

METODOLOGIA DE ENTREVISTA ESTIMULADA: PRINCÍPIOS PARA INVESTIGAÇÃO DAS INTERAÇÕES EM SALA DE AULA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS

METHODOLOGY OF STIMULATED RECALL: PRINCIPLES OF INVESTIGATION OF CLASSROOM INTERACTIONS FROM THE PERCEPTION OF STUDENTS

Arnaldo M. Vaz

Universidade Federal de Minas Gerais

arnaldo@coltec.ufmg.br

Josimeire M. Julio

Universidade Federal de São Carlos

josimeire@ufscar.br

Resumo

A pesquisa em sala de aula é uma demanda crescente da produção de conhecimento da área de educação em ciências. Tanto a percepção dos pesquisadores quanto daqueles que vivenciam as situações de aprendizagem merecem ser contempladas na análise de fenômenos complexos envolvidos nas interações entre os estudantes. O objetivo do estudo é apresentar uma metodologia de investigação que permite caracterizar aspectos da situação de aprendizagem com os quais os alunos se identificam e se reconhecem. Os princípios educacionais e filosóficos de Paulo Freire articulados com conceitos da psicanálise e psicologia social pautaram a elaboração de uma dinâmica de entrevistas que acrescenta qualidade à pesquisa e traz benefícios para os grupos investigados. Sugere-se um avanço no campo teórico-metodológico uma vez que a análise engloba novos elementos do contexto de aprendizagem, novas interações dos alunos com a situação de aprendizagem e a percepção dos pesquisados.

Palavras-chave: entrevista estimulada, processos de ensino-aprendizagem, interações em sala de aula

Abstract

The research in the classroom is an increasing demand of knowledge production in the area of science education. The both perceptions of researchers as of those who experience learning situations deserve to be addressed in the analysis of complex phenomena involved in the interactions between students. The objective of study is to present a research methodology that allows characterizing aspects of the learning situation with which students identify and recognize themselves. The educational and philosophical principles of Paulo Freire articulated with concepts of psychoanalysis and social psychology guided the development of a dynamic interviews that adds quality to the research and benefits for the groups investigated. It is

suggested a breakthrough in the theoretical and methodological framework in the analysis that includes new elements of the learning context, new interaction between students and the learning situation and the perception of respondents.

Keywords: stimulated recall, teaching-learning process, classroom interactions

Introdução

A pesquisa em sala de aula tem ganhado espaço nos últimos anos no âmbito da educação em ciências, estudos pautam-se tanto nos processos cognitivos envolvidos na situação de aprendizagem quanto nas interações sociais vivenciadas pelos estudantes (BARRON, 2003; HOFSTEIN et al., 2005; KANARI; MILLAR, 2004; MOREIRA; BORGES, 2006). Dada a complexidade desse trabalho, os protagonistas da ação raramente contribuem de maneira efetiva na análise das situações que vivenciam e as metodologias de investigação permanecem centradas unicamente na interpretação dos pesquisadores. Outra dificuldade relacionada às investigações em sala de aula é a de realizar o acompanhamento dos estudantes por um longo período e identificar as aprendizagens consolidadas ao longo do ano escolar. Quando isso ocorre, geralmente os participantes dos estudos são submetidos a testes exaustivos voltados para a verificação da aprendizagem de conceitos.

Há alguns anos temos nos dedicado à investigação das aprendizagens complexas adquiridas em aulas de Física da educação básica, aprendizagens que visem obter a compreensão geral da estrutura do que é ensinado (BRUNER, 1960). Nesse caso, a percepção que os alunos adquirem de si mesmos e do próprio contexto quando são colocados diante de um desafio em situações que favorecem o desenvolvimento de habilidades de trabalho em grupo recebe destaque especial (KLASSEN; KRAWCHUK, 2009). As oportunidades de aprendizagem que os estudantes elaboram nesse contexto permitem contemplar aspectos fundamentais da aprendizagem na perspectiva de Piaget (1973) e Dewey (1979), pois articulam o desenvolvimento cognitivo dos alunos com a reflexão sobre si mesmos, sobre o mundo que os cerca e sobre a realidade. Como pesquisadores em atividade docente entendemos que a pesquisa educacional deve incorporar esses aspectos para promover formas mais ativas de contribuição dos sujeitos com a pesquisa que revertam em aprendizagens complexas. Dessa perspectiva, desenvolvemos uma metodologia de investigação inspirada nos princípios políticos e filosóficos do “Método Paulo Freire”. Ela permite tanto caracterizar aspectos da situação de aprendizagem com os quais os alunos se identificam e se reconhecem quanto compreender como as interações dos grupos contribuem com a produção de padrões de resistência, relações de poder e de colaboração entre alunos e alunas.

