



UMA ANÁLISE SOCIOCULTURAL DE ATIVIDADES DIDÁTICAS EM CIÊNCIAS: VALORIZANDO O PLURALISMO METODOLÓGICO

A SOCIOCULTURAL ANALYSIS OF SCIENCE CLASSROOM ACTIVITIES: VALORIZING METHODOLOGICAL PLURALISM

Emerson Izidoro dos Santos¹, Alberto Gaspar², Luís Paulo Piassi³, Rui M. B. Vieira⁴

¹Faculdade de Ciências – Unesp e Estação Ciência – USP, mson@usp.br

²Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – Unesp, gaspar@feg.unesp.br

³Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, lppiassi@usp.br

⁴Instituto de Física e Escola de Artes Ciências e Humanidades – USP, rui@usp.br

Resumo

Nesse trabalho estudamos um conjunto de atividades didáticas de ensino de ciências que fizeram parte do repertório de um curso de extensão, parceria da Estação Ciência e da Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo e oferecido para professores de ciências do ensino fundamental (ciclo II) e a partir desse estudo estabelecemos alguns critérios para análise para a avaliação das escolhas entre diferentes abordagens didáticas, sejam ou não experimentais. Com base na teoria sociocultural de Vigotski, nossos estudos apontam para a necessidade de que a atividade de sala de aula seja analisada a partir de múltiplos aspectos que envolvem não apenas a esfera conceitual e a ação do professor e do aluno, mas também aqueles ligados às interações sociais, ao envolvimento emocional do estudante, às estratégias discursivas, entre outros. A ideia, nessa etapa da pesquisa, é sistematizar alguns desses parâmetros e verificar quais aspectos são mais claramente levados em conta pelo professor ao propor suas próprias atividades para a sala de aula.

Palavras-chave: atividades didáticas, formação continuada de professores, Vigotski, modalidades didáticas, pluralismo metodológico.

Abstract

In this paper we present a set of science classroom activities included in the program of a continuing education course on science teaching offered to 5th-8th grades science teachers. From such activities we established some criteria to analyzing teachers' choices of different didactic approaches, no matter they were experiment-based or not. Based on Vigotski's sociocultural theory, our studies pointed to analyses which besides considering conceptual aspects and teacher-student relationships, take into account aspects such as classroom social interaction, students' emotional engagement, discourse strategies, among others. In this research stage, the central idea is systematizing some of these parameters and verifying which aspects are more clearly taken into account by teachers when proposing their own classroom activities.

Keywords: classroom activities, continuing teacher education, Vigotski, didactic modalities, methodological pluralism.

INTRODUÇÃO

Um dos problemas que observamos nos processos de formação continuada é a dificuldade dos professores incorporarem novas estratégias didáticas a partir de suas experiências vividas na realidade da sala de aula. Muitas vezes apresentamos abordagens que à primeira vista parecem atraentes ao professor, mas que acabam por lhe parecer inviáveis na prática. Nossa hipótese é de que para mudar essa situação é preciso adotar uma modalidade de formação continuada que valorize o conhecimento docente estabeleça vínculos entre o conhecimento acadêmico e o saber profissional dos professores. O centro de nossa preocupação está nas chamadas “atividades didáticas”. A lógica do ensino baseado em livro didático, retira do professor o papel de sujeito na elaboração das suas aulas e limita seu papel ao de um mediador entre o conhecimento expresso no livro e os estudantes. Acreditamos que quando o próprio professor começa a imaginar diferentes estratégias de ensino, a visão que ele tem a respeito de seu próprio papel sofre transformações significativas. Nesse sentido, incentivar o professor a planejar diferentes tipos de atividades didáticas, pode ser um caminho interessante. Pretendemos aqui discutir questões que nos parecem essenciais como conteúdo de discussão em programas de formação continuada:

Que critérios podemos estabelecer para comparar diferentes tipos de atividades?

Como aproveitar melhor as potencialidades didáticas de cada atividade?

Como referencial teórico utilizaremos a teoria sociointeracionista de Vigotski (2001) que trata da questão da aprendizagem de forma a interpretar os processos internos do sujeito que aprende e as relações entre esses processos e as interações sociais a que ele está exposto.

