



# A UTILIZAÇÃO DE UMA ATIVIDADE PRÁTICA COM BOTÕES COMO MEIO PARA A AQUISIÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DA CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

## THE USE OF A PRACTICAL ACTIVITY WITH BUTTONS AS A WAY FOR THE ACQUISITION OF A SIGNIFICANT LEARNING IN THE TEACHING OF THE ALIVE BEINGS' CLASSIFICATION

**Kellen Giani<sup>1</sup>**

**Maria Helena da Silva Carneiro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mestranda em Ensino de Ciências - UnB/kegiani@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Faculdade de Educação - UnB/mhsilcar@unb.br

### **Resumo**

Este artigo descreve uma experiência didática envolvendo a utilização de uma atividade prática no Ensino de Ciências, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada do Distrito Federal. O objetivo central foi desenvolver habilidades de observação e identificação de diferenças e semelhanças entre objetos, para que o aluno percebesse o princípio básico da taxonomia usada para classificar os seres vivos. Os resultados da pesquisa constataam que a experiência foi bem sucedida, pois as atividades conseguiram despertar bastante interesse nos alunos, os quais foram capazes de compreender a fragilidade e vulnerabilidade dos sistemas de classificação, além da necessidade de unidade das propriedades utilizadas.

**Palavras - Chave:** atividade prática; classificação; Ensino de Ciências.

### **Abstract**

This article describes a didactic experience involving the use of a practical activity in the Teaching of Science, with 7th grade students of a private school in Distrito Federal. The main objective was to develop observation abilities and to identify differences and similarities among objects, so that the student could notice the basic principle of the taxonomia used to classify the alive beings. The results of the research verify that the experience was well succeeded, because of the fact that the activities got to wake up plenty interest in the students, who were able to understand the fragility and vulnerability of the classification systems besides the need of unit of the used properties.

**Keywords:** practical activity; classification; teaching of science.

## INTRODUÇÃO

Falar sobre experimentação não é novidade na literatura da área de Ensino de Ciências e há vários argumentos para justificar a sua inserção no processo de ensino e aprendizagem. A experimentação é, muitas vezes, tida como a solução para os problemas do Ensino de Ciências. Mas, por outro lado, ao se observar às atividades experimentais colocadas em prática nota-se que o aluno apenas executa os procedimentos escritos nos protocolos experimentais, muitas vezes sem refletir sobre a atividade que esta fazendo.

No que se refere às dificuldades impostas ao ensino experimental, Axt (1991), ressalta a impossibilidade de fazer reparos ou reposições e a pouca qualificação dos professores. Silva et al. (2000), também reiteram os mesmos problemas e destacam que a maioria dos professores considera a experimentação fundamental para melhorar o ensino, mas lamentam a carência de condições para tal, referindo-se a turmas grandes, inadequação da infraestrutura física/material, carga horária reduzida. Os autores destacam ainda a falta de clareza do professor sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos. Concordamos com os autores quando afirmam que o ponto primordial da ausência da experimentação está na formação docente e não apenas na falta de recursos.

Hodson (1994) também tece um olhar crítico sobre o trabalho experimental feito nas escolas. Apresenta resultados e argumentos teóricos para reforçar a idéia de que muito do trabalho experimental que se faz nas escolas é mal concebido, confuso e improdutivo, sendo, portanto de pequeno valor educacional. Segundo ele as categorias que sintetizam os objetivos da experimentação, de acordo com o entendimento dos professores de Ciências podem ser resumidas em: motivação, estimulação do interesse, desenvolvimento de habilidades de laboratório, aumento da aprendizagem de conceitos científicos, introdução ao método científico e desenvolvimento de certas "atitudes científicas", tais como objetividade e prontidão para emitir julgamentos. (HODSON, 1994, p.300)

Independente das propostas existentes para introduzir ou intensificar o uso da experimentação nas aulas de Ciências, Axt (1991) salienta que o uso da experimentação, deve levar em consideração cinco questões relevantes: o domínio de conceitos que os professores possuem; a correspondência do material às condições de ensino-aprendizagem da nossa realidade escolar; a adequação do material às necessidades e habilidades dos alunos e a integração da experimentação ao ensino (AXT, 1991, p. 87). Nessa perspectiva o professor necessita estar bem preparado e motivado para o desenvolvimento de atividades experimentais, podendo assim explorar plenamente as potencialidades da experimentação e desenvolver aulas experimentais com mais frequência e com melhores resultados.