O princípio básico é pautar os estudos em investigações conduzidas *com* os(as) alunos(as) – usando aqui *com* no mesmo sentido que Freire (1970) e Arendt (1958) o empregam. O vocábulo *com* tem destaque especial, pois se refere a uma forma dialógica de lidar com o sujeito, ou seja, a busca de apreender como ele próprio se percebe no contexto em que está inserido. O que contempla novas dimensões das atividades vivenciadas em sala de aula e do trabalho em grupo. Esse recurso permite a triangulação de evidências sobre os alunos pesquisados, conferindo uma percepção mais acurada sobre os fatores que mobilizam padrões de resistência, relações de poder e de colaboração durante a elaboração de oportunidades de aprendizagem. Em nosso caso, articulamos estudos conduzidos com inspiração etnográfica com influências de Paulo Freire, da psicanálise de grupos de Pichon Rivièr e da técnica “stimulated recall” de Benjamin Bloom para investigar o desenvolvimento do pensar e do pensamento científico dos estudantes (BORGES, BORGES, VAZ, 2001). A técnica de entrevistas por lembrança estimulada (stimulated recall) foi desenvolvida por Bloom (1953) com a função de reavivar a memória dos estudantes logo após as aulas de modo que

lembrassem o que pensaram ao longo dessas aulas. O fundamento básico de Bloom (1953) é o de que, com recurso à lembrança estimulada, os alunos revivem situações de aprendizagem das quais participaram. De maneira semelhante, Vaz (1996), propôs um desenho de investigação inspirado nos princípios políticos e filosóficos do “Método Paulo Freire”. O autor criou uma dinâmica em que professores refletiam sobre a própria prática estimulados por episódios eliciados em entrevistas sobre as próprias vivências.

Este trabalho explora os benefícios, limitações e potencial de aplicação de entrevistas por lembrança estimulada para a investigação de situações de aprendizagem vivenciadas por estudantes em aulas de Física do Ensino Médio. Dessa maneira, a discussão apresentada é centrada na técnica e suas potencialidades ao invés dos resultados. A dinâmica de entrevista estimulada pode trazer benefícios tanto para a pesquisa quanto para o pesquisado. O principal benefício para a pesquisa é o enriquecimento da análise ao ser complementada pela interpretação daqueles que estão sendo investigados. Os participantes se beneficiam das oportunidades de aprendizagem elaboradas no processo, pois têm a chance de compreender novos aspectos do sentido da atividade e da importância do trabalho em grupo ao assistirem à filmagem. Ao observarem a outros grupos trabalhando, eles são reinseridos na situação de aprendizagem e podem perceber os avanços e dificuldades de outros colegas e entender melhor suas próprias dificuldades.

A técnica de entrevistas por lembrança estimulada

A técnica de entrevistas por lembrança estimulada (stimulated recall) foi desenvolvida por Bloom (1953) com a função de reavivar a memória dos estudantes logo após as aulas de modo que lembrassem o que pensaram ao longo dessas aulas. O fundamento básico de Bloom (1953) é o de que com recurso à lembrança estimulada “um indivíduo está apto a reviver uma situação original com grande clareza e precisão se for submetido a um grande número de palavras ou estímulos que ocorreram durante a situação original”. De maneira análoga, consideramos que ao assistirem cenas de aulas que remetem ao que os estudantes já vivenciaram, eles são novamente inseridos no contexto daquelas aulas e têm a chance de elaborar novas oportunidades de aprendizagem.