Nesse trabalho apresentamos resultados parciais de uma pesquisa realizada em um curso de curta duração focado no desenvolvimento e análise de atividades didáticas desenvolvidas por meio da utilização de diferentes estratégias. O curso, denominado “Física no ensino fundamental: atividades interdisciplinares em uma perspectiva sociocultural”, teve carga horária de 40 horas, e foi oferecido a professores de ciências do segundo ciclo do Ensino Fundamental (6º a 9º anos), formados e em formação. Durante as aulas, foram realizadas com os professores nove atividades didáticas com diferentes enfoques. Foram levantados aspectos importantes para a avaliação dos objetivos pedagógicos de cada atividade, objetivos esses que não se restringem à aprendizagem conceitual, mas também às capacidades cognoscitivas, às habilidades motoras e sociais e ao aspecto afetivo a atitudinal, ou seja, que tipo de interações interpessoais estabelecem, como é sua abordagem dos conteúdos, quais habilidades exigem ou incentivam, que papéis propõem ao estudante e ao professor e assim por diante. A partir desses critérios analisamos um outro conjunto de atividades, proposto pelos próprios professores participantes do curso com base nas discussões levantadas nas aulas. Com isso, pretende-se verificar quais as percepções dos professores em relação tais aspectos quais deles são mais claramente incorporados quando os próprios professores têm que propor suas atividades.

METODOLOGIA

Entre os diferentes enfoques possíveis de atividades de ciências, escolhemos experimentos de demonstração, uso de poemas, atividades corporais, experimentos com coleta de dados, entre outros, todos versando sobre tópicos ligados às medidas de espaço, tempo e movimentos periódicos. O foco do curso, porém, conforme já apontamos estava na discussão das diversas modalidades de atividades. Os conteúdos em si serviam mais para dar organicidade ao curso e a forma como eram abordados tinha a intenção de estabelecer relações com outros tópicos da disciplina de ciências e quando possível também com outras disciplinas. A dinâmica de realização das atividades procurava promover um ambiente de troca de experiências.

No âmbito da teoria de Vigotski o aprendizado tem origem nas interações sociais. Nesse sentido, a dinâmica do curso foi baseada na proposição de situações que, ao mesmo tempo em que incentivavam o participante a recorrer às suas experiências e conhecimentos, requeriam um esforço reflexivo e criativo para a elaboração conceitual e prática de novas possibilidades de atuação como professor. Tal esforço, que atua na zona de desenvolvimento imediato, só ganha efetividade nas trocas realizadas entre parceiros de diferentes capacidades, incluindo-se aí o especialista, os demais professores participantes do curso e o material bibliográfico. Dessa forma, o planejamento das aulas procurou se pautar por algumas hipóteses de trabalho:

- (1) Os professores contam com diferentes conteúdos de formação e experiências diversas em relação à sua prática;
- (2) O compartilhamento dessas experiências é uma contribuição essencial para uma ação de formação continuada;
- (3) A atuação do especialista deve não apenas proporcionar conteúdos e recursos didáticos, mas promover a troca de experiências entre os participantes;
- (4) Os participantes, em interação, têm condições de produzir e sistematizar conhecimentos referentes à dinâmica da prática escolar.

Desde a apresentação do curso foi enfatizada nossa intenção de focar mais nas competências e habilidades relacionadas ao desenvolvimento da atividade que nos conhecimentos específicos abordados, intenção essa reforçada nas discussões posteriores a cada atividade. Assim, ao final de cada aula, propunha-se que os professores reunidos em pequenos grupos, planejassem outras atividades em qualquer conteúdo de ciências que guardassem semelhança metodológica com a atividade-modelo apresentada. Essas propostas dos pequenos grupos eram apresentadas a toda a turma, não só como uma forma de socialização, mas também com vistas a um julgamento sobre a adequação e viabilidade de cada atividade. De forma geral o processo era estruturado em quatro etapas:

- (1) Proposição de atividade pelos especialistas;
- (2) Realização da atividade pelos participantes;
- (3) Reflexão conceitual e pedagógica coletiva;
- (4) Proposições de outras atividades pelos participantes.

Assim buscamos estabelecer, após cada atividade realizada com os participantes na posição de alunos, uma discussão sobre “o que o aluno aprende” com a atividade. As discussões dos pequenos grupos foram registradas em áudio com o uso de pequenos gravadores digitais e o panorama geral das aulas em vídeo, também digital, para auxiliar no esclarecimento de dúvidas sobre o desenrolar das atividades. Além disso, as propostas de atividades de cada grupo de professores foram, por eles próprios, registradas em linhas gerais de forma escrita e entregue à equipe de especialistas o curso que providenciava a digitação e distribuição para todos os participantes na aula.