Na realidade, não deveria haver distinção entre sala de aula e laboratório, uma vez que, diante de um problema os estudantes devem fazer mais do que observações e medidas experimentais. Romper com essa concepção dicotômica é difícil, pois os professores construíram um modelo de ensino experimental ao longo da sua vivência escolar, e na universidade, ele é reforçado. As atividades práticas desenvolvidas nos cursos de licenciatura reiteram a visão dicotômica, uma vez que a maioria das disciplinas curriculares são divididas entre teóricas e práticas. Assim, acreditamos que de nada adiantará um laboratório bem estruturado se os docentes continuarem com uma visão simplista a respeito da experimentação, ou seja, atribuindo ao trabalho experimental a função apenas de comprovação de leis e teorias.

De acordo com Praia et al. (2002) numa visão inadequada da experiência científica realizada na sala de aula, não existe análise ou reflexão dos processos e resultados, à luz do quadro teórico e das hipóteses enunciadas, mas apenas se constata o que era mais do que previsível que acontecesse, a experiência realizou-se para dar determinado resultado já esperado e conhecido de antemão.

Levando-se em conta que o conhecimento avança com a problematização, a presença de questionamentos deve ocorrer em todas as etapas de um experimento e não apenas na forma de perguntas ao final de um relatório. Vale ressaltar que essas questões apresentadas ao final podem auxiliar no processo de avaliação de aprendizagem sobre o assunto, mas os questionamentos também podem ser o ponto de partida de um experimento, podem ser apresentados como um problema, ou ainda como modo de favorecer uma previsão, explicação, justificativa e perceber a aprendizagem dos alunos.

Feitas estas considerações, vemos que a experimentação deve ter um papel diferenciado no Ensino de Ciências, que não aquele de apenas comprovar teorias ou simplesmente motivar os alunos. Ela deve ser vista como uma atividade provocadora de reflexão, uma estratégia capaz de suscitar discussões a partir das quais o conhecimento científico possa ganhar significado.

Parece-nos, pois, em virtude do referido anteriormente, importante o desenvolvimento de estudos que analisem como as atividades práticas possam ser utilizadas como meio para o desenvolvimento da observação, da reflexão e de outras habilidades importantes para a compreensão da natureza da própria ciência e, particularmente, da Biologia.

Assim, o presente trabalho procurou fazer uma análise crítica de uma atividade prática sobre classificação, que conduz o aluno a uma constante reflexão durante todo o processo.

## **Referencial Teórico**

Segundo Ausubel, (1978) para a aquisição de uma aprendizagem significativa deve haver alguma associação entre o novo conhecimento e aquele já existente na estrutura cognitiva do aluno. Nessa perspectiva, a realização de uma atividade experimental sem reflexão e sem criar condições para que o aluno estabeleça a ligação necessária entre os conhecimentos não garante a aprendizagem significativa. O professor ao desenvolver esse tipo de atividade deve sempre valorizar as concepções prévias dos alunos. Nesse sentido toda ação pedagógica seja ela desenvolvida em sala de aula ou em um laboratório deve criar condições nas quais o aluno possa refletir, avaliar os seus conhecimentos e reestruturá-los se necessário.

Como já dito anteriormente, o estudo das implicações pedagógicas das práticas experimentais é antigo. Schwab (1962, apud Herron 1971) propõe, em um ensaio sobre trabalho experimental -“The Teaching of Science as Enquiry”- a partir de análise das características de diferentes atividades experimentais aplicadas no Ensino Médio (antigo ensino secundário), uma classificação, que mais tarde foi aprimorada por Marshal D. Herron (1971)

Herron apresenta quatro níveis em que os materiais de laboratórios podem ser classificados:

**Tabela I- Níveis de Abertura (Herron 1971)**

<b>Nível</b>	<b>Problema</b>	<b>Método</b>	<b>Solução</b>
0	Dado	Dado	Dada
1	Dado	Dado	Aberta
2	Dado	Aberto	Aberta
3	Aberto	Aberto	Aberta