A técnica de entrevista por lembrança estimulada tem sido usada com diferentes perspectivas nas pesquisas educacionais. Há estudos que a utilizam para verificar a aprendizagem de conceitos e assimilação de informações em contextos não formais de educação (DEWITT; OSBORENE, 2010; FALCÃO; GILBERT, 2005; PEREIRA; COUTINHO-SILVA, 2010; STEVENSON; BRYDEN, 1991). No âmbito da formação de professores as pesquisas se valem dessa metodologia para investigar como os professores pensam e tomam decisões em diferentes situações de sala de aula (CALDERHEAD, 1981; DENLEY; BISHOP, 2010; MEADE; MCMENIMAN, 1992; MEIJER; BEIJAARD; VERLOOP, 2002). No contexto das pesquisas em educação em ciências os estudos de Appleton,(1993) e de Marland e Edwards (1986) focalizaram o pensamento interativo dos estudantes ao longo de episódios que vivenciaram em sala de aula, o pensamento interativo refere-se àquilo que os estudantes pensavam durante as aulas. Contudo, outros aspectos das situações de ensino aprendizagem vivenciadas pelos estudantes ainda são pouco explorados, sobretudo na educação em ciências.

A interpretação de eventos que ocorrem em contextos de aprendizagem profícuos para pesquisa como aqueles em que os alunos realizam investigações em grupo podem ganhar novos contornos sob o olhar dos estudantes. Nesse sentido, o trabalho de Vaz (1996) foi o ponto de partida do planejamento de uma estratégia de estudo em que os alunos vivenciam um processo de reflexão sobre a própria aprendizagem. O autor propõe uma dinâmica em que professores refletem sobre suas próprias ações em sala de aula estimulados por episódios

extraídos de entrevistas sobre as próprias vivências. O princípio básico envolvido é lidar com os participantes da pesquisa de maneira dialógica, ou seja, envolvê-los na investigação para apreender como o próprio indivíduo se percebe no contexto em que está inserido.

A reflexão dos estudantes sobre si mesmos e sobre os contextos de aprendizagem em aulas de Física trazem importantes informações sobre a transferência de conhecimentos por princípios e atitudes (BRUNER, 1960). Bruner (1960) caracteriza a transferência por princípios e atitudes como um tipo de aprendizagem que não está ligada a uma habilidade específica, mas sim à sua aplicabilidade. Para estimular esse tipo de reflexão, aulas de Física em que os alunos realizaram atividades de investigação em grupo foram gravadas em áudio e vídeo. Uma sequência de aulas, que tem sido sistematicamente acompanhada ano a ano em turmas diferentes, foi analisada para que se pudesse selecionar um conjunto de episódios significativos no decorrer da investigação.

Na escola onde gravamos as aulas, a “Atividade das Estrelas Variáveis” é desenvolvida nos primeiros dias letivos do primeiro ano e com propósito bem definido. Pretende-se, ali, apresentar a Física como um empreendimento de caráter coletivo e cumulativo, que estuda entes naturais e suas interações. Essa introdução visa problematizar a objetividade científica e atenção à quantificação de observações, além de ilustrar o papel relevante que a subjetividade humana tem nas ciências exatas. Os propósitos dessa atividade também envolvem explorar o conhecimento prévio dos alunos a respeito de sistemas de referência, medidas, tabelas, gráficos; avaliar sua compreensão de habilidades que envolvem explicação, descrição, construção de evidências e teoria. Portanto, nas aulas, o professor enfatizou, aos alunos, a importância de se distinguir entre explicações e descrições, de se procurar evidências empíricas e de se dar atenção à influência que teorias têm sobre a observação de fenômenos naturais.

Os episódios selecionados nessas aulas remetiam aos desafios que o professor impunha aos grupos, aos momentos em que os grupos comunicavam alguma descoberta apresentando evidências da ocorrência de um fenômeno, às discussões com toda a classe e no interior dos grupos. Essas cenas foram utilizadas como temas geradores numa dinâmica semelhante à da “stimulated recall”. Alunos que vivenciaram a atividade na mesma escola foram convidados a assistir vídeos desses episódios. Foi-lhes anunciada a expectativa de que eles interpretassem as ações de seus colegas a partir de sua própria perspectiva. As entrevistas foram conduzidas em grupos de três alunos que, enquanto assistiam a cenas selecionadas da aula, receberam a tarefa de debater o que ocorreu durante as aulas em que realizaram a atividade.