CRITÉRIOS PARA CATEGORIZAÇÃO DE ATIVIDADES DE SALA DE AULA.

Quando analisamos as principais publicações em ensino de ciências nos últimos anos, notamos que o uso de atividades experimentais desperta grande atenção dos pesquisadores, seja pela expressiva quantidade de publicações, seja pela diversidade de enfoques abordados. Segundo análise de Araújo e Abib (2003) realizada nas principais revistas de ensino brasileiras, no período entre 1992 e 2001,

[...] independente da linha ou modalidade adotada, constata-se que todos os autores são unânimes em defender o uso de atividades experimentais, podendo-se destacar dois aspectos fundamentais pelos quais eles acreditam na eficiência desta estratégia:

a) Capacidade de estimular a participação ativa dos estudantes, despertando sua curiosidade e interesse, favorecendo um efetivo envolvimento com sua aprendizagem.

b) Tendência em propiciar a construção de um ambiente motivador, agradável, estimulante e rico em situações novas e desafiadoras que, quando bem empregadas, aumentam a probabilidade de que sejam elaborados conhecimentos e sejam desenvolvidas habilidades, atitudes e competências relacionadas ao fazer e entender a Ciência. (Araújo & Abib, 2003, p. 190-191)

Entretanto, se há um consenso entre os pesquisadores no uso de atividades experimentais, acreditamos não basta a sua existência para garantir uma significativa melhora na qualidade das aulas de ciências. É preciso priorizar, no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, a reflexão sobre o que está sendo feito, caso contrário, a atividade pode tornar-se cansativa e enfadonha, além da possibilidade de “[...] transmitir uma visão deformada e empobrecida da atividade científica [...]”. (Gil Pérez et al., 1999, p.314).

Outro fator importante a ser considerado é o papel do professor no processo ensino-aprendizagem, que de acordo com a teoria sociocultural de Vigotski deve ser o parceiro mais capaz em sua relação com os alunos, e não considerado como igual.

Se por um lado, por um lado, esse papel autoritário é prejudicial, o outro extremo cada vez mais freqüente por força do refrão de que “o aluno constrói seu próprio conhecimento” leva o professor a abdicar da sua função de orientador do aprendiz.” (Krasilchik, 2000, p. 88)

Então, pensando nas diferentes possibilidades das atividades experimentais e de outras que também sirvam de alternativa às aulas expositivas, pretendemos por meio deste trabalho propor alguns critérios para análise de atividades didáticas no conteúdo de ciências do nível fundamental II. Esses critérios tem pretensão de ir além das dicotomias “aula expositiva x atividade experimental” ou ainda “atividade experimental demonstrativa x atividade experimental investigativa”. A proposta é levantar diversos aspectos relevantes

em diferentes atividades e mostrar não que uma seja melhor ou pior que a outra, mas que devem ter objetivos distintos e complementares no processo ensino-aprendizagem.

A abordagem de orientação vigotskiana aponta para o fato que a escolha da estratégia didática não é decisiva para o sucesso ou fracasso do processo ensino-aprendizagem dos conceitos uma vez que esta é apenas a desencadeadora da relação entre professor (parceiro mais capaz) e o aluno. Por outro lado ela tem o papel de favorecer essa interação social e pode também possibilitar diversos outros aprendizados para além do domínio cognoscitivo podendo ainda funcionar como fonte de motivação para o aprendizado. Para Vigotski (2001b) “A emoção não é um agente menor do que o pensamento”. A recorrência à emoção como elemento auxiliar do ensino é uma conduta não apenas aceitável, mas desejável pois esse processo desencadeia funções que exercem um papel organizador interno do comportamento do aluno. Assim, o caráter lúdico de uma estratégia de ensino pode funcionar mais do que como um elemento motivador mas também como facilitador da aprendizagem.

DIFERENTES ATIVIDADES, DIFERENTES OBJETIVOS, DIFERENTES APRENDIZADOS

Nessa seção apresentamos um quadro geral das atividades-modelo propostas no curso com uma breve descrição onde procuramos destacar aspectos importantes para a posterior caracterização dessas atividades.

