeira envolveu o perfil dos licenciandos respondentes e seus dados pessoais (idade, sexo, etc.), e continha questões sobre leituras de textos da área e vivências culturais; a segunda tratava diretamente de aspectos relativos às concepções da natureza da ciência. Nessa parte havia perguntas sobre o significado de ciência e método científico, assim como sobre o ensino de recursos pedagógicos.

Este trabalho explorou os dados obtidos a partir das respostas da terceira pergunta, da qual estava subdividida em uma tabela e uma questão complementar. A tabela engloba os dez recursos pedagógicos considerados nesta investigação e as duas perguntas associadas a esses recursos. Solicitou-se aos licenciandos responderem o quão frequente o recurso em questão foi utilizado em sua formação (sempre, bastante, raramente, nunca e não sei), e se eles se sentiam seguros/preparados na utilização do devido recurso em aulas futuras (sim, pouco, não, não sei). A pergunta complementar a essa tabela requisitava a escolha de dois dos recursos listados que o licenciando considerasse de alto valor, tendo que justificar suas escolhas.

Os recursos pedagógicos encontram-se descritos apenas pelo nome, sem detalhes sobre o seu significado. A seguir, está sendo anunciado cada recurso indagado no questionário com uma breve descrição comentada. Tal trabalho foi apoiado em Krasilchik (2004), que amplia a denominação dos "recursos" para "modalidades didáticas", considerando-as como modos, maneiras de se ministrar uma aula. O termo *recurso pedagógico* foi adotado, uma vez que pode ser interpretado como mais diferenciado e menos limitado. Em uma aula de campo, pode-se fazer uma experimentação, depois haver um debate sobre os fenômenos observados e, por fim, cada grupo de alunos fazer um seminário sobre uma parcela do fenômeno. Entende-se aqui esse termo, recurso

pedagógico, como uma parte da aula que está sendo desenvolvida, uma ferramenta do professor utilizada somente durante o momento da aula, emprega-se o termo *recursos pedagógicos de aulas práticas* como uma modalidade didática.

Os respondentes foram, então, questionados sobre os seguintes recursos:

#### **a) Observação de Fenômenos Naturais**

A observação como um recurso de atividades práticas no ensino de ciências não é meramente a ação de olhar, ver algum fenômeno sem considerações teóricas prévias. O professor, ao utilizar esse recurso, deve advertir os alunos para certos cuidados, por exemplo: como olhar, para onde direcionar o olhar (GIL-PÉREZ, 2001). Caso isso não ocorra, a classe desavisada pode perambular pelo objeto de estudo sem extrair informações necessárias para um melhor entendimento.

#### **b) Investigação e Solução de Problemas**

A investigação supõe hipóteses já definidas ou gera novas hipóteses para uma devida refutação. A solução de problemas é a refutação de hipóteses falhas, ou a aceitação, mesmo que provisória, das hipóteses consideradas como "certas". Ao identificar possíveis problemas e propor outras hipóteses para a solução dos mesmos, estar-se-á trabalhando com o desenvolvimento da aptidão científica no aluno, assim como sua interatividade com seus colegas. O professor não deve perder a oportunidade de utilizar esse recurso em grupo, aumentando ainda mais o entendimento da dimensão da ciência como um processo social e o conhecimento científico como "um constante jogo de hipóteses e expectativas lógicas, um constante vaivém entre o que pode ser e o que é (PRAIA, 2002, p. 255).

#### **c) Seminários**

O seminário é um recurso de comunicação direta de um ou mais alunos com o professor e o resto da turma. Para ter um domínio dessa comunicação, deve-se primeiro ter o domínio do assunto em questão. Logo, o seminário pode suscitar conhecimentos já adquiridos pelos alunos ou ser uma etapa de divulgação de alguma pesquisa feita por eles. E como precisam desse conhecimento para apresentar algo, dedicam-se a "procurar em bibliografias e sites o máximo de informação (acabando) aprendendo ainda mais". (aluno FFP 42).

#### **d) Experimentação**

Esse recurso metodológico costuma ser o mais identificado como "científico", isto é, na experimentação, ocorre manipulação do objeto de estudo visando isolar variáveis e obter mais informações sobre o objeto. O uso exclusivo desse recurso pelo professor, sem a participação direta dos alunos, pode tornar a atividade semelhante a uma aula expositiva convencional.