A apresentação das cenas concilia os princípios envolvidos nos círculos de cultura de Paulo Freire com a organização de Grupos Operativos. A idéia de Grupo Operativo deriva de uma didática interdisciplinar desenvolvida por Pichon-Rivière (1986) em grupos terapêuticos e que pode ser transposta para grupos de aprendizagem. Um Grupo Operativo é basicamente um grupo de investigação, centrado na compreensão e execução de uma tarefa específica, através de uma comunicação que se mantenha ativa. Essa comunicação é mantida e fomentada por um coordenador ou um “co-pensador” que, de acordo com Pichon-Rivière (1986), “pensa junto com o grupo, ao mesmo tempo em que colige e integra os elementos do pensamento grupal”.

A tarefa a ser compreendida e executada é a interpretação das cenas em que outros grupos vivenciam oportunidades de aprendizagem. O pesquisador é o responsável pela problematização das situações envolvidas aqui a “problematização não é a colocação de problemas, mas a contraposição de interpretações sobre determinados fenômenos ou proposições” (VAZ, 1996). Essa dinâmica constitui a problematização da vivência de oportunidades de aprendizagem elaboradas tanto pelos protagonistas das ações nas aulas gravadas quanto por seus expectadores.

As percepções de um grupo de estudantes

Os voluntários que participaram das entrevistas estimuladas desse estudo eram alunos da primeira série de uma escola técnica federal vinculada a uma universidade brasileira. As entrevistas ocorreram após o término do ano letivo e envolveram, ao todo, seis estudantes - em grupos de três. Todos eles vivenciaram a atividade. Quando eles a vivenciaram, ela foi conduzida no início do ano nas oito turmas da escola por um mesmo professor, que também é um dos autores do presente trabalho. Nas cenas de vídeo, também era ele quem conduzia aquela atividade, porém em outras turmas de primeiro ano da mesma escola, um ano antes.

Ao optar por conduzir a entrevista em grupo, quis-se reproduzir a configuração em que os alunos se encontravam enquanto realizavam a atividade, bem como fomentar o compartilhamento das vivências evocadas na perspectiva do que ocorre em um Grupo Operativo (PICHON-RIVIÈRE, 1986). Os grupos assistiam às cenas coma tarefa de interpretar as ações e disposições dos protagonistas. Na entrevista que destacamos aqui estavam presentes uma aluna e dois alunos de turmas diferentes que se conheciam por participarem de projetos comuns em atividades extraclasse.

Um conjunto de seis aulas compõe a sequência de ensino à qual se recorreu para selecionar as cenas problematizadoras. Essa sequência de ensino, denominada “Atividade das Estrelas Variáveis”, ocupa seis aulas de cinquenta minutos. Nela, as tarefas permitem que os alunos vivenciem o processo de descoberta, a busca por evidências que comprovem previsões ou descartem a ocorrência de um fenômeno, a disciplina para realizar medidas, a negociação de expectativas e a organização de um plano de trabalho.

A dinâmica da aula se alterna entre discussões nos pequenos grupos e sessões plenárias - isto é, momentos em que toda a classe forma um grande grupo, sob coordenação do professor. Nas plenárias, são feitos relatos de procedimentos e discussões dos pequenos grupos, seguidos de sua análise e avaliação. A cada plenária, o professor avalia que instruções e informações é preciso fornecer e quais é preciso valorizar dentre aquelas que já são de conhecimento de uma parte dos alunos. Nessa dinâmica de aula, a plenária, muitas vezes, marca a conclusão de uma tarefa, o compartilhamento de informações pertinentes à situação e o início de outra etapa, baseada em nova tarefa.

As aulas se iniciam com a apresentação da atividade, em seguida o professor entrega, a cada grupo de alunos, um envelope com 18 folhas de papel A4, denominados slides. Esses slides são apresentados como fotografias tiradas semanalmente de uma região fixa do céu. Contudo, não são fotos de verdade, elas foram montadas a partir de medidas da variação de luminosidade de diferentes classes de estrelas ajustadas para que algumas das estrelas desenhadas nas lâminas se comportassem como estrelas variáveis. Cada slide tem um pequeno retângulo de identificação que contém uma data, o nome do observatório astronômico e o código de certa região fixa do céu. Naturalmente, os períodos de variação de luminosidade adequavam-se dentro do intervalo de 18 semanas. Essas lâminas foram preparadas considerando a tendência dos alunos de “enxergarem” o movimento da Terra ou das estrelas, mesmo quando não há evidências disso. Detalhes do material utilizado em aula e suas imagens são omitidos aqui, em função dos limites e da natureza deste artigo.