Aula	Atividade modelo desenvolvida	Breve descrição
1	Manipulação do cronômetro	Medição coletiva da duração de um evento
2	Brincadeiras de roda	Atividades de repetição ritmo corporal realizada na quadra
3	Caminhada e corrida	Medindo velocidades e frequência de passos em uma corrida
4	Carrinho conta-gotas	Monitorando o movimento de um carrinho com um conta-gotas
5	Pêndulo simples	Verificando do que depende o período de um pêndulo simples
6	Molas PSSC e slink	Fenômenos ondulatórios demonstrados com molas
7	Simulação – A onda é essa!	Software que trabalha com os parâmetros de uma onda
8	Poema – A onda	Análise do poema “A onda” de Manuel Bandeira
9	Cuba de ondas	Demonstração de fenômenos ondulatórios na água.

Quadro 1: Atividades modelo desenvolvidas no curso.

Para nossa análise nesse trabalho nos concentraremos em apenas duas atividades-modelo: *caminhada e corrida* e *Poema- A onda*. A escolha das duas atividades levou em conta a diferença de metodologias utilizadas em cada uma delas. Em seguida apresentamos uma descrição um pouco mais elaborada dessas duas atividades que serão tomadas como exemplo de comparação para algumas propostas de atividades elaboradas pelos professores participantes.

Atividade 3: Análise das relações entre deslocamento e tempo em caminhada e corrida – Atividade física e atividade de física.

Essa foi outra atividade realizada fora da sala de aula, em um dos estacionamentos do campus. Foi proposto aos professores que, organizados em pequenos grupos, coletassem dados para cálculo e comparação das velocidades de cada membro do grupo caminhando e

em uma corrida. Para essa coleta foram dadas aos professores duas tabelas, uma para as caminhadas e outra para as corridas, de modo que os dados ficassem organizados de forma homogênea entre os grupos. Então cada grupo fixou uma distância, cada componente cronometrou os (seus?) tempos, além de contar os passos em cada corrida ou caminhada. Com esses dados puderam calcular os demais valores pedidos. De volta à sala de aula, com as contas feitas, foram comparados os resultados e discutidas as características dos corredores com melhor e pior desempenho. A idéia foi observar que o maior passo, por exemplo, não torna necessariamente o corredor mais veloz. O mesmo valeu para a frequência de passos. Na verdade, o melhor desempenho dependeu de uma combinação otimizada das duas características. Em seguida levantamos os diversos conceitos científicos que podem ser desenvolvidos a partir dessa análise e as diversas habilidades que podem ser aprimoradas a partir dessa atividade. Entre esses conceitos, além da óbvia relação entre deslocamento e tempo para determinação da velocidade, também pudemos verificar a possibilidade de se abordar conceitos como frequência e amplitude (dos passos), o que dá margem, mais uma vez, para a abordagem de conceitos de física ondulatória. Para propiciar essa discussão deixamos em aberto a unidade resultante da divisão passos por segundo.

Atividade 8: Poesia e ciência – Trazendo um elemento interdisciplinar para o contexto da sala de aula.

Nessa aula propusemos aos professores que interpretassem o poema *A onda*, de Manuel Bandeira e levantassem possibilidades de discussões de temas e conteúdos didáticos a partir dessa interpretação. Os professores, divididos em pequenos grupos, analisaram o poema listando diferentes relações do poema com conteúdos da física ondulatória. Essas relações foram além da interpretação textual mas trataram também da sonoridade e até da forma escrita do conjunto de versos. Após essa atividade discutimos as sugestões dos grupos e muitas outras possibilidades de interpretação do poema, para além do conteúdo de física. Como atividade complementar solicitamos aos professores que propusessem atividades envolvendo outros poemas ou letras de músicas para discussão de algum conteúdo de ciências.

