



Ciência & Educação (Bauru)

ISSN: 1516-7313

revista@fc.unesp.br

Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho
Brasil

Julio, Josimeire; Vaz, Arnaldo; Fagundes, Alexandre
Atenção: alunos engajados - análise de um grupo de aprendizagem em atividade de investigação
Ciência & Educação (Bauru), vol. 17, núm. 1, 2011, pp. 63-81
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019455005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

ATENÇÃO: ALUNOS ENGAJADOS - ANÁLISE DE UM GRUPO DE APRENDIZAGEM EM ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO

Engaged students - analysis of a learning group in investigation activity

Josimeire Julio¹
Arnaldo Vaz²
Alexandre Fagundes³

Resumo: Investigamos facetas do engajamento cognitivo, emocional e comportamental de um grupo de alunos de Ensino Médio, particularmente hábeis e empolgados durante a realização de uma atividade de investigação escolar. Coletamos os dados em uma sequência de quatro aulas de Física, gravadas em vídeo e áudio. Identificamos os períodos de maior atividade em torno dos desafios colocados pelo professor e as discussões que interferiam na condução da investigação. Analisamos interações entre os alunos com base nos conceitos psicanalíticos de “*grupo de trabalho*” e “*suposições básicas*”. Aspectos da configuração do grupo e a qualidade das interações trouxeram implicações para seu desenvolvimento em diferentes dimensões. Verificamos que a situação de aprendizagem mobilizou múltiplos aspectos do engajamento dos alunos no nível da atividade e no nível da *tarefa de aprendizagem*. Concluímos que, sem o auxílio do professor, mesmo alunos hábeis e engajados ficam sujeitos a fugas inconscientes de *tarefas de aprendizagem* que exigem engajamento cognitivo.

Palavras-chave: Grupo de trabalho. Engajamento. Atividades de laboratório. Atividade de investigação.

Abstract: We investigated facets of the cognitive, emotional and behavioral engagement of a group of secondary education students who were particularly clever and fascinated with investigational activity. Audio and video recordings were used to categorize the kind of involvement showed during the activity. The categories are inspired within a psychoanalytical frame of reference based on the concepts of *work group* and *basic assumptions*. Aspects of the group configuration and the quality of interactions have implications for development. We checked that the learning situation mobilized multiple aspects of the engagement of the students at the level of the activity and at the level of the learning task quality of the interactions. There are implications for development in different dimensions. We conclude that without the help of the teacher clever and committed students are subject to unconscious escapes from the learning task that demands cognitive engagement.

Keywords: Work group. Engagement. Laboratory activities. Investigation activities.

¹ Licenciatura e Bacharelado em Física, doutorado em Educação. Docente, Departamento de Metodologia de Ensino, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, Brasil. <josimeire@ufscar.br>

² Licenciatura em Física, doutorado em Educação. Docente, Colégio Técnico e Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, MG, Brasil. <arnaldovaz@ufmg.br>

³ Licenciatura em Física, mestre em Educação. Docente, Colégio Técnico, UFMG. Belo Horizonte, MG, Brasil. <alexandref82@yahoo.com.br>

Introdução e justificativa

Ao ver alunos instigados pelos desafios de sua própria aula, o professor não pode relaxar. Provavelmente, terá trabalho com o engajamento desses alunos, uma vez que a metodologia de ensino pode despertar o interesse sem engajar o aluno em dimensões importantes de uma atividade. Tal constatação sugere que, embora seja necessário buscar alternativas ao ensino centrado no professor, o ensino centrado nos alunos pode não lhes propiciar desenvolvimento cognitivo. A inovação pedagógica precisa vir acompanhada de elementos de tradição pedagógica, em especial, da valorização da *autoridade* do professor (FREIRE; SHOR, 1997; JULIO; VAZ, 2005). Este trabalho apresenta evidências de que boas características discentes não eliminam a responsabilidade do professor para com a aprendizagem dos alunos. Os professores têm consciência de seu papel, mas às vezes renegam sua autoridade – não conduzem, não são ativos.

A relação que os alunos desenvolvem com uma atividade é influenciada por fatores contextuais, como: o estilo da atividade, as interações com os colegas, a postura do professor e experiências anteriores. O engajamento é um construto que se refere justamente a essa relação entre indivíduo e atividade, atrelada ao contexto no qual ela ocorre (AUSTRÁLIA, 2006). A dependência com o contexto confere ao engajamento uma certa maleabilidade (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004). Em uma mesma atividade pode haver momentos de engajamento pautado pelas proposições do professor, engajamento pautado pelo interesse dos próprios alunos ou, mesmo, falta de engajamento. A maneira como a atividade é proposta, portanto, é uma das componentes do contexto. A consciência do professor quanto à dinâmica do engajamento dos alunos durante uma atividade é necessária para que ele julgue se cabe modificar a maneira com que a atividade se desenvolve, já que uma mudança dessas tem o potencial de engajar os alunos por um período mais prolongado nas dimensões mais importantes de uma atividade. Quanto mais experiente, bem formado e comprometido com o desenvolvimento cognitivo e intelectual dos alunos, maior o repertório de estratégias e recursos a que esse professor pode recorrer ao mudar sua proposta de atividade. No entanto, sempre há inúmeras limitações a essa sua autonomia. A expectativa aqui é contribuir para que essa autonomia possa ser ampliada.

Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) definem o engajamento em três níveis: *comportamental*, *emocional* e *cognitivo*. O *nível comportamental* se relaciona à participação, às iniciativas dos alunos diante de uma atividade e à capacidade de observar e respeitar normas estabelecidas em sala de aula. O *nível emocional* está associado aos interesses, valores e emoções, como: identificação com o estilo de uma atividade, ansiedade, tédio ou felicidade. Por fim, *no nível cognitivo* situam-se os investimentos pessoais, esforços e disposições que se destinam à aprendizagem e ao domínio do conhecimento. Essa definição multidimensional do engajamento tem implicações para o debate sobre as pedagogias centradas no aluno defendidas por Borges, Júlio e Coelho (2005), e vem mostrar a importância do trabalho com alunos que chamam atenção por seu alto comprometimento, por suas habilidades cognitivas acima da média ou por demonstrarem uma empolgação peculiar com o que ensinamos. Temos boas razões para considerar que embora desejáveis, essas características, por si só, não bastam, sobretudo quando se trata de envolvimento em atividades de investigação, onde a *tarefa* mobiliza o *pensar e o pensamento científico* (BORGES, 2006; BORGES; BORGES; VAZ, 2002; JULIO; VAZ, 2007).