Após os slides serem entregues, uma pergunta aberta dá início à atividade. A tarefa inicial é identificar, no conjunto dos slides distribuídos, algum fenômeno que vale a pena ser estudado. Os alunos geralmente os colocam em ordem cronológica, notam um movimento dos astros e elegem este o fenômeno a estudar. O confronto de evidências pelo professor revela que este movimento é apenas aparente e deve ser descartado. Após algum tempo, eles percebem que algumas estrelas mudam de tamanho de uma lâmina para outra. As duas tarefas seguintes são

identificar e localizar num plano cartesiano outras estrelas que variam de tamanho – a mudança de tamanho representa a variação do brilho das estrelas. Nas aulas seguintes o desafio é descrever, de maneira cada vez mais precisa, como a luminosidade de cada estrela aumenta ou diminui.

As cenas selecionadas remetem a diferentes etapas da investigação da investigação tanto nos pequenos grupos quanto nas plenárias. A primeira cena apresentada aos voluntários é a abertura da atividade quando os alunos são desafiados a eleger um fenômeno que mereça ser estudado. A entrevista começa com dois voluntários, o terceiro chega minutos depois. Os entrevistados se lembram inicialmente das características de seus colegas de grupo, em seguida são questionados sobre a sensação de vivenciar a atividade assim que entraram na escola. Abaixo eles são identificados como E1, E2 e E3, alguns trechos de fala foram adaptados para melhorar a compreensão de seu significado.

E1: Primeiro eu sinceramente achei [que era uma palhaçada], agora eu vejo que não era.

E2 sorri E1: continua, sério!!! Eu achava palhaçada! Depois eu percebi que é muito interessante pois você usa os métodos que foram usados nessa atividade nas outras atividades e serve muito! Mas quando ele falou, eu pensei: que palhaçada é essa? Ai quando ele colocou (escreveu na lousa) qual é o fenômeno que vale à pena ser estudado?.. Ai que fenômeno ele me deu num tanto de papel, e aí? Do que esse cara ta falando? Vamos pensar, deixa eu tentar, tem que por o papel na luz.

E2 complementa: a gente tava perdido.

E1 continua: O referencial tem que por o papel na luz aí quando começava ele vinha “e a mudança?”, ai meu Deus do céu, tem a mudança! Deixa eu tentar aí eu pensei “rotação”. Aí eu falei “rotação”. Eu resolvi falar para a sala (fazendo referência à primeira plenária convocada pelo professor), ninguém conhecia ninguém. Eu falei “rotação” e ficou aquele silêncio. Ai todo mundo olhou para mim e ooohh!!! Aí ele (o professor) falou para mim “rotação, o que é rotação para você?” Eu falei “rotação é a Terra que gira”. Ele: falou “isso é o fenômeno?” E eu: “É.” E ele: “É um fenômeno. Mas, vale a pena ser estudado?” (reproduzindo a interpelação do professor) E eu: “Vale!” E ele: “não”.

E2: todo mundo já sabe o que é movimento o que é rotação. Aí ele fez a pergunta o que é fenômeno para vocês? Aí eu comecei a pensar desde a base e comecei a fazer altas perguntas sobre o que era aquilo ali a gente tava olhando um monte de papel até então sem motivo.

Os entrevistados se identificam com os colegas do vídeo e trocam impressões sobre suas disposições no momento em que o professor apresentou o desafio. Eles voltam ao contexto da atividade e problematizam sua concepção de fenômeno com base em diferenciações entre o que já sabiam e aquilo que era observável nos slides. E1 expressa seu desconforto inicial com a situação, mas se impressiona com a aplicabilidade das habilidades desenvolvidas naquela situação (BRUNER, 1960). E2 reinterpreta o significado das interpelações do professor no momento da atividade e conta como elas desencadearam seu processo de reflexão sobre as tarefas de sala de aula.