- Nível zero: os problemas, métodos e soluções são dados ou são imediatamente óbvios a partir das informações contidas no roteiro experimental. Nessa categoria também se enquadram às atividades em que os estudantes são simples observadores da experiência ou quando estes apenas aprendem a dominar alguma técnica laboratorial em particular. Consiste em uma comprovação prática de princípios teóricos.
- Nível um: o manual apresenta o problema pronto, descreve caminhos e fornece meios para o estudante descobrir relações que ainda não conhece.
- Nível dois: os problemas são apresentados, mas os métodos e as soluções são deixados em aberto. Caracteriza-se por ser uma investigação estruturada onde o estudante aprende a selecionar o material, desenvolver um método, pois estes dois fatores podem não ser totalmente facilitados pelo professor.
- Nível três: o problema, bem como os métodos e as questões são deixadas em aberto. O estudante é confrontado com o fenômeno bruto.

Os protocolos de laboratório normalmente utilizados pelos professores são “fechados”, correspondendo ao nível zero na escala proposta por Herron (1971). Os mesmos possuem um formato que não permite ao estudante seguir outro caminho alternativo, sendo predominantemente experimentos de verificação o que não promove a reflexão.

Jiménez et al. (2006) consideram que “níveis baixos” de abertura requerem processos cognitivos de baixa ordem (conhecimento) e não levam a uma aprendizagem significativa. Atividades desse tipo, classificadas como ilustrativas não permitem ao aluno exercitar sua capacidade de pensamento, pois o professor dirige todo o trabalho e o aluno apenas repete as instruções do guia. Essa prática tipo “receita” não dá nenhuma importância à planificação da investigação ou a interpretação dos resultados. Normalmente não se concede o tempo suficiente para reflexão, nem para integrar a prática com os conceitos ou proposições que já se conhece, característica da aprendizagem significativa.

Práticas caracterizadas por “níveis abertos”, requerem muito mais atenção e esforço intelectual do aluno, são menos dirigidas e conferem aos estudantes uma responsabilidade muito maior na hora de decidir o procedimento adequado, o que favorece reflexão, discussões e possibilita o aluno associar de uma maneira mais clara os conceitos teóricos aos dados empíricos. Assim, parece que a implementação de contextos compatíveis com os da cultura científica podem ser buscados na tentativa de propor aos estudantes problemas cuja solução não esteja definida de antemão e pode não ser a única. Valorizando não a solução e sim o caminho que se usa para chegar a ela. Aprender Ciência não é só aprender conceitos e modelos é também praticar de alguma forma o trabalho científico.

Os alunos também não estão habituados com este tipo de atividade. Sendo assim, pode haver uma resistência por parte dos mesmos na utilização de protocolos mais flexíveis, pois os mesmos estão familiarizados com o roteiro tipo “receita”, em que

tudo já vem pronto. Podem se sentir inseguros para a execução dos mesmos, quando não recebem orientação adequada.

O alcance do uso de protocolos mais abertos e flexíveis é fundamental, mas sempre dando orientações para que se consiga resolver o problema proposto, e ao mesmo tempo, tendo cuidado para evitar que o aluno não se perca pela falta de informações ou desestruturação do mesmo.

## **Taxonomia dos Seres Vivos**

Classificar significa agrupar, tendo por base aspectos de semelhança entre os elementos classificados. É uma característica inerente do ser humano, pois vivemos automaticamente classificando coisas e ideias, a fim de compreendê-las. Ao se classificar livros, por exemplo, leva-se em conta critérios de semelhança como autor, editora, o ano em que o livro foi publicado, assunto etc.

Em qualquer atividade científica é fundamental a definição de critérios, com vista à unidade de procedimentos que possam ser igualmente entendidos e aplicados por qualquer estudioso. Mas, apesar disso, os critérios de classificação são relativos: dependem do contexto em que são classificados, do momento histórico e das necessidades da área.

Também se deve ressaltar que os conhecimentos biológicos vêm se aprimorando a cada ano, o que possibilita um entendimento mais detalhado do ser vivo como um todo. Hoje existem microscópios com alta capacidade de ampliação e excelente poder de resolução. Também somos surpreendidos a cada dia com novos avanços dentro da biologia molecular, o que implica na identificação de novas características dos seres vivos e interfere no sistema de classificação.