Entendemos que o caráter aberto e desafiador das atividades de investigação potencializa o engajamento dos alunos nos níveis comportamental, emocional e cognitivo. Contudo, alunos com comportamento e habilidades cognitivas diferenciadas podem se sentir seduzidos pela atividade a ponto de se envolverem intensamente com ela, de modo que a ocorrência de um desses níveis pode se sobrepor aos demais. Nesse caso, principalmente, assumir o engajamento como um conceito em que os níveis comportamental, emocional e cognitivo se relacionam, nos permite situá-lo enquanto um construto multidimensional. Comportamento, emoção e cognição não são processos isolados, e sim fatores que se inter-relacionam de maneira dinâmica (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004).

As revisões de literatura sobre atividades de investigação e práticas de laboratório vêm crescendo, dessa maneira têm permitido que se conheçam, cada vez melhor, as possibilidades e limitações desses recursos para a sala de aula de ciências (GOMES; BORGES; JUSTI, 2008; LEITE; ESTEVES, 2005; HOFSTEIN; LUNETTA, 2004). Aliadas a essas pesquisas estão as pesquisas sobre interações em atividades experimentais, que têm caráter diverso. Algumas delas resultam em descrições detalhadas do que ocorre em tais circunstâncias durante o processo de ensino-aprendizagem do ponto de vista cognitivo (KANARI; MILLAR, 2004; BARRON, 2003). Há as que se constituem em análises pautadas pelo referencial teórico de Vygotsky, abordando as interações sociais (GASPAR; MONTEIRO, 2005). Há, também, aquelas que investigam estratégias de ensino e o discurso dos estudantes (HOFSTEIN et al., 2005; AGUIAR; MORTIMER, 2005). Outras pesquisas têm se destacado por salientar a dimensão inconsciente envolvida nas interações entre estudantes, professor e a situação de aprendizagem (BAROLLI; VILLANI, 1998; BARROS; BAROLLI; VILLANI, 2001; BARROS; LABURU; ROCHA, 2007; BARROS; VILLANI, 2004).

A diversidade de ênfases dessas revisões é quase tão grande quanto a diversidade de contextos educacionais mencionados nos relatos de pesquisa revisados. O que chama atenção, no entanto, é que revisores, autores das pesquisas revisadas e professores em exercício nos contextos educacionais pesquisados parecem, todos, terem a preocupação de promover o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Com relação a isso, é necessário considerar que o engajamento cognitivo de alunos comprometidos, empolgados e cognitivamente ágeis é uma condição necessária, mas não suficiente para seu desenvolvimento cognitivo nas atividades de aprendizagem preparadas por seu professor ou professora. Temos razões para afirmar que não haverá desenvolvimento cognitivo quando o engajamento cognitivo dos alunos resultar de determinadas suposições inconscientes que eles tenham sobre a tarefa que receberam.

A exemplo do Professor Alberto Villani e de seus colaboradores, recorreremos a um referencial psicanalítico na investigação da aprendizagem escolar. Neste trabalho, em particular, recorreremos a conceitos que Wilfred Ruprecht Bion (1970) desenvolveu no trabalho com grupos terapêuticos. Com base nos conceitos de “Grupo de Trabalho” e “Grupo de Suposições Básicas”, procuramos identificar características das configurações de grupos de aprendizagem em que o engajamento cognitivo dos alunos não é condição suficiente para o seu desenvolvimento cognitivo. Os resultados que apresentamos foram obtidos em um contexto escolar real. Nem a complexidade desse contexto nos paralisou, nem sua riqueza nos arrebatou, posto que tínhamos à disposição, para análise, esses conceitos desenvolvidos por W. R. Bion e que apresentamos a seguir.

Níveis de operação de grupos de aprendizagem

Barolli e Villani (1998) desenvolveram uma ferramenta analítica para situações de aprendizagem a partir do paralelo entre os grupos terapêuticos de W. R. Bion e grupos de alunos em um laboratório didático de Física no Ensino Superior. Inspirados por esse trabalho, tomamos os conceitos de Grupo de Trabalho e Grupo de Suposições Básicas como referencial de análise a partir de nossa própria leitura de Bion.

Bion (1970) propõe que a dinâmica de todo grupo se articula simultaneamente em dois níveis mentais, que são distintos, opostos, interativos e de ação recíproca. Um nível é consciente. Nele o trabalho é cooperativo e se orienta em torno da tarefa a ser realizada. Bion (1970) denomina esse nível mental como *grupo de trabalho*. Quando os indivíduos estão em um grupo de trabalho, “eles sondam realidades de um modo científico, testando hipóteses e estão atentos aos processos que avançarão para aprendizagem e desenvolvimento” (LAWRENCE; BAIN; GOULD, 1996). Esse nível mobiliza funções mentais sofisticadas por parte de seus membros, que se comprometem voluntariamente com a realização da tarefa da qual tomaram pleno conhecimento de seu propósito. Os participantes do grupo são capazes de transformar experiências em *insights* e entendimento (LAWRENCE; BAIN; GOULD, 1996).

O outro nível mental do grupo é inconsciente. Nele, o grupo é guiado por impulsos emocionais que levam os indivíduos a deixarem de conduzir suas atividades em torno da tarefa. De modo espontâneo e involuntário, todo o grupo passa a se orientar de acordo com *suposições básicas*. Esse nível de operação é primitivo e constitui obstáculo a todo o processo de evolução do grupo e de seus membros. As suposições básicas constituem um mecanismo de atenuação de tensões que surgem no grupo durante a execução da tarefa. Por essa razão, quando o trabalho colaborativo é guiado por uma suposição básica, o desenvolvimento do grupo fica comprometido, pois ele se orienta por reações defensivas contra a desorganização da personalidade, ego, do grupo.