Em outro momento da entrevista, já com a presença de E3, os voluntários assistiram cenas da primeira plenária organizada pelo professor:

E2 quando um falava o que pensou vinham os outros e acrescentavam. E o professor falava: “não adianta repetir o que o outro falou. Tem alguma coisa para complementar?”

Pesquisador: vocês conseguiam perceber essas coisas quando ele falava?

E1 não, eu achava aquilo uma palhaçada. Eu ficava pensando...

E2 teve alguns que tomaram (consciência do que o professor dizia), mas teve outros que ficaram assim até o final do ano. Se for tomar pelo lado científico, por exemplo, não adianta ficar repetindo o que as outras pessoas já fizeram

E3 corrige; em qualquer lado, não adianta ficar repetindo

E2: é você tem que pegar o que está lá e não adianta ficar repetindo é ver o que está lá

E1: é, mas ao mesmo tempo que você tem que pegar o que as outras pessoas fizeram tem que ver se o que ela fez é realmente certo, né? Além de você pegar o dela tem que conferir o dela e acrescentar.

....

E2: tudo o que a gente falava tinha alguma coisa para complementar, mudou a nossa forma de pensar.

A cena desencadeia entre os entrevistados uma série de reflexões sobre a importância de se atentar às análises apresentadas por outros colegas na discussão e se valer delas para avançar nas tarefas em sala de aula. Eles discorrem sobre a importância do confronto de evidências no debate enfatizando a dificuldade de estruturar o pensamento levando em consideração as contribuições de outros colegas.

A cada cena apresentada, os entrevistados evocam as próprias experiências para interpretar as disposições e posturas dos colegas filmados. Ao mesmo tempo, eles recorrem à atividade para comunicar a aplicabilidade das habilidades desenvolvidas nas aulas. Ao serem apresentados a cenas de um contexto particular eles destacam como a atividade serviu de organizador prévio nas tarefas escolares ao longo do ano. Essa é uma maneira de expressar a compreensão geral do que foi ensinado, da perspectiva de Bruner (1960) os alunos perceberam a estrutura do que aprenderam nas aulas de Física.

As contribuições para o campo da pesquisa

Questões éticas tiveram grande importância durante o desenvolvimento e implantação inicial da Entrevista Problematizadora. Elegemos a sala de aula como contexto para nosso trabalho de campo no momento em que, na universidade, eram implantados procedimentos e instâncias para garantir a ética em pesquisa com seres humanos. A aula é uma circunstância de coleta de dados de campo que nos leva ao dilema entre perturbar o ambiente escolar – realidade tão importante para compreensão dos fenômenos de ensino e de aprendizagem – e criar um clima escolar enriquecedor. O ideal seria conceber uma estratégia de coleta de dados que trouxesse benefícios tanto para a pesquisa quanto para a aprendizagem dos voluntários. Equipamentos de segurança patrimonial parecem resolver a questão da perturbação da aula: mini-câmeras de vídeo e microfones direcionais ficariam escondidos conectados a uma outra sala. Além do custo e da dificuldade operacional, a ideia de ser espiado perturba a aula. Portanto, se não é possível deixar de perturbar a aula e o registro dela é considerado fundamental, a saída é aceitar o custo e maximizar o benefício. A metodologia que apresentamos é resultado dessa atitude face à questão ética do trabalho de campo em sala de aula. Deixar a luta para

minimizar a perturbação da aula tanto quanto possível, dá liberdade e energia para que se volte para busca por estratégias que maximizem os ganhos obtidos com aquela perturbação.

A dinâmica de entrevista estimulada por cenas de sala de aula tem acrescentado qualidade à pesquisa, pois na análise dos dados passa-se a considerar uma nova variável: a interpretação daqueles que foram investigados. Essa dinâmica também acrescenta qualidade à aprendizagem do conteúdo das aulas, pois os voluntários são levados a refletir sobre a vivência em sala de aula e passam a compreender melhor as lições que a atividade de ensino guarda, por exemplo, sobre a importância do trabalho em grupo.