#### **e) Debates (Discussões)**

Diferente dos seminários, os debates são bidirecionais, ajudando mais intensamente a elaborar argumentos e formar opiniões. Criam um clima de

coletividade em que os alunos aprendem a respeitar as opiniões dos outros e a colocar sua opinião perante seus colegas. Estimulam a auto-estima, a retórica e o respeito.

Os debates geralmente são resultados de outro recurso pedagógico prático, como um seminário, ou experimento, mas também podem ocorrer a partir de uma aula expositiva. Já as discussões têm um caráter mais randômico, mais dinâmico, não sendo então fruto de um planejamento longo. A discussão sobre o debate como recurso é bastante importante para estimular a criatividade e a iniciativa dos próprios alunos, já que é um recurso espontâneo.

#### **f) Atividades Lúdicas**

Incluem desde jogos didáticos, como os de tabuleiro, até atividades extraclasse, como brincadeiras motoras. Vale lembrar que só as atividades lúdicas com finalidades pedagógicas são consideradas como recursos didáticos, ou seja, é interessante que venham acompanhadas de discussão e/ou explicação antes, ou até mesmo após a atividade em questão.

#### **g) Saídas de Campo**

Esse recurso é utilizado de formas diversas: em longas viagens a locais naturais pouco degradados pelo homem, a locais culturais como museus e centros culturais, ou mesmo a ambientes naturais dos arredores da escola. Em uma praça pública, pode-se, com o auxílio de um segurança ou inspetor da escola, ter aulas com temas sobre botânica, história, cidadania, entre outros; em algum comércio perto (loja), pode-se ter a oportunidade de discutir emprego, contabilidade e outros temas. Essas alternativas são pouco presentes na cultura dos licenciandos de biologia, que consideram saída de campo apenas para locais de beleza exuberante e cênica. O aluno FFP 11, por exemplo, afirmou que a saída de campo "possibilita ao aluno compreender o conteúdo teórico no ambiente *natural*.." (grifo do autor).

#### **h) Utilização de Laboratório**

Laboratórios são salas preparadas especialmente para a aplicação de experimentos ou para observações criteriosas, feitos ou não pelos alunos. Geralmente são espaços fechados, munidos de sistemas e experimentos previamente preparados pelo professor para poupar tempo, ou mesmo por kits. Na maioria das vezes, a utilização de laboratórios permite a manipulação de materiais e equipamentos com os quais os alunos não estão acostumados; facilita a observação de fenômenos, o controle de variáveis e interpretação de resultados e de suas anomalias (CARVALHO, 2003; KRASILCHIK, 2004), constituindo-se então em oportunidades singulares de aprendizado. No entanto, não é o único lugar a se fazer experimentação, e tampouco a experimentação é a única coisa a ser feita.

#### **i) Utilização de Modelos Concretos/3D**

Modelos concretos/3D são recursos visuais manuseáveis, feitos de acrílico, plástico, silicone ou outros materiais, que funcionam com o intuito de simular alguma estrutura já existente. Podem ser citados aqueles que apresentam formas de feto, órgãos sexuais (tanto animais, quanto vegetais), maquetes,

organismos microscópicos, entre outros. Geralmente a escolha por esses modelos provém da dificuldade em se utilizar o objeto real, a exemplo de modelos de células, de membrana plasmática, mosquitos, pólen, modelos geográficos, exemplos de erosões, modelos de aparelhos reprodutores, de embriogênese, entre diversos outros.

### ***j) Recursos Computacionais***

Os recursos computacionais são instrumentos de TI (Tecnologia da Informática), veiculados ao ensino como, programas educativos, jogos, *softwares* de apresentação para visualização em seminários dos alunos, criação de sítios de internet para divulgação científica pelos alunos. A utilização desses recursos está sendo facilitada devido à diminuição de custos do acesso à internet em casas comerciais (comumente chamadas de *Lan Houses*) e também pela recente distribuição de laptops para professores da Rede Estadual e Municipal de Ensino.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A **Tabela 1** expressa as respostas dadas para a primeira pergunta: *Como esse recurso foi utilizado ao longo de sua formação?*. É possível verificar que, na percepção dos licenciados, os recursos mais freqüentes são seminários (1º) e debates (2º), e os menos freqüentes são os modelos concretos (10º) e recursos computacionais (9º).