O nível inconsciente opera segundo três *suposições básicas*: *suposição básica de dependência* – quando o grupo depende, de forma parasita, de um líder que o sustente; *suposição básica de luta/fuga* – quando demonstra disposição para lutar ou para fugir de alguma coisa ou algum inimigo que supostamente prejudica seu trabalho, o que lhes afasta da tarefa; *suposição básica de acasalamento* – quando alimenta a esperança de que uma pessoa ou ideia salvará o grupo de suas frustrações – como o termo acasalamento nos parece inadequado no contexto educacional, optamos por trocá-lo pelo termo *salvação* (JULIO; VAZ, 2007).

Os conceitos psicanalíticos de Bion (1970) e a interpretação desses conceitos feita por Barolli e Villani (1998) nos auxiliam na tarefa de reconhecer e identificar a natureza de interações em sala de aula, que são semelhantes às descritas por Bion. Entretanto, de acordo com a leitura que fazemos dos trabalhos de Bion, as interações entre membros de grupos de aprendizagem não são idênticas às interações entre membros de grupos terapêuticos. Parece-nos, portanto, necessário redefinir os conceitos psicanalíticos acima, uma vez que colegas de escola estabelecem vínculos de natureza peculiar quando se reúnem para realizar tarefas escolares. Bion (1970) desenvolveu seus conceitos estudando grupos submetidos à terapia psicanalítica. Barolli e Villani (1998) os trouxeram para a análise de grupos de aprendizagem no laboratório didático, fazendo um paralelo com grupos terapêuticos. Esses autores analisaram grupos de aprendizagem em um curso de Física de nível universitário. Embora haja semelhanças entre nosso trabalho e o trabalho de Barolli e Villani (1998), as diferenças exigem adaptações.

As tarefas realizadas por grupos de alunos no contexto escolar envolvem atividades planejadas, elaboradas e propostas pelo professor. Da mesma maneira que Piaget (1973) e Dewey (1979), consideramos que tarefas escolares têm dupla função. Elas visam tanto o desenvolvimento cognitivo dos alunos quanto sua reflexão sobre si mesmos, sobre o mundo que os cerca e sobre a realidade. Portanto, em um grupo de aprendizagem, devem predominar as tarefas escolares, ou *tarefas de aprendizagem*, aquelas tarefas solicitadas aos alunos com o propósito de lhes permitir avanços cognitivos, intelectuais e da capacidade de reflexão sobre suas ações. Por pensarmos dessa maneira, consideramos que, para avaliarmos o engajamento de um grupo em uma tarefa, é necessário observarmos tal grupo em situações que nos permitam avaliar quando seus membros começam a agir em consonância com a proposta feita pelo professor e quando eles deixam de agir com essa sintonia. Por esse motivo, redefinimos *grupo de trabalho* como o nível mental do grupo de aprendizagem no qual os alunos colaboram voluntariamente entre si, mantendo-se centrados, predominantemente, na realização de uma *tarefa de aprendizagem* ou problema que cabe ao grupo solucionar. Nessa situação, o trabalho do grupo é liderado pela *tarefa de aprendizagem*.

O grupo será guiado por *suposições básicas* todas as vezes que fugir aos propósitos da *tarefa de aprendizagem* e/ou da solução do problema, mesmo que atue colaborativamente. Nesse caso, a liderança do grupo é conduzida por *tarefas de suposição básica*. Cabe aqui ressaltar que esses dois níveis de operação ocorrem simultaneamente e interagem entre si recorrentemente. Contudo, o desenvolvimento e a aprendizagem do grupo ficarão comprometidos caso ele se estruture predominantemente como *grupo de suposição básica*. Quando alunos formam grupos de aprendizagem para realizarem, em classe, tarefas escolares, inúmeros fatores influenciam seu engajamento. A redefinição que fizemos dos conceitos de “grupo de trabalho” e “grupo de suposições básicas” nos auxiliaram a identificar características das configurações de grupos de aprendizagem em que o engajamento cognitivo dos alunos não é condição suficiente para o seu desenvolvimento cognitivo.

Contexto da coleta de dados e delineamento metodológico

Para identificar características das configurações de grupos de aprendizagem, gravamos áudio e vídeo de aulas regulares. A potencial influência desse contexto sobre as configurações dos grupos e o engajamento dos alunos justifica sua caracterização. Esta seção inicia com a apresentação da atividade em que os alunos trabalhavam. As informações sobre os processos de coleta e análise de dados vêm depois.

Gravamos os alunos em aulas de Física, em que eles foram desafiados a realizar uma atividade de investigação: a “*atividade das estrelas variáveis*”, desenvolvida por Norberto Ferreira (1985), ex-professor do Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Essa é uma investigação de lápis e papel que começa como uma atividade de laboratório semiaberto (BORGES, 2005). Os subseqüentes objetivos intermediários incluem: identificar, entre várias estrelas, aquelas que mudam de tamanho; sem saber que o tamanho da estrela está associado à intensidade de seu brilho, medir as estrelas com uma escala de ordem de grandeza; registrar esses dados em tabelas; produzir gráficos que representem a mudança do tamanho de cada estrela ao longo do tempo; analisar esses dados sobre as estrelas identificadas, e procurar associá-las às diferentes categorias de estrelas variáveis conhecidas. Em particular, nas aulas gravadas,

muitas dessas tarefas foram passadas aos alunos sem que os procedimentos para sua realização fossem estabelecidos de antemão.

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. Espera-se dar, com essa introdução, ênfase à 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 procurarem evidências empíricas e de se dar atenção à influência que teorias têm sobre a observação de fenômenos naturais. Notaram-se, ainda, propósitos educativos de caráter mais amplo, como questionar os alunos sobre sua perspectiva para o futuro; sua passividade ou indiferença em relação às tarefas escolares; sua atitude e expectativa com relação aos professores, em particular, e aos estudos, em geral. Por exemplo, ao se estabelecerem objetivos intermediários, geralmente não se prescrevia um procedimento a ser adotado. As demandas dos alunos por receitas e prescrições eram questionadas e suas justificativas, problematizadas nas plenárias.