Tal metodologia permite que os estudantes tomem consciência de que já não pensam como outrora e manifestem o reconhecimento de quanto aprenderam. Ao tomarem consciência do estado em que se encontram e do processo que ocorreu ao longo do curso, os voluntários enxergam aspectos da aula gravada e os relacionam com outras aulas do mesmo curso ou de outras disciplinas. No caso específico do ensino de Física, vimos os sujeitos fazerem referência específica à percepção de que mudaram sua maneira de pensar, aproximando-a do pensar e do pensamento da Física.

Nas aulas gravadas, que usamos para as entrevistas estimuladas, havia referência à dificuldade de se separar observações de explicações e, ao mesmo tempo, indicação da importância das observações serem objetivas. Embora os vídeos não fossem das turmas em que nossos voluntários estudaram, eles também viveram aquela atividade retratada na gravação. Ao assistirem o vídeo, nossos voluntários relataram como se sentiram na ocasião. Essas declarações são informativas sobre o efeito imediato da aula. Mas, eles também deram declarações sobre efeitos de longo prazo, observados por eles tanto nas aulas de laboratório, quanto em situações extraclasse. A entrevista, portanto, os estimulou a retomarem as situações problema vivenciadas anteriormente discutindo conceitos e dificuldades que pareciam intransponíveis em determinado momento. Sobretudo quando as oportunidades de aprendizagem envolvem o desenvolvimento do pensar e do pensamento científico (BORGES, BORGES, VAZ, 2001).

A partir do debate sobre os impasses envolvidos nas tomadas de decisão, na tentativa de um aluno apresentar provas aos colegas de que sua hipótese se sustenta da ocorrência de um fenômeno e no controle de variáveis, novas nuances da investigação se apresentam aos expectadores. Nessa oportunidade, eles foram capazes de explicitar como agiram e pensaram diante dos desafios propostos e como perceberam a própria aprendizagem e a aprendizagem dos colegas. Aspectos da relação dos alunos com a Física e com a dinâmica da situação de aprendizagem são revelados espontaneamente e reelaborados pelos envolvidos.

No campo teórico e no campo da metodologia de análise, foi possível articular os princípios educacionais e filosóficos de Paulo Freire com conceitos da psicanálise e psicologia social. Nesse sentido, o avanço obtido decorre do amadurecimento próprio de um trabalho persistente por período longo. Esse trabalho decorre da intenção de apresentar – de maneira rigorosa – a reflexão mais filosófica e epistemológica realizada ao longo da busca de estabelecer nexos entre esses princípios.

Considerações finais

A metodologia de investigação aqui apresentada visa o reconhecimento de novos aspectos envolvidos na interação dos alunos em sala de aula tomando por base as oportunidades de aprendizagem que vivenciam. Há em perspectiva alguns resultados importantes do ponto de vista de pesquisa. A análise englobando novos elementos do contexto de aprendizagem, novas interações dos alunos com a situação de aprendizagem e a percepção dos pesquisados

certamente confere maior precisão às observações relativas à sala de aula. Isso permite que a interação dos alunos seja mais bem descrita e interpretada a partir da incorporação de componentes desconsideradas pelas pesquisas até então, sobretudo no campo da educação em ciências. Além disso, colocam-se em evidência aspectos de colaboração entre pesquisadores e participantes da pesquisa e a atenção a princípios dialógicos que contribuem para a aprendizagem dos estudantes permitindo que eles compreendam e interpretem suas próprias ações.

Do ponto de vista do desenvolvimento cognitivos dos estudantes, a entrevista problematizadora pode contribuir para a conscientização do potencial das habilidades de trabalho em grupo (KLASSEN; KRAWCHUK, 2009). Os voluntários se reconheceram nas cenas gravadas, mas deram importante destaque ao papel que a discussão com outros colegas desempenhou no desenvolvimento das tarefas em classe. Questões sobre a estrutura das atividades realizadas em classe e sobre a transferência de princípios e atitudes ganharam destaque na perspectiva dos estudantes (BRUNER, 1960). Tem-se em perspectiva a possibilidade de aprimorar as estratégias metodológicas de investigação da sala de aula para que os processos de reflexão desencadeados revertam em aprendizagens complexas para os voluntários.