A tentativa de sistematizar o mundo vivo é muito antiga e os critérios empregados pelos naturalistas variavam muito. As primeiras classificações dos seres vivos foram desenvolvidas por Aristóteles, filósofo grego que viveu de 384 a 322 a.C e não tinham qualquer característica filogenética (ou seja, de se investigar a origem e parentesco entre eles), uma vez que se supunha que a origem de todos os seres vivos era única. Esses sistemas de classificação que utilizam critérios arbitrários são chamados sistemas artificiais. Eles não refletem as semelhanças e diferenças fundamentais entre os seres vivos.

Atualmente, os sistemas de classificação consideram um conjunto de caracteres relevantes, os quais permitem verificar as relações de parentesco evolutivo e estabelecer a filogenia dos diferentes grupos, ou seja, estabelecer as principais linhas evolutivas desses grupos. São conhecidas por sistemas naturais, pois ordenam naturalmente os organismos, visando o estabelecimento das relações de parentesco evolutivo entre eles.

Os estudos em taxonomia são essenciais ao conhecimento da biodiversidade, fornecendo também subsídios para outras áreas, além de embasar programas de conservação.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO**

O trabalho que ora apresentamos faz parte de um projeto mais amplo de pesquisa, desenvolvido no contexto de um Mestrado na área de Ensino de Ciências. Considerando a amplitude da pesquisa apresentaremos, nesse artigo, apenas a análise de uma das atividades práticas. Essa atividade tinha como objetivo central, o desenvolvimento das habilidades de observação e identificação de diferenças e semelhanças entre objetos, para que o aluno perceba o princípio básico da taxonomia usada para classificar os seres vivos. As atividades propostas foram adaptadas do artigo de Franco Mariscal (2005), que apresenta um

exemplo de trabalho prático utilizando botões com o objetivo de estudar erros conceituais cometidos pelos alunos ao descrever e classificar elementos.

O estudo foi realizado em uma escola privada do Distrito Federal. As atividades foram desenvolvidas durante os meses de fevereiro e março de 2009 com uma turma de 6ª série (7º ano), 31 alunos com faixa etária entre 11-12 anos. A escola em questão possui um laboratório bem equipado e conta com um técnico de laboratório.

### **Descrição das atividades**

As atividades foram realizadas em três aulas de 50 minutos. Em todas as atividades os alunos ficaram organizados em grupos de quatro a cinco componentes com o intuito de promover interação entre eles. Essas atividades foram realizadas antes da introdução do conteúdo referente à classificação dos seres vivos.

#### **1ª aula - Descrição dos Botões**

Primeiramente a professora entregou um protocolo (em anexo) para cada aluno e 10 botões diferentes (ver imagem abaixo) para cada grupo. Foi solicitado aos alunos que observassem atentamente os botões e escrevessem na tabela 1 do protocolo as características de cada um.



**Figura I – Botões utilizados na atividade**

Também foi solicitado que sugerissem alternativas para identificar novas características e quais materiais seriam necessários. Essas sugestões foram realizadas no segundo momento da atividade.

A professora evitou dar maiores informações de como descrever um botão, apenas frisou que o botão deveria ser descrito com o maior detalhamento possível. Mas durante a realização da atividade, sempre se dirigia aos grupos fazendo perguntas que pudessem estimular a curiosidade e gerar discussões entre os alunos. Ao final recolheu os protocolos dos alunos.

#### **2ª aula - Realização das atividades sugeridas, conforme solicitado no protocolo e preenchimento da tabela 2 (descrição dos botões - Outras Características)**

Após o recolhimento dos protocolos aplicados na primeira aula foi feito um levantamento das sugestões propostas pelos alunos e separado os materiais necessários para a execução dos testes e das observações. Quando os alunos chegaram ao laboratório, já encontraram o material solicitado pelo grupo. Vale lembrar que quando o material/teste solicitado pelo grupo oferecia algum risco, este era feito de maneira demonstrativa pela professora.

Após o término da descrição dos botões, foi solicitado que cada grupo apresentasse para os demais colegas os critérios utilizados. Ao final houve um momento de reflexão com todos.

### **3ª aula – Classificação dos Botões**

Ao chegarem ao laboratório, os alunos recebiam o protocolo de descrição dos botões preenchido por eles na aula anterior e um novo protocolo para classificar os botões (em anexo) descritos anteriormente.