**Tabela 1: Freqüência de utilização dos recursos percebida pelos licenciandos (%)**

|                             | Sempre      | Bastante    | Raramente   | Nunca | Não Sei | S/ Resp. |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------|---------|----------|
| Obs. de Fenômenos Naturais  | 17,3        | 43,9        | 36,7        | 1,0   | 1,0     | 0,0      |
| Inv. E Solução de Problemas | 20,4        | 44,9        | 27,6        | 2,0   | 4,1     | 1,0      |
| Debates (Discussões)        | <b>43,9</b> | <b>42,9</b> | 11,2        | 1,0   | 1,0     | 0,0      |
| Seminários                  | <b>49,0</b> | <b>42,9</b> | 6,1         | 0,0   | 1,0     | 1,0      |
| Experimentação              | 11,2        | 40,8        | 42,9        | 1,0   | 1,0     | 3,1      |
| Atividades Lúdicas          | 3,1         | 27,6        | 54,1        | 8,2   | 5,1     | 2,0      |
| Saídas de Campo             | 11,2        | 48,0        | 36,7        | 4,1   | 0,0     | 0,0      |
| Uso de Laboratórios         | 25,5        | 51,0        | 20,4        | 2,0   | 0,0     | 1,0      |
| Uso de Mod. Concretos 3D    | 4,1         | 16,3        | <b>55,1</b> | 18,4  | 6,1     | 0,0      |
| Uso de Rec. Computacionais  | 7,1         | 16,3        | <b>55,1</b> | 21,4  | 0,0     | 0,0      |

Apesar de o item "atividades lúdicas" possuir somente 3,1% de respostas "sempre", indicando a menor frequência entre os demais recursos, ao compararmos com as respostas "nunca" dos dois últimos recursos, pode-se observar que esses últimos são bem menos utilizados.

A **Tabela 2** foi baseada na pergunta seguinte: *Você se sente seguro/preparado para utilizar esses recursos em suas aulas futuras?*. O intuito dessa questão foi tentar descobrir se a utilização dos recursos pelos professores, ao longo da formação inicial, influencia o preparo do aluno para o futuro uso. E, em relação aos dois mais frequentes (seminários e debates) e aos dois menos frequentes (modelos concretos e recursos computacionais), pode-se observar uma relação aparentemente direta entre frequência e preparo. Na opinião dos licenciandos, os recursos mais seguros foram também os seminários e debates, e os menos seguros foram os modelos concretos e recursos computacionais.

**Tabela 2: Segurança e preparo dos licenciandos no uso dos recursos (%)**

|                             | Sim         | Um pouco | Não         | Não Sei | S/ Resp. |
|-----------------------------|-------------|----------|-------------|---------|----------|
| Obs. de Fenômenos Naturais  | 60,2        | 32,7     | 3,1         | 2,0     | 2,0      |
| Inv. e Solução de Problemas | 50,0        | 39,8     | 7,1         | 2,0     | 1,0      |
| Debates (Discussões)        | <b>67,3</b> | 26,5     | 3,1         | 1,0     | 2,0      |
| Seminários                  | <b>70,4</b> | 24,5     | 2,0         | 1,0     | 2,0      |
| Experimentação              | 50,0        | 31,6     | 11,2        | 3,1     | 4,1      |
| Atividades Lúdicas          | 43,9        | 33,7     | 10,2        | 9,2     | 3,1      |
| Saídas de Campo             | 49,0        | 37,8     | 8,2         | 2,0     | 3,1      |
| Uso de Laboratórios         | 50,0        | 36,7     | 5,1         | 4,1     | 4,1      |
| Uso de Mod. Concretos 3D    | 38,8        | 27,6     | <b>20,4</b> | 8,2     | 5,1      |
| Uso de Rec. Computacionais  | 30,6        | 30,6     | <b>28,6</b> | 7,1     | 3,1      |

A terceira pergunta do questionário foi responsável pela elaboração da **Tabela 3**: *Escolha dois dos recursos listados, na tabela anterior, que você considere de alto valor para ser utilizado, de modo geral, nas aulas de ciências / biologia. Justifique suas escolhas.* A partir das respostas, foi possível observar que os recursos mais escolhidos são os recursos que podem ser considerados como os mais característicos de atividades de pesquisa biológica, a saber: "saída de campo" e "experimentação". E os recursos com menos índices de escolha (modelos concretos, atividades lúdicas e recursos computacionais) não são comumente considerados como atividades de pesquisa científica.