CATEGORIAS DE ANÁLISE

As atividades didáticas devem propiciar mais que a apresentação dos conteúdos, por meio delas os alunos devem desenvolver a capacidade de utilizar os meios de que dispõem para analisar fenômenos, naturais ou não, e relacioná-los com seus conhecimentos teóricos. Além disso, é interessante que o estudante consiga manipular variáveis para descobrir relações de causa e efeito que o levem a desenvolver estratégias de resolução de problemas. Devem também estimular e promover o aprendizado por meio da valorização das relações sociais seja entre os alunos e principalmente desses com o parceiro mais capaz que em geral é o professor, mas eventualmente pode ser um ou mais alunos do grupo ou mesmo um livro. Para uma análise, sob essa perspectiva de caráter sociocultural, das atividades descritas no item anterior propomos o seguinte conjunto de critérios:

Níveis de referência aos fenômenos:

Esse critério indica a relação entre a atividade didática e o fenômeno que seria o objeto de estudo. O menor nível dessa relação é o caso em que ela se dá por meio de metáforas que devem ser interpretadas pelo aluno para possibilitar a associação com o fenômeno. Um

segundo nível é quando a atividade apresenta analogias com o objeto de estudo como, por exemplo, a coordenação dos movimentos realizados nas “brincadeiras de roda” em relação às características da ondulatória. Em seguida podemos pensar no caso em que a atividade refere-se diretamente a aspectos do fenômeno em estudo como, é o caso da leitura de um texto que trate da descrição do fenômeno ou de um software que o simule. Por fim, o nível máximo dessa categoria só pode ser atingido por atividades experimentais, pois essas apresentam diretamente o fenômeno.

-	A atividade apresenta relações metafóricas, genéricas e/ou sem estruturação com o fenômeno que devem ser estabelecidas pelo aluno.
•	A atividade apresenta elementos de analogia que têm correspondência biunívoca com o fenômeno, essa analogia é estabelecida no contexto da atividade.
••	A atividade faz referência(s) direta(s) ao fenômeno.
•••	Atividade apresenta o fenômeno real.

Quadro 2: Níveis de referência da atividade aos fenômenos

Controle de variáveis:

Outro aspecto que analisamos nas atividades refere-se às variáveis que precisam ser controladas pelos alunos no desenvolvimento da atividade, nesse sentido a atividade pode desde não requerer qualquer controle de variável, passando pelas possibilidades de existirem variáveis qualitativas ou ainda variáveis que exigem uma ou mais medidas simples e isoladas (manipulação do cronômetro para medir o tempo de um percurso fixo). O maior grau nessa escala dá-se quando a atividade exige a coordenação de medidas de mais de uma variável simultaneamente como, por exemplo, o tempo gasto e uma corrida e a contagem do número de passos do corredor. Também consideramos no mesmo nível o caso em que as medidas exijam o isolamento de algumas variáveis para medida de outras como acontece no caso da análise do período de oscilação de um pêndulo. De uma maneira geral esse tipo de medida exige, para sua execução, o trabalho colaborativo e coordenado.

-	Não há controle de variáveis.
•	A atividade envolve apenas variáveis qualitativas com relação biunívoca de dependência.
••	A atividade envolve uma medida simples ou uma sequência de medidas simples e isoladas.
•••	A atividade envolve coordenação de medidas em sequência (não isoladas); ou coordenação de medidas de várias variáveis simultaneamente; ou o medidas isoladas de diferentes variáveis.

Quadro 3: Níveis de controle de variáveis pelo aluno

Níveis de investigação:

Para o estabelecimento desse critério baseamo-nos no trabalho de Borges (2002) que trata especificamente do papel das atividades práticas no ensino de ciências estabelecendo os seguintes níveis de investigação.

Nível de Investigação	Problemas	Procedimentos	Conclusões
Nível 0	Dados	Dados	Dados
Nível 1	Dados	Dados	Em aberto
Nível 2	Dados	Em aberto	Em aberto
Nível 3	Em aberto	Em aberto	Em aberto

Quadro 4: Níveis de investigação no laboratório de ciências. (Borges, 2002, pág. 306)

O que sugerimos como complemento da análise dos níveis de investigação é primeiramente uma distinção entre *procedimentos* e *meios*. A ideia é que existe uma

diferença entre fornecer aos alunos o equipamento ou materiais que ele pode usar para solucionar o problema e mostrar como ele deve utilizar esse equipamento, ou seja, como ele deve proceder. Essa modificação não altera em essência o primeiro e o segundo níveis de categorização que são marcados pela transmissão ao aluno de todas as etapas e pela ausência apenas dos resultados respectivamente. Porém, para o terceiro e quarto níveis consideramos a diferença entre fornecer aos alunos apenas os meios necessários para a solução ou indicar passo a passo o procedimento a seguir. Além disso, ressaltamos que nesses dois casos o nível de investigação independe do fornecimento ou conhecimento do resultado por parte do aluno. Por fim excluímos da nossa categoria o nível onde não seria fornecido aos alunos sequer o problema por consideramos que esse caso não configura uma atividade didática mas sim um exemplo de estudo autônomo.