Após a execução da atividade, cada grupo apresentou o seu sistema de classificação para a turma. Nesse momento a professora promoveu a reflexão e discussão para que os alunos estabelecessem relações entre o seu sistema de classificação de botões e o sistema usado pela Biologia para classificar os seres vivos.

Com a finalidade de verificar se houve realmente uma aprendizagem significativa, foi solicitado aos alunos que após as discussões sobre a fragilidade e vulnerabilidade dos critérios utilizados em uma classificação, escrevessem um pequeno texto seguindo as seguintes instruções: “Agora que você já compreendeu os objetivos da atividade realizada, descreva abaixo que critérios você utilizaria para organizar os livros em uma biblioteca. Lembre-se de justificar sua escolha.”

## **RESULTADOS E CONCLUSÕES DA APLICAÇÃO DA ATIVIDADE DE DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE BOTÕES**

As orientações dadas antes e durante cada etapa da atividade foram estruturadas, procurando fazer com que os alunos relacionassem cada ideia a ser aprendida a conhecimentos que, acreditamos, já faziam parte da sua estrutura cognitiva. De acordo com as manifestações dos alunos nesse momento, o procedimento foi o de procurar estabelecer as relações e interações entre as ideias e os conceitos a serem aprendidos e aqueles já existentes no conhecimento prévio dos alunos, as ‘âncoras’ ou subsunçores.

No início da execução da atividade os alunos se mostraram entusiasmados e bastante participativos. Apresentaram um pouco de dificuldade, mas com a intervenção da professora, as mesmas foram superadas.

Uma das dificuldades dos alunos foi determinar a cor de alguns botões. Ao perguntar qual a cor atribuída ao botão “F” normalmente havia divergências entre os alunos. Alguns diziam que ele era roxo, enquanto outros o consideravam lilás. Assim, com intervenções como esta, o nível de problematização aumentava e juntos eles tinham que escolher apenas uma das cores. Com isso, cada um procurava argumentos para justificar o porquê da cor escolhida. Como o principal objetivo da atividade não era determinar a cor do botão, a professora novamente questionava os alunos para que percebessem a vulnerabilidade do atributo em discussão (cor).

Quando percebeu que todos os grupos haviam concluído a atividade, a professora iniciou a análise da situação com os alunos. Foram tratadas questões relacionadas ao critério de escolha das propriedades utilizadas para descrever os botões e da necessidade de unidade dessas propriedades.

O que mais chamou a atenção dos alunos foi o fato de não ter havido nenhuma descrição igual. A professora aproveitou para retomar o fato da necessidade de não se utilizar critérios frágeis, ou seja, aqueles que variam de observador para observador. A importância de se ter uma unidade de critérios também foi levantada pela turma e concluiu-se que: antes de se descrever algo é necessário uniformizar as propriedades utilizadas para tal descrição.

Com relação às sugestões apresentadas pelos alunos para identificar outros atributos dos botões à maioria dos grupos sugeriu o seguinte:

- “Queremos queimar os botões para saber quais pegam fogo.”

- “Precisaremos de uma balança para medir o peso dos botões”.
- “Colocar na água para saber quais afundam e quais bóiam.”
- “Utilizar uma régua pequena para medir o tamanho.” Alguns diziam querer um instrumento que meça o tamanho de pequenas coisas. Nenhum aluno conhecia um paquímetro.
- “Testar se os botões conduzem eletricidade.”

Apesar de os alunos não usarem, em alguns casos a terminologia correta como massa e densidade, pode-se identificar nas propostas de análise de outros atributos dos botões que eles sugeriram atividades experimentais que naturalmente não teriam surgido se a atividade proposta fosse “fechada” (nível 0). Além disso, podemos inferir que quando o aluno sugeriu verificar a densidade de um dos botões, ele está na verdade construindo uma hipótese para ser testada.

Na aula destinada à classificação dos botões a maioria da turma, apesar de ter compreendido o comando da atividade, apresentou dificuldade em executar a tarefa, sendo necessário à intervenção da professora para ajudar na classificação. Com a ajuda da professora conseguiram terminar a atividade de forma satisfatória.

Observou-se ainda que os grupos que tinham identificado mais atributos apresentavam mais facilidade para classificar os botões, enquanto que os grupos que identificaram poucas características tiveram dificuldades em classificá-los. As tabelas abaixo apresentam a comparação entre dois grupos.