Na ocasião das gravações, a *atividade das estrelas variáveis* foi conduzida em sete turmas de 1º ano, por quatro professores, como já ocorria há alguns anos e continua ainda a acontecer. Nas aulas gravadas, a atividade foi conduzida por um dos autores deste texto (Arnaldo) de modo a levar os alunos a simularem o trabalho de uma comunidade científica e, a partir da investigação de um fenômeno, sugerirem descobertas relevantes que devem ser discutidas e comunicadas aos outros colegas. A despeito desses ingredientes de “faz de conta” ou de jogo adicionados à atividade, foram seguidos os procedimentos usuais para essas aulas; indicados a seguir.

Após apresentar a atividade, o professor entrega, a cada grupo de alunos, um envelope com 18 folhas de papel A4, que, por hábito, chamamos slides. 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. Quase dois terços do slide são ocupados por uma área circular, dentro da qual há a foto de uma região fixa do céu. Ali se veem inúmeros círculos de diferentes tamanhos (apresentando entre um e nove milímetros de raio, aproximadamente). Cada círculo é uma estrela. As fotos foram tiradas em intervalos de sete dias. 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. Para se realizar essa tarefa, é preciso perceber que o aparente movimento das estrelas é, na realidade, movimento do observador. Para que isso seja observado, 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.

Observa-se que, 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. Esse procedimento minimiza descompassos entre os grupos quando, por exemplo, o professor demonstra considerar que a primeira tarefa está concluída mesmo quando apenas um dos grupos da turma observou a mudança no tamanho dos círculos das estrelas. Como aquele grupo mostra aos demais qual estrela “mudou de tamanho”, o conhecimento de todos os grupos se equipara, ao menos no que se refere à próxima tarefa. 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.

À medida que a atividade é conduzida, nota-se descompasso entre os alunos. Contudo, como a maioria das tarefas dadas não requer deles conhecimentos prévios, a alternância entre trabalho em grupo e discussões plenárias facilita a participação da grande maioria, a cada nova tarefa. Por exemplo, alguns podem não compreender por que o movimento das estrelas é chamado movimento aparente, muito menos por que ele é considerado irrelevante. Ainda assim, esses alunos podem se empenhar ativamente na tentativa de localizar outras estrelas variáveis. A diversidade nas tarefas também ajuda a manter os alunos envolvidos. Um participa mais em certo momento, porque a tarefa exige observação cuidadosa. Mais um instante, é outro que se envolve mais, porque a nova tarefa é bem prática. Dali a pouco, o terceiro se destaca justamente como mediador numa disputa ou desacordo dos demais, ou lidera o grupo, animado com a atmosfera de competição criada pelo professor.

Em resumo, durante quase todo tempo, o clima na sala de aula, nessa atividade, é muito diferente do usual no Ensino Médio. É importante levar isso em consideração. Também é importante considerar quando gravamos as aulas. Naquele momento, os alunos tinham acabado de entrar na escola. Eram turmas de 32 alunos, distribuídos pelo professor em dez grupos segundo sua origem: ou ex-aluno da escola Fundamental vinculada ao colégio; ou candidato aprovado em processo público de seleção; ou repetente. Muito raro ver, no mesmo grupo, dois alunos que já se conhecessem. As exceções, geralmente, eram de ex-alunos da escola vinculada, porém um(a) repetente, o(a) outro(a) não. Eram, portanto, conhecidos, mas não muito próximos. Os repetentes tiveram seu papel em classe. O professor os incumbira de observar a maneira de seus colegas de grupo agirem durante os desafios. Eles contribuíram com o pequeno grupo em tarefas práticas e tiveram destaque durante as plenárias. As observações dos repetentes ajudaram a valorizar detalhes críticos do desenrolar das atividades de seu grupo esquecidos nos relatos feitos pelos colegas.

Escolhemos gravar aulas dessa atividade, seguros de que identificaríamos os múltiplos aspectos do engajamento dos alunos durante o seu desenrolar. Sabíamos que, nela, os alunos têm de discutir e executar tarefas em pequenos grupos, depois fazer relatos sobre isso para classe. Essa paulatina estruturação da atividade dá oportunidade para a ocorrência de diferentes tipos de discussão, e quase toda discussão leva a ações ou proposições bem demarcadas, componentes essenciais de interações sociais que estejam sob investigação de inspiração etnográfica.

A coleta de dados foi feita nas primeiras aulas de Física de duas turmas, em uma sala de aula comum, com as carteiras organizadas em conjuntos de três. Em cada turma, foram gravadas duas sessões de cem minutos; as quatro aulas alocadas para conduzirem a *atividade das estrelas variáveis*. Havia uma câmera filmadora posicionada na frente da sala e gravadores de

áudio nos três grupos melhor enquadrados pela câmera. Foram filmados seis grupos. Os alunos se organizaram em grupos segundo sua preferência, portanto, foram filmados de maneira aleatória. Nas aulas estavam presentes o professor e um estudante de iniciação científica que auxiliou na identificação dos grupos e em parte da análise. Analisamos da mesma maneira as quatro aulas, mas concentramos esta pesquisa apenas nas duas primeiras aulas, pois as consideramos determinantes para o desenvolvimento da atividade.

Neste trabalho, destacamos aspectos do engajamento de um grupo constituído por três rapazes hábeis e empolgados, que demonstraram um envolvimento peculiar com a atividade. Ao se envolverem com a investigação, revelam perfil de investigadores, sua atuação sugere potencialmente habilidades necessárias ao desenvolvimento do pensar e do pensamento científico. Durante todo o tempo, o grupo mostra-se motivado e em vários momentos parece conduzir sua própria investigação. Elegemos esse grupo como foco de nossa análise para conhecer melhor as interações que, ao mesmo tempo, favorecem tanto os grupos de trabalho quanto os de suposições básicas.