níveis	problema	meios	procedimentos	resultado
-	sim	sim	sim	sim
•	sim	sim	sim	não
••	sim	não	não	-
•••	não	não	não	-

Quadro 05: Níveis de investigação

Interações sociais:

Esse critério trata mais diretamente do papel das interações sociais entre os alunos ou destes como parceiro mais capaz para o aprendizado no contexto das atividades didáticas. O objetivo dessa categoria é avaliar a importância dada às relações interpessoais na concepção da atividade. A atividade pode prescindir das interações sociais, por exemplo no caso da resolução de um exercício no formato tradicional de prova individual. Uma segunda possibilidade é que ocorram interações principalmente entre cada aluno e o professor. Isso acontece nas aulas expositivas onde o aluno pode perguntar ao professor ou ser questionado por ele. Já uma terceira possibilidade é que as interações ocorram mais entre os alunos e menos desses com o professor, situação comum quando são realizadas atividades simples com os alunos reunidos em grupos. Por fim algumas atividades mais complexas exigem tanto a interação entre os alunos como a desses com o parceiro mais capaz.

-	Não há interação social ou ela é circunstancial.
•	As interações ocorrem principalmente entre o aluno e o parceiro mais capaz.
••	As interações ocorrem principalmente entre os alunos.
•••	As interações entre os alunos e desses como parceiro mais capaz são essenciais.

Quadro 06: Interação social

Aspecto lúdico da atividade

A ludicidade está relacionada à forma como a atividade incorpora os elementos lúdicos. O nível maior dá-se quando a realização da atividade se completa na própria essência do brincar ou brincadeira como é o caso da atividade de “brincadeiras de roda” que é realizada seguindo regras lúdicas e só depois é relacionada com questões de conteúdo científico. Num nível abaixo estariam as atividades que possuem um caráter de brincadeira, porém associado simultaneamente a tarefas sistemáticas, por exemplo, a utilização das molas para a visualização das ondas ou a coleta de dados da corrida e da caminhada. O terceiro nível trata dos casos em que um elemento lúdico é incorporado à atividade, mas

não é parte essencial dela. Um carrinho com um conta-gotas que marca pontos de sua trajetória é um exemplo. O movimento do conta-gotas é suficiente para realização da coleta de dados porém, a presença do carrinho pode ser um incentivo para o interesse do aluno. Já algumas atividades não apresentam qualquer caráter lúdico intrínseco, como é o caso da cuba de ondas. Claro que a maneira como cada atividade é apresentada pode interferir no aspecto lúdico, porém nessa análise tentamos focar nas possibilidades lúdicas internas às atividades independente (o quanto possível) da didática do professor.

-	Não há aspecto lúdico.
•	A atividade apresenta algum elemento lúdico de caráter apenas motivador.
••	A atividade tem um caráter lúdico parcial.
•••	A atividade é lúdica, ou seja, segue a lógica da brincadeira.

Quadro 07: Aspecto lúdico da atividade.

Percebemos por essa análise de alguns exemplos de atividades didáticas que é simplista a ideia de tentarmos rotular as diversas possibilidades e variações de atividades para o ensino de ciências entre experimentais ou teóricas ou mesmo entre experimentais investigativas ou demonstrativas. Os critérios que sugerimos em nossa análise certamente não são exaustivos, podendo certamente ser ampliados em quantidade e aprofundados em especificidades, mas já são um sinalizador das vantagens de pluralismo metodológico sobre a adoção sistemática de uma única metodologia.

APLICAÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE PARA AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O CURSO E ALGUMAS PROPOSTAS DOS PROFESSORES PARTICIPANTES

Aulas do curso	Atividade modelo desenvolvida em aula	Níveis de referência aos fenômenos	Controle de variáveis	Níveis de investigação	Interação social	Aspecto Lúdico
1	Manipulação do cronômetro	•••	••	••	•	•
2	Brincadeiras de roda	•	•	••	•••	•••
3	Caminhada e corrida	•••	•••	••	••	••
4	Carrinho conta-gotas	•••	•••	•	•••	•
5	Pêndulo simples	•••	•••	••	•••	-
6	Molas PSSC e slink	•••	•	-	•	••
7	Simulação – A onda é essa!	••	•••	••	•••	•
8	Poema – A onda	••	-	•••	••	••
9	Cuba de ondas	•••	•	-	•	-

Quadro 8: Análise das atividades desenvolvidas durante o curso.