Tabela II – Número de atributos identificados pelos grupos A e B

Grupo A	Grupo B
9	5

Tabela III – Quantidade de grupos formados por botões com atributos iguais

Grupo A	Grupo B
6	3

Ao final abrimos uma discussão com todos e percebemos que de maneira geral os objetivos foram alcançados. Assim extrapolamos a discussão perguntando o seguinte: Então que critérios devemos utilizar para descrever os seres vivos? É fácil descrever um ser vivo? É fácil classificar um ser vivo? É importante classificar?

Gerou-se uma polêmica enorme e maioria da turma conseguiu concluir que:

- É imprescindível a padronização das características utilizadas em uma descrição.
- Devem-se evitar critérios frágeis (aqueles que variam de um observador para outro) como forma, tamanho e cor de um ser vivo.
- Não é aconselhável a existência de muitos sistemas diferentes de classificação. Perceberam que isso tornaria muito difícil a “comunicação” entre cientistas.
- A importância da classificação biológica é facilitar a compreensão da enorme variedade de seres vivos existentes.

Durante o desenvolvimento das atividades foi possível identificar que estas promoveram a interação entre os alunos o que gerou bastante discussão entre eles. Apesar de os alunos considerarem as atividades difíceis de serem realizadas eles ressaltaram que são bastante interessantes. Isso pode ser justificado pelo fato de os alunos estarem familiarizados apenas com protocolos do nível 0 (Herron 1971). Esse

tipo de protocolo diz exatamente o que deve ser feito e o que vai acontecer se caracterizando por utilizar generalizações já aprendidas, treinar técnicas e não por promover a aquisição de conceitos e desenvolver habilidades cognitivas. Jiménez et al. (2006) ressalta que os alunos não estão habituados com este tipo de atividade, sendo assim, pode haver uma resistência por parte dos mesmos na utilização de protocolos mais flexíveis (nível 2 e 3), pois os mesmos estão familiarizados com o roteiro tipo “receita”, em que tudo já vem pronto e podem se sentir inseguros para a execução dos mesmos, quando não recebem orientação adequada. Considerando tais pontos é aconselhável que haja uma graduação com relação à utilização de protocolos abertos, começando com protocolos ilustrativos e aos poucos introduzindo uma investigação.

Para a verificação da ocorrência de uma aprendizagem significativa, Ausubel (apud Moreira 1999) propõe formular questões e problemas de maneira nova e não familiar que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido. Essa transformação deve ser realmente estimulada, uma vez que os alunos habituados a uma avaliação que exige a repetição da fala do professor ou do texto contido no livro didático, tendem a reproduzir aquilo que o professor quer saber o que não quer dizer que isso tenha, realmente, algum significado para eles. Sendo assim, como evidência de que realmente houve uma aprendizagem significativa, destacamos que quando foi solicitado aos alunos que criassem critérios para classificar livros, todos evitaram utilizar critérios frágeis como: tamanho, cor, formato e preferiram utilizar características como: autor, gênero literário, faixa etária e assunto.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesse trabalho procuramos seguir uma proposta de ensino baseada no uso de atividades práticas como provocadora de reflexão para o ensino de conceitos, princípios e procedimentos científicos em Ciências visando à aprendizagem significativa.

De acordo com Hodson (1994) o único modo eficaz de aprender a fazer Ciência é praticando a Ciência de maneira crítica e não aprendendo uma “receita” que pode ser aplicada em todas as situações. Ele também considera que a ineficácia educativa do trabalho experimental ao nível da compreensão dos conceitos científicos deve-se, sobretudo, à passividade intelectual dos alunos quando se promovem atividades nas quais está ausente o debate e a exploração das idéias em jogo. Nós acrescentaríamos à importância de usar roteiros flexíveis que possibilitassem ao aluno testar novas hipóteses. Nessa proposta cabe ao docente problematizar por meio de perguntas e desafios, ou seja, criar espaços pedagógicos nos quais os alunos possam refletir sobre o que está sendo discutido. As perguntas lançadas pela professora durante o trabalho visavam estimular o debate e proporcionar a reflexão durante o processo.

É possível, portanto, inferir que as atividades práticas realizadas nesta perspectiva incentiva os alunos a assumirem novas posturas frente à construção do conhecimento científico, levando-os a participarem mais efetivamente das aulas e a auxiliá-los na construção do conhecimento.