Para o estudo que relatamos aqui, tomamos como marcadores de ação, no grupo, três desafios propostos pelo professor e detalhados na próxima seção. O primeiro passo que demos na análise dos dados foi com a intenção de identificarmos períodos de maior atividade no grupo em torno de cada desafio e momentos de discussão que interferiam na condução da investigação. Dois de nós fizeram separadamente mapas de eventos marcando trechos de áudio e vídeo representativos tanto dos períodos em que o grupo se mantinha mais articulado em torno dos desafios colocados pelo professor quanto dos momentos em que se desviavam deles. Comparamos os resultados e, após padronizarmos os procedimentos e a escolha dos trechos mais relevantes para a análise, passamos ao próximo passo.

O segundo passo foi obter episódios para análise. Isso foi feito em etapas: (a) elaboração de três mapas de eventos, um para cada desafio proposto pelo professor; (b) transcrição de todos os trechos em que havia participação do grupo nas plenárias; (c) transcrição de trechos em que os alunos atuavam de maneira cooperativa entre si, mas fugiam da tarefa a ser realizada; (d) descrição escrita da aula a partir das interações entre os membros do grupo do ponto de vista da atividade; (e) análise cruzada da descrição e resultados obtidos nas etapas anteriores para os momentos de interação entre os membros do grupo entre si, com o professor e com os outros grupos.

Obtidos os episódios para análise, o terceiro passo do processo foi destacar as principais interações entre os membros do grupo. Elas foram classificadas em cinco instâncias: (a) as intervenções de cada membro durante as tomadas de decisões no grupo; (b) as interações entre os membros do grupo do ponto de vista dos objetivos da atividade; (c) as interações entre os membros do grupo do ponto de vista dos objetivos das tarefas; (d) as interações do grupo individualmente com o professor; (e) as interações entre os membros do grupo durante as plenárias com o professor e com os outros grupos. Essas instâncias foram privilegiadas e aprimoradas ao longo da análise para verificarmos a evolução do trabalho do grupo. A partir delas refinamos as evidências de engajamento dos membros do grupo com a atividade e as evidências de superação dos desafios propostos pelo professor durante o desenvolvimento da atividade.

No último passo desse processo, combinamos os resultados dos passos anteriores e os interpretamos com base nos conceitos psicanalíticos redefinidos por nós, conforme descrito na seção anterior. Consideramos grupo de trabalho como o nível mental do grupo de aprendizagem no qual os alunos, liderados pela tarefa de aprendizagem estabelecida pelo professor, colaboram voluntariamente entre si. Considerávamos que o grupo estava guiado por suposições básicas todas as vezes que fugia aos propósitos da tarefa de aprendizagem e/ou da solução do problema, mesmo que atuasse colaborativamente. Os dois níveis de operação ocorreram ao mesmo tempo em diversos momentos e interagiram entre si.

Resultados

O professor apresenta a atividade, em plenária, para toda a turma. Ao final dessa apresentação, inicia-se o trabalho dos grupos, que dura cerca de oitenta minutos, alternando as discussões em grupo com plenárias em que todos são estimulados a participar. G3 é um grupo bastante engajado na investigação e cujos integrantes apresentam-se motivados e bem articulados entre si. Entretanto, eles nem sempre conseguem se manter na realização das *tarefas de aprendizagem* propostas pelo professor de maneira consciente. Em razão disso, identificamos, em vários momentos, conflitos que surgiram no grupo em função de divergências entre ideias e ações. Consideramos a superação dessas dificuldades um indício de *liderança da tarefa de aprendizagem* na condução da investigação pelo grupo (JULIO; VAZ, 2007).

Recorremos tanto a uma breve descrição sintética das plenárias quanto aos quadros 1, 2 e 3 para apresentar as *tarefas de aprendizagem* e a maneira como o grupo age naquele contexto. Raramente, nos referimos a um único componente do grupo dada à grande integração entre eles. Nesses quadros, destacamos algumas das interações que nos permitem recorrer aos conceitos psicanalíticos para trazermos a lume o tipo de envolvimento do grupo com a atividade e com a *tarefa de aprendizagem*. Também aparecem referências a outros dois grupos que participaram ativamente das discussões em plenária. Um deles monitorado, G1, e o outro não, G4.

Primeira tarefa de aprendizagem: identificação do fenômeno a ser estudado

O professor apresenta a atividade afirmando que ela tem características comuns às de uma atividade científica. Após entregar envelopes com os slides misturados aos grupos, solicita que analisem os slides à procura de algum fenômeno, de algo significativo ocorrendo naquela região do céu. O trabalho inicia-se a partir do desafio do professor: nas folhas distribuídas, é possível identificar algum fenômeno que valha a pena estudar?

Em G3 acontecem as ações descritas no Quadro 1.

Enquanto investigam os slides, os três integrantes do grupo mostram-se igualmente motivados e envolvidos com a *tarefa de aprendizagem*. Discutem entre si a melhor maneira de organizar os slides, trocam impressões sobre o que devem privilegiar durante a observação, procuram dividir tarefas de acordo com as habilidades de cada um e procuram organizar um sistema de trabalho.

Quadro 1. Ações de G3 após apresentação da atividade.

| G3 (MR, TO, PE) |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Organizam slides de acordo com a legenda2. Comparam o primeiro com o último slide e percebem que as estrelas giraram.3. Comparam slides do primeiro dia de cada mês e percebem diferença em alguns pontos.4. Supõem que observam astros e que alguns deles se movimentam e outros não.5. Percebem na legenda que se trata de uma região do céu.6. Tentam verificar se algum astro se desloca enquanto os outros permanecem fixos.7. Buscam por evidências de algum tipo de movimento e concluem que quem se move é quem tirou as fotos.8. Combinam entre si como observar o movimento.9. Procuram organizar a maneira de verificar e registrar o que percebem.10. Tentam decidir como fazer e estabelecer tarefas entre si.11. Tomam uma estrela central, parecida com o Mickey Mouse, como referência.12. Começam a superpor os slides e descobrem que as outras estrelas não se deslocam em relação ao "Mickey".13. Chegam à conclusão que são estrelas porque elas não mudam de posição umas em relação às outras.14. Questionam-se se a região em que foi feita a observação muda. |

O professor organiza a primeira discussão coletiva e pergunta:

Professor: "Esses dados que estão aí são dados sobre o quê? Moléculas, fungos numa placa de Petri, sujeira no fundo de uma tigela, região do céu?"