Referências

- APPLETON, K. What makes lessons different? A comparison of a student's behaviour in two science lessons. *Research in Science Education*, n. 23, p. 1-9, 1993.
- ARENDDT, H. (1958). *A condição humana*. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 1997.
- BARON, B. When smart groups fail. *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 307-359, 2003.
- BLOOM, Benjamin. The thought process of students in discussion. In: FRENCH, S. J. *Accent on Teaching; experiments in general education*. New York: Harper & Brothers. 1953.
- BORGES, A. T.; BORGES, O. N., VAZ, A. M. *Inovação E Currículos: alternativas para desenvolver o pensar e o pensamento científico dos estudantes*. Projeto Integrado de Pesquisa, apresentado ao CNPq, junho de 2001.
- BRUNER, JEROME. *THE PROCESS OF EDUCATION*, CAMBRIDGE, MASS.: HARVARD UNIVERSITY PRESS. 97 P. 1960.
- CALDERHEAD J. Stimulated recall: a method for research on teaching *Br. J. Edu. Psychol.* 51 211-7, 1981.
- DE JONG, T. Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional Science*, 38(2), 105-134, 2010.
- DENLEY, P. AND BISHOP, K. The potential of using stimulated recall approaches to explore teacher thinking. In: Rodrigues, S., ed. *Using Analytical Frameworks for Classroom Research: Collecting Data and Analysing Narrative*. Abingdon: Routledge, pp. 109-124, 2010.
- DEWEY, J. *Democracia e educação*. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.
- DEWITT, J; OSBORNE, J. Recollections of Exhibits: Stimulated recall interviews with primary school children about science centre visits. *International Journal of Science Education*, Vol. 32, No. 10, 1365-1388, 2010.

FALCÃO, D; GILBERT, J. Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. *Hist. Cienc. Saude-Manguinhos*, Rio de Janeiro, 2011 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000400006&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 13 jul. 2011. doi: 10.1590/S0104-59702005000400006.

FREIRE, Paulo (1970). *Pedagogia do oprimido*. 41 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005. 213 p.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID130/v10_n2_a2005.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2011.

HOFSTEIN, A.; NAVON, O.; KIPNIS, M.; MAMLOK-NAAMAN, R. Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, Michigan, v. 42, n. 7, p. 791-806, 2005.

KANARI, Z., MILAR, R. Reasoning from data: How students collect and interpret data in science investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(7), 748-769, 2004

KLASSEN, R. M. & KRAWCHUK, L. L. (2009). Collective motivation beliefs of early adolescents working in small groups. *Journal of School Psychology*, 47, 101-120.

MARLAND, P. W.; EDWARDS, J. Students' in-class-thinking. *Instructional Science*, n. 15, p. 75-88, 1986

MEADE, P. & MCMENIMAN, M. Stimulated recall: An effective methodology for examining successful teaching in science. *Australian Educational Researcher*, 19(3), 1-18, 1992

MEIJER, P.C., BEIJAARD, D. & VERLOOP, N.. Examining teachers' interactive cognitions using insights from research on teachers' practical knowledge. In Sugrue, C. & Day, C. (Eds.), *Developing Teachers and Teaching Practice*. London and New York: Routledge/Falmer, 2002.

MOREIRA, A. F.; BORGES, O. (2006). Por dentro de uma sala de aula de física. *Educação e Pesquisa*. 32 (1), 157-174.

PEREIRA, G RODRIGUES; COUTINHO-SILVA, R. Avaliação do impacto de uma exposição científica itinerante em uma região carente do Rio de Janeiro: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Ensino de Física (Impresso)*, v. 32, p. 3601-0-3601-12, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172010000300011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 jul. 2011.

PIAGET, J. *Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos*. Petrópolis: Vozes, 1973.

PICHON-RIVIERE, E. *O Processo grupal* - Martins Fontes - São Paulo. 1986. Tradução Marco Aurélio Fernandez Velloso. 181 p.

VAZ, A. M. *Being Challenged – Reflections on the contribution of Paulo Freire's work to teacher education: the Thematic Investigation of primary teachers thinking and practice with regard to the teaching of science*. 1996. Unpublished PhD thesis – Centre for Learning and Research in Science Education, Roehampton Institute, University of Surrey, UK, 1996.