**Tabela 3: Escolhas dos recursos de alto valor para os licenciandos (%)**

| Recursos escolhidos                    | 1ª opção  | 2ª opção  |
|----------------------------------------|-----------|-----------|
| Saída de Campo                         | <b>24</b> | <b>24</b> |
| Experimentação                         | <b>17</b> | <b>14</b> |
| Discussão (debates)                    | <b>13</b> | <b>13</b> |
| Uso de Laboratório                     | <b>8</b>  | <b>16</b> |
| Observações de Fenômenos Naturais      | 13        | 5         |
| Investigação e/ou Solução de Problemas | 9         | 7         |
| Seminários                             | 4         | 4         |
| Utilização de Modelos Concretos 3D     | 3         | 6         |
| Atividade Lúdica                       | 3         | 2         |
| Recursos Computacionais                | 1         | 2         |

Um aspecto interessante nas respostas dos licenciandos foi considerar os debates como um dos três recursos mais importantes, o que nos leva a pensar que esse fato representa a percepção da Ciência como um processo de construção humana e que é muito importante o diálogo entre os pares.

Ao comparar as três tabelas apresentadas, pôde-se averiguar que os três recursos menos frequentes também são os menos seguros e os menos escolhidos (com uma pequena diferença na ordem). Presume-se que essa relação esteja ligada ao tipo de ensino que os licenciandos vivenciam nas faculdades.

## CONCLUSÃO

Os dados apontam para a existência de uma relação positiva entre os recursos considerados mais frequentes e os considerados mais seguros (seminários e debates). Assim como se pode detectar uma associação entre os menos frequentes e os menos seguros (modelos concretos e recursos computacionais). Esses dados indicam que quanto mais o recurso foi utilizado, mais os licenciandos se sentiram seguros. É difícil não generalizar essa afirmação para todo e qualquer recurso, mas tal afirmação pode ser amenizada com a possibilidade de existir algum outro fator que influencie nas respostas dos alunos.

Ao observar e comparar os recursos menos frequentes, que também são considerados como os menos seguros, com os dados de escolha da Tabela 3,

percebe-se que ocorrem coincidências com os menos escolhidos. Supõe-se que haja pouca divulgação sobre técnicas educacionais capazes de melhorar o aproveitamento desses recursos. Adicionalmente, ao comparar esse aspecto com as respostas dos professores, nota-se que os mesmos utilizaram pouco os modelos concretos como recurso (cinco respostas de oito professores), assim como os recursos computacionais (seis respostas de oito professores).

Pode-se considerar que esse resultado tem relação com o modo como os professores da licenciatura foram, eles mesmos, formados inicialmente, mas esses são dados que a presente pesquisa não contemplou. Olhando pormenorizadamente a Tabela 3, nota-se que os recursos mais escolhidos são os recursos voltados para a atividade científica (saída de campo, experimentação, debates, laboratório, etc.) e os três menos escolhidos são exatamente os que são menos qualificados como atividades científicas (modelos concretos, atividades lúdicas e recursos computacionais); portanto podendo ser considerados pelos alunos menos significantes para o ensino em aulas de ciências.

Por fim, conclui-se que é necessário uma atenção maior como o ensino de recursos pedagógicos como ferramentas para o ensino de atividades práticas em ciências. E o futuro professor não deve ter somente conhecimentos científicos específicos e conhecimentos pedagógicos de uma maneira desconexa. Afirma-se, com esse trabalho, a necessidade de repensar e inovar os meios de ensinar os diversos aspectos da complexidade da ciência e de sua atividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBERÁ, O. & VALDÉS, P. El Trabajo Práctico en la Enseñanza de las Ciencias: Una Revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.
- CARVALHO, Washington Luiz Pacheco *et al.* O Laboratório Didático e o Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Professores de Química. In: *Núcleos de Ensino da UNESP*, p. 306-317, 2003.
- GIL-PEREZ, Daniel *et al.* Para uma Imagem Não Deformada do Trabalho Científico. *Ciência e Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- HODSON, Derek. Hacia un Enfoque Más Crítico del Trabajo de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.
- KRASILCHIK, Myriam. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 2004.
- MEC-Brasil, *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília Secretaria de Educação Fundamental, 1998.
- PRAIA, João, CACHAPUZ, António e GIL-PÉREZ, Daniel. A Hipótese e a Experiência Científica em Educação em Ciência: Contributos para uma Reorientação Epistemológica. *Revista Ciência e Educação*, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.