G1 e G3 dizem que os slides analisados referem-se a uma região do céu, baseando-se na informação contida na legenda. Quando indagados se a região muda, os dois grupos divergem e debatem suas ideias com o professor, que solicita evidências durante a defesa de ambos os pontos de vista. TO, representante de G3, defende que o que muda é a posição do observador, pois o grupo percebeu que nenhum dos astros se movimenta em relação aos outros. As distâncias entre eles permanecem iguais. BO e RA, integrantes de G1, mostram que, em todos os slides, o código que identifica a região é sempre o mesmo, para eles, não é o observador que muda, mas os astros que passam por aquela região. Os dois grupos protagonizam a discussão em plenária por alguns instantes, mediados pelo professor.

O professor interrompe a discussão e conduz a plenária de acordo com aspectos levantados pelos dois grupos que se referiam à observação, como anotações na legenda e distância entre os astros. Ele também aponta as diferentes interpretações dos dois grupos sobre a mesma observação, versa sobre a diferença entre observação e interpretação, sugerindo que, a partir de tudo o que foi discutido, melhorem a observação.

Durante toda a plenária, G3 se mantém concentrado na discussão, ouvindo atentamente as falas do professor e dos outros colegas, mesmo nos momentos de impasse.

O grupo G3 atuou colaborativamente e com autonomia desde o início da *tarefa de aprendizagem*. Percebeu diferenças entre os slides, formulou hipóteses, discutiu suas impressões, buscou evidências para suas afirmações. Não se mostrou angustiado ao se ver diante de um problema tão aberto como o que foi proposto inicialmente, deixou-se envolver pelas múltiplas possibilidades que se apresentavam. A integração entre seus componentes era tão inten-

sa que, ao contrário de outros grupos, não chegaram a consultar o professor em nenhum momento para esclarecer os objetivos da *tarefa de aprendizagem*.

Embora tenha atuado predominantemente como *grupo de trabalho*, concentrando-se na tarefa de identificar um fenômeno para análise, demonstrando uma forte articulação entre seus integrantes, G3 sujeitou-se a uma *suposição básica de salvação* em alguns momentos. Isto é, desviaram-se da tarefa de identificar o fenômeno alimentando a esperança de encontrar uma explicação. Nos turnos 7 e 8, é possível perceber que os alunos julgaram que, além de identificar o fenômeno, precisavam explicá-lo. Dessa maneira, imaginaram que a explicação levaria a evidências da ocorrência do fenômeno. A curiosidade pelo que descobriram fazia com que não se percebessem fugindo da *tarefa de aprendizagem*. Esse envolvimento alimentava a esperança de que conseguissem explicar o fenômeno antes dos outros grupos.

Quando em plenária, o grupo mostrou-se participativo e interessado em dividir suas descobertas com o professor e os colegas. Manifestaram-se de maneira convicta e segura, defendendo descobertas relevantes para eles que poderiam contribuir na condução da investigação. Contrapuseram suas ideias com as de outro grupo, destacando os pontos de discordância, e ouviram com atenção a exposição do professor ao final da plenária. O grupo manteve sua unidade como *grupo de trabalho* embora tenha “denunciado” sua *suposição básica de salvação* ao tentar convencer os colegas de seu ponto de vista a respeito do movimento das estrelas.

Segundo desafio: observar com cuidado a mudança de tamanho das estrelas

Após apontar as diferentes interpretações dos grupos G1 e G3 sobre a mesma observação e versar sobre a diferença entre observação e interpretação, o professor sugere que a partir de tudo o que foi discutido em plenária, os grupos trabalhem para melhorar a observação dos slides. O professor também recomenda que os alunos solicitem a ele qualquer material que julguem poder auxiliá-los a fazerem observações melhores. Logo em seguida, distribui, entre os grupos, uma escala de papel que possibilitava que comparassem os tamanhos das estrelas. G3 se articulou conforme expresso no Quadro 2.

Quadro 2. Ações de G3 após a primeira discussão coletiva.

| G3 (MR, TO, PE) |
|--|
| 15. Tomam o “Mickey” como referência para fazer suas observações. 16. Percebem que uma estrela cresceu. 17. Encontram outra estrela crescendo e tentam determinar o período em que ocorre a mudança. 18. Ao acompanharem o crescimento se impressionam com a diferença de tamanho das estrelas e falam que pode ter ocorrido alguma reação com a estrela. |

Os alunos voltam ao trabalho organizando-se em torno de uma pista dada pelo professor em plenária: o fato de as distâncias entre as estrelas não se alterarem ser uma observação pertinente. Escolhem uma estrela como referência e, a partir dela, passam a observar as

outras e rapidamente percebem que uma das estrelas muda de tamanho. Demonstram-se impressionados com o fenômeno e decidem estudá-lo com cuidado, procurando uma explicação.

Dez minutos depois, o professor promove uma nova plenária para que os grupos comuniquem suas observações. G4, um dos grupos não monitorados, apresenta suas observações relatando que verificaram a mudança de tamanho de uma estrela; descreve como supõe que as fotos foram tiradas e como observaram o movimento de translação que provocou a mudança. O professor sugere aos grupos que diferenciem, na fala do colega, o que se refere à descrição da observação, o que é interpretação e o que não se encaixa em nenhuma dessas categorias. G1 identifica alguns aspectos do que diz respeito à observação da mudança de tamanho da estrela na apresentação de G4 e contrapõe com o que observaram. Após um breve comentário sobre o assunto, o professor sugere que G5, outro grupo não monitorado, fale sobre o movimento de translação que afirma ter identificado. G5 enfatiza características de movimentos de translação muito semelhantes às relatadas por G4. O professor pergunta se outros grupos perceberam o mesmo. G3 não concorda com a ideia de translação e revela-se inconformado.