Observando o Quadro 10 podemos perceber que atividades que numa análise mais superficial podem parecer similares como a atividade com as molas ou com a cuba de ondas, ambas demonstrativas, tem diferenças significativas em aspectos particulares como a ludicidade, por exemplo. Já se compararmos atividades de natureza diferente como uma

que envolve experimento de coleta de dados (por exemplo a do carrinho conta-gotas) com que usa um poema podemos perceber que elas privilegiam diferentes habilidades, quase que de maneira complementar.

A partir dos mesmos critérios analisaremos também algumas propostas de atividades dos professores participantes do curso. Por limitação de espaço concentraremos essa análise apenas nove sugestões de atividades feitas em três aulas (3, 8, e 9). Escolhemos essas aulas por terem tratado de modalidades didáticas bastante distintas: uma atividade que conciliava prática e coleta de dados com interpretação de conceitos e análise matemática (caminhada e corrida), uma que usava um recurso de forte caráter interdisciplinar (poema) e uma terceira que utilizava um material mais tradicional de aulas de ciências (cuba de onda). O objetivo dessa comparação é avaliar quais critérios foram mais incorporados às atividades propostas pelos professores cursistas quando solicitados a propor atividades semelhantes à atividade modelo apresentada e discutida em cada aula. Isso dar-nos-á indícios tanto sobre a valorização desses critérios por parte dos professores como das dificuldades para contemplação de alguns deles em determinados tipos de atividade.

ATIVIDADES PROPOSTAS PELOS PROFESSORES E UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM AS ATIVIDADES-MODELO

O quadro abaixo apresenta uma breve descrição de seis atividades propostas pelos professores nas duas aulas analisadas. Em seguida faremos uma comparação dessas atividades com as atividades-modelo apresentadas nessas mesmas aulas.

Aula	Atividade modelo desenvolvida	Breve descrição
1	Velocidade da gota	Em uma garrafa PET colocar óleo de cozinha e colocar com um conta-gotas uma gota de água colorida com corante, fixar uma régua na garrafa e analisar o movimento da gota.
2	Crescimento do feijão	Plantar feijões e acompanhar o crescimento diário da planta em diferentes ambientes (terra, água, algodão umedecido, ambiente claro ou escuro) e comparar os crescimentos.
3	Dissolução do Sonrisal	Dividir um efervescente em quatro partes iguais e colocá-los em quantidades iguais de água a diferentes temperaturas (ambiente, quente e gelada); a quarta parte triturar antes de colocar na água
4	Saga Amazônica	Interpretação da letra da música por discussões em grupo com consultas à internet. Debate sobre o tema degradação de florestas.
5	Malditos cromossomos	Breve introdução sobre cromossomos e genes. Audição da música acompanhada de leitura da letra. Pesquisa em grupos relacionando a letra informações sobre cromossomos.
6	2002	Poema que aborda a questão dos palíndromos, apontando a simetria dos versos associada à ideia de reflexão solicitando ao aluno (individual) que procure outras relações semelhantes.

Quadro 9: Atividades propostas pelos professores participantes do curso.

De forma geral os professores procuraram seguir as modalidades de atividades apresentadas. Nas atividades da aula 3, propuseram atividades que envolvem medidas e observações controladas, na atividade com o poema, propuseram o uso de outras poesias e letras de música e na atividade demonstrativa também procuraram apresentar algo a ser

demonstrado em sala de aula. A análise mais cuidadosa, porém, mostra que alguns aspectos foram pouco levados em conta. Vejamos a tabela a seguir.

Aulas do curso	Atividades propostas pelos professores participantes do curso	Níveis de referência aos fenômenos	Controle de variáveis	Níveis de investigação	Interação social	Aspecto Lúdico
Aula 3	Com base na atividade: Caminhada e corrida	•••	•••	••	••	••
	Velocidade da gota	•••	••	•	•	-
	Crescimento do feijão	•••	•••	•	•	•
	Dissolução do Sonrisal	•••	•	•	•	•
Aula 8	Com base na atividade: Poema – A onda	••	-	•••	••	••
	Saga Amazônica	••	-	-	••	•
	Malditos cromossomos	••	-	••	••	••
	2002	-	-	•	•	••

Quadro 10: Análise das atividades propostas pelos professores participantes do curso.