Como comentário final vale destacar que as atividades experimentais são positivas, desde que vinculadas a uma discussão e análise do que está sendo estudado. Por outro lado, é válido destacar que há também muitas outras estratégias importantes no Ensino de Ciências e assim a experimentação deve ser vista como mais uma opção a ser usada no processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; e HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Tradução de Eva Nick et al. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980. Tradução de Educational psychology, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: MOREIRA & AXT. *Tópicos em ensino de Ciências*. Porto Alegre: Sagra: 1991
- FRANCO MARISCAL, A. Como muestra um botón: um ejemplo de trabajo práctico em el área de ciências de la natureza em el segundo curso de educación secundaria obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 25, nº.2, p. 275-292, 2005.
- HERRON, M. The nature of scientific inquiry. *School Review*, v. 79, nº 2, 171-212, 1971.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*. v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.
- JIMÉNEZ VALVERDE, G., LLOBERA JIMÉNEZ, R y LLITJÓS VIZA, A. La atención a la diversidad em las prácticas de laboratorio de química: los niveles de abertura. *Enseñanza de las Ciencias*. v. 24, nº.1, p. 59-70, 2006.
- MOREIRA, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: editora Pedagógica e Universitária, 1999.
- PRAIA, J.F.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciências: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência & Educação*, v.8, nº.2, 2002. p.253-262.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.

## ANEXOS

### Protocolo 1 - Descrição e Classificação de Botões

#### Objetivos:

Compreender a importância e o significado da classificação, além da necessidade de unidade das características utilizadas.

Reconhecer a vulnerabilidade e a dificuldade dos sistemas de classificação.

#### Procedimento 1:

Preencha a tabela de descrição dos botões seguindo as instruções abaixo:

- cada botão deve ser descrito seguindo sua identificação e a identificação da primeira coluna da tabela.
- descreva cada botão com o maior detalhamento possível, indicando cada propriedade (característica) do mesmo em uma coluna.
- utilize quantas colunas achar necessário para descrever de forma detalhada os botões.

Não apresentaremos a tabela completa por restrições de espaços

#### Descrição dos botões (Características Visíveis)

Botões							
A							
B							

#### Procedimento 2:

- Para descobrir outras características dos botões podemos realizar observações com aparelhos e eventualmente fazer alguns testes no laboratório. Sendo assim, descreva o que você sugeriu para descobrir novas características e quais materiais serão necessários.

#### Descrição dos botões (Outras características)

**Obs: Esta etapa do trabalho deverá ser preenchida na segunda aula, onde os alunos realizaram os testes/observações sugeridas no procedimento dois.**

Não apresentaremos a tabela completa por restrições de espaços

#### Descrição dos botões (Características Visíveis)

Botões							
A							
B							

## Protocolo 2 - Classificação dos Botões

Imagine que você é funcionário de uma loja de aviamentos e que seu trabalho é separar uma série de botões utilizando características similares (semelhantes) para classificá-los em recipientes distintos (separados). Sendo assim, observe novamente os 10 botões e siga o procedimento abaixo:

- forme um grupo que contenha o maior número de botões possíveis, sendo que todos devem possuir uma característica em comum. Indique qual é esta característica na tabela abaixo e que botões se incluem neste grupo.
- forme agora outro grupo de botões com duas características comuns. Indique quais são as características na tabela abaixo e quais botões se incluem no grupo.
- crie novamente mais um grupo de botões, sendo este formado por três características comuns. Indique quais são as características na tabela abaixo e quais botões se incluem no grupo.
- continue a classificação acrescentando sempre uma nova característica até conseguir usar o máximo de características possíveis.

### Classificação dos botões

<b>Quantidade de Características</b>	<b>Características</b>	<b>Botões</b>	<b>Total de Botões</b>
<b>1 característica comum</b>			
<b>2 características comuns</b>			
<b>3 características comuns</b>			
<b>4 características comuns</b>			
<b>5 características comuns</b>			
<b>6 características comuns</b>			
<b>7 características comuns</b>			
<b>8 características comuns</b>			
<b>9 características comuns</b>			

Agora que você já compreendeu os objetivos da atividade realizada, descreva que critérios você utilizaria para organizar os livros em uma biblioteca. Lembre-se de justificar sua escolha.