O professor discorre sobre a dificuldade de se fazer uma observação desvinculada da interpretação do fenômeno. Ele resgata, do relato dos grupos, pontos que exemplificam momentos em que eles se referiam à observação, à interpretação e a situações que não se enquadravam nessas categorias. São destacados, na maneira de trabalhar dos diversos grupos, fatores que interferem positivamente e negativamente na observação. Os grupos acompanham as orientações atentamente. Os integrantes de G3 trocam olhares entre si e conferem as informações da legenda e a posição das estrelas.

Nossa análise, tomando por base o que se exemplifica no Quadro 2, nos revelou que, à medida que melhorava a observação, o grupo G3 começou a perceber o fenômeno da mudança de tamanho das estrelas com mais detalhes. Isso fez com que esse grupo passasse a estudar o fenômeno com mais cuidado, atentando também para o que ocorria em torno daquelas estrelas. A tarefa de melhorar a observação era mais específica e trouxe novos desafios para o grupo.

A configuração de *grupo de trabalho*, com grande integração entre os participantes do grupo, na tentativa de realizar a *tarefa de aprendizagem*, tornou-se mais acentuada. Entretanto, verificamos, no turno 18 de G3, que a curiosidade pelo fenômeno levou os alunos a fugirem da *tarefa de aprendizagem*. Vemos um exemplo na transcrição abaixo, extraída de um diálogo estabelecido entre os integrantes de G3 durante esse turno.

TO: “Então!? E sem falar também escutando o que ela falou (se referindo à fala de RA, integrante de G1, em plenária) as mudanças mais radicais estão acontecendo em dias próximos, então não tem como se deslocar assim se for movimento de rotação, não!”

Todos: “É.”

MR: “Então essa distância assim entre um..., assim e o meio delas é sempre a mesma, só vai mudar o tamanho.”

PE: “E se observar também em dias próximos também o ponto de referência da observação não pode mudar muito também não.”

TO: “Que isso cara?”

PE: “Ai é dedução.”

MR: “Vamos supor, você ta vendo esta distância aqui em uma semana, ai onde é que você vai ver em uma semana aqui pra mudar? (apontando para a legenda)”

TO: “Ah é!? Tem semanas aí né?”

MR: “Aqui você tá olhando as semanas, você não ta vendo não? Agora vamos supor, você nota uma mudança radical em duas semanas uma tá assim e a outra já está daqui para cá.”

TO: “É.”

MR: “Na primeira semana já acontece isso.”

PE: “Mas pode ser o seguinte também cara: se tiverem poucas estrelas aumentando e diminuindo de tamanho também pode ser uma reação das próprias aí, pode ser também que ela esta gerando uma super nova... que ela está explodindo...”

Eles deixaram de observar a mudança de tamanho das estrelas, pois sentiram necessidade de encontrar uma explicação para o que estava ocorrendo naquela região do céu. Chegaram a se perceber desviando-se da *tarefa de aprendizagem*, mas não conseguiram retornar a ela. Então, passaram a atuar segundo uma *suposição básica de salvação*. Tentavam explicar o fenômeno na esperança de que isso os levasse a uma observação de melhor qualidade. Todo o grupo estava excepcionalmente engajado na atividade, mas deixou de atuar conscientemente em torno da *tarefa de aprendizagem* e buscava uma compreensão que não poderia alcançar com as informações de que dispunham. A ansiedade em conhecer melhor o fenômeno o levava a fugas inconscientes da *tarefa de aprendizagem*. No fundo, eles se valeram da busca de uma explicação para aliviar a tensão que o fascínio pela mudança de tamanho das estrelas criava no grupo.

Terceiro desafio: medir a variação de tamanho das estrelas

O professor refina a tarefa de melhorar a observação do fenômeno. Ele determina que, para melhorar a observação das estrelas, é preciso medir sua mudança de tamanho. Como nem todas são estrelas variáveis, uma tarefa precede a medida proposta: identificar as estrelas variáveis. Assim, o professor estabelece um prêmio: os grupos que identificarem estrelas que mudam de tamanho poderão nomeá-las (Quadro 3).

Quadro 3. Ações de G3 após segunda discussão coletiva.

| G3 (MR, TO, PE) |
|---|
| 19. Marcam duas estrelas que mudam de tamanho. 20. Procuram estrela que muda mais rapidamente. 21. Formulam hipótese para investigar movimento de translação. 22. Investigam se estrelas só diminuem ou se só aumentam. Percebem duas estrelas que só aumentam. Discutem se estrelas podem diminuir. 23. Comparam estrelas que mudam de tamanho. 24. Decidem observar a mudança de tamanho de uma estrela por vez. Começam a fazer quadro para uma das estrelas. |

Após comparar com entusiasmo o modo como as estrelas variáveis mudavam de tamanho e levantar possibilidades que poderiam explicar a mudança, o grupo decide que devem estudar uma estrela de cada vez. Escolhem uma das estrelas e tentam encontrar uma maneira de localizá-la e medi-la.

Logo após conversar sobre medidas com o grupo G1, o professor faz um anúncio para todos os grupos. Eles poderiam utilizar réguas transparentes para realizarem a medição. Assim que entrega a todos os grupos as escalas transparentes, o professor atende ao chamado de G6, um grupo não monitorado, que solicita um sistema de coordenadas. Juntamente com esse grupo, o professor estabelece que uma constelação central, parecida com o “Mickey Mouse”, seja adotada como origem de um sistema de referência cartesiano. Em seguida, entrega, a todos os grupos, uma grade quadriculada em acetato transparente.

A partir desse momento, todos os grupos passam a realizar a *tarefa de aprendizagem* de maneira mais uniforme, procuram identificar, localizar e medir as estrelas. Assim que recebe o material distribuído pelo professor, o grupo torna-se mais organizado e centrado em torno da tarefa de medir e localizar as estrelas. Os alunos discutem qual será o sistema de referência que adotarão para localizar cada estrela. Decidem fazer um relatório informando o critério de localização e as medidas que realizaram mostrando-se tão envolvidos quanto no momento em que iniciaram a atividade.