Nas atividades da aula 3, a possibilidade do controle de variáveis pelos alunos foi, em quase todos os casos, menor que a proposta na atividade modelo, com atividades mais centradas na figura do professor. Isso pode ser verificado também em relação aos níveis de investigação, que são menores e na interação social, que foi atenuada em relação ao modelo proposto.

Na aula 8, que empregava poemas, aparentemente as interações sociais foram mais valorizadas, o que pode indicar que os professores passaram a prestar mais atenção nesse aspecto. Ali, porém, os níveis de investigação dão indício que o professor ainda está propondo um roteiro mais fechado do que aquele que a atividade original induzia. Em relação a um aspecto essencial, há aqui um resultado que consideramos positivo: a maioria dos grupos se preocupou em selecionar um poema em que a referência aos fenômenos não fosse demasiadamente vaga, o que é uma tendência nesse tipo de atividade, que usa músicas e poemas como simples “motivação”. A exceção ficou por conta da proposta de trabalho com o poema 2002 para a discussão da reflexão metafóricamente associada ao fato de esse número ser um palíndromo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As observações realizadas durante o curso mostraram que, de forma geral, os professores atuando em grupos se empenham para produzir atividades que reproduzam aspectos formativos propostos, mas que, ao mesmo tempo, ao menos em um curso de curta duração, ainda têm a tendência de realizar propostas nas quais o papel do professor seja mais central. A interação entre professores, pelo que pudemos perceber pelas gravações, se dá de forma bastante referenciada em sua prática de sala de aula. É de se esperar que um professor que procure espontaneamente um curso de formação continuada esteja aberto a aperfeiçoamentos e mudanças, mas não se podem esperar alterações radicais de concepções.

Acreditamos que um resultado positivo interessante dessas observações é o esforço realizado pelo grupo em tentar encontrar um caminho para responder à proposta dada pela equipe de formadores, mesmo quando isso parecia particularmente difícil, como foi o caso do trabalho com poemas. No espaço desse trabalho não foi possível detalhar resultados das propostas realizadas em outras aulas, mas pudemos verificar, por exemplo, que quando se trata de uma proposta mais tradicional, como a demonstração pura e simples de um fenômeno, centrada na figura do professor, a tendência na proposição de atividades é de seguir o padrão. Em relação à atividade de demonstração realizada (cuba de ondas), por exemplo, nenhum grupo apresentou uma proposta de atividade que tivesse maior participação dos estudantes, que induzisse maior complexidade de raciocínio, ou que exigisse maior interação entre os alunos. Isso pode ser mais um indicativo de que o principal ponto de dificuldade está situado justamente na convicção de que é possível atribuir aos estudantes um papel mais ativo no processo, sem com isso reduzir a importância do papel do professor.

Encerrado o curso, as próximas etapas da pesquisa estão situadas no contexto da sala de aula. Diversos dos professores participantes desse curso inicial matricularam-se em um programa mais longo, com duração de 360 horas, voltado especificamente ao ensino de astronomia. No momento atual estamos acompanhando esses professores e realizaremos, através de entrevistas semi-estruturadas e observações em sala de aula, coletas de dados relativas às mudanças nas práticas derivadas do trabalho realizado no curso e às percepções que os professores tiveram em relação a esse processo.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T. & ABIB, M. L. V. S. *Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades*. Revista Brasileira de Ensino de Física, V. 25, n. 2, Junho 2003, p. 176-194.
- BLOSSER, P. E. *O papel do laboratório no ensino de ciências* (traduzido por Moreira, M. A.). Caderno Catarinense de Ensino de Física, V.5, n.2, p. 74 - 78.
- BORGES, A. T. *Novos rumos para o laboratório escolar de ciências*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. V.19, n.3. dez 2002, p. 291- 313.
- GIL-PÉREZ, D. et al. *Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?* Enseñanza de las ciencias. 17 (2). 1999.
- KRASILCHIK, M. *Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências*. São Paulo em perspectiva, vol. 14, nº1. São Paulo jan/mar 2000.
- LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R.. *Pluralismo metodológico no ensino de ciências*. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.
- VIGOTSKI, L.S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo. Editora Martins Fontes. 2001.
- VIGOTSKI, L. S. *Psicologia Pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes, 2001b.