G3 permanecia atento a cada intervenção que revelava a descoberta de um “novo instrumento” pelos grupos e mostrava-se satisfeito com os recursos que foram difundidos pelo professor. A configuração de *grupo de trabalho* passou a orientar a dinâmica do grupo. A partir do momento em que decidiram localizar e medir as estrelas, não se sujeitaram a outra *suposição básica de salvação*. A maneira organizada e integrada de trabalhar em torno dessa *tarefa de aprendizagem* manteve-se uniforme e foi conduzida com empenho até os últimos momentos da atividade.

Discussão

Investigamos e interpretamos algumas das interações que ocorrem dentro de um grupo excepcionalmente engajado em uma atividade centrada no aluno, cuja formulação das questões e problemas é essencialmente aberta. A qualidade dessas interações trouxe implicações para o desenvolvimento do grupo em diferentes dimensões, as quais optamos por apresentar a partir de quatro pontos de vista que se complementam: das interações com a atividade; das interações com as tarefas; das interações com o professor; das interações com os demais grupos que participaram da atividade.

Do ponto de vista da atividade, confirmamos que o grupo se deixou envolver completamente pela ideia de conduzir sua própria investigação quando colocado diante de um problema aberto. Percebemos novas nuances num perfil que se enquadra bem em situações de aprendizagem desse tipo. Todos os integrantes do grupo procuraram explorar o problema levantando e checando hipóteses, trocando impressões, organizando um sistema de trabalho, estudando cuidadosamente cada slide. O diálogo em torno dos fenômenos observados era extremamente articulado, mostravam-se curiosos, persistentes e entusiasmados com a possibilidade de fazerem descobertas relevantes para a condução da investigação. Portanto, esse gru-

po assumiu um forte compromisso com a dimensão de investigação que caracteriza a atividade, mas abandonou outras de dimensões tão importantes quanto esta.

Uma análise mais cuidadosa desses aspectos revelou duas tendências de condução da investigação que, algumas vezes, manifestaram-se em polos opostos. Uma delas era segundo os interesses e curiosidade do grupo, que estavam latentes todo o tempo. A outra era a de seguir os passos indicados pelo professor. Concluímos que a primeira tendência era tão forte que o grupo manteve-se predominantemente fiel à própria investigação e, como veremos a seguir, desviou-se de maneira recorrente das *tarefas de aprendizagem*. Quando se percebiam nessa situação, apresentaram dificuldades em retomar a *tarefa de aprendizagem* devido ao profundo interesse em conhecer melhor cada fenômeno observado. Nesses momentos, o engajamento era guiado por uma *suposição básica*, e não pela *tarefa de aprendizagem*, o que comprometia tanto o desenvolvimento quanto a reflexão do grupo.

Do ponto de vista das *tarefas de aprendizagem*, identificamos um potencial *grupo de trabalho* sujeito a várias fugas marcadas pelos momentos em que se fazia alguma nova descoberta ou observava-se algum fenômeno com maior cuidado. O contrato estabelecido implicitamente pelo grupo com a exploração dos fenômenos desviou, por algum tempo, sua atenção dos objetivos específicos de cada uma das *tarefa de aprendizagem*. O foco da primeira *tarefa de aprendizagem* era eleger um fenômeno que merecesse ser estudado. O grupo se organizou muito bem em torno desse propósito, trabalhando colaborativamente: observaram a legenda, verificaram com cuidado a posição dos pontos observados uns em relação aos outros até concluir que se tratava de estrelas. Entretanto, em vários momentos, tentaram explicar movimentos que supostamente estariam ocorrendo com as estrelas recorrendo a seu conhecimento anterior, e deixaram em segundo plano a busca por evidências que justificassem a opção por algum fenômeno observável.

A especificidade da segunda *tarefa de aprendizagem*, melhorar a observação, foi reforçada nos grupos quando o professor, após a primeira discussão em plenária, distribuiu medidores de magnitude das estrelas. O grupo rapidamente observou que uma das estrelas mudava de tamanho ao longo do tempo e percebeu, logo em seguida, que o mesmo ocorria com outras estrelas, mas teve dificuldades em se concentrar exclusivamente na tarefa de observar com cuidado essa mudança. Deteve-se, por várias vezes, na busca por explicações, ao invés de aprimorar as observações. Mesmo após a segunda plenária, na qual os alunos confrontaram suas impressões e foram alertados para a diferença entre observação, descrição e explicação, o grupo sofreu recaídas na busca por uma explicação.

A realização da terceira *tarefa de aprendizagem*, medir e localizar as estrelas, consolidou, em G3, a configuração de *grupo de trabalho*. Tornaram-se extremamente concentrados nessa *tarefa de aprendizagem*, dividindo o trabalho, construindo tabelas, discutindo o sistema de referência a ser utilizado e elaborando um relatório. Porém, só se dedicaram a executá-la quando decidiram que precisariam estudar uma estrela por vez para investigarem melhor a mudança de tamanho que vinham acompanhando.

Do ponto de vista das interações com o professor, consideramos o grupo bastante autônomo. Praticamente não solicitaram auxílio do professor, a maior parte das interações entre eles ocorreu durante as plenárias. Entretanto, verificamos consequências dessas interações na condução do trabalho do grupo. Após a primeira plenária, por exemplo, o grupo reiniciou a investigação a partir de um ponto positivo, destacado pelo professor, entre as

observações relatadas por eles: o fato de as estrelas não mudarem de posição umas em relação às outras. Quando o professor entregava novos “*instrumentos de trabalho*”, o grupo mostrava-se receptivo e os adotava imediatamente em sua rotina de investigação. A intervenção do professor no grupo não era incisiva, mas discreta. Manifestava-se como influência, e não como imposição.

Do ponto de vista das interações com os outros grupos, definimos G3 como um grupo influente e participativo, mas que, em certos momentos, era refratário às ideias dos colegas. O grupo participava ativamente das discussões coletivas, demonstrando segurança com relação às posições que defendia ao comunicar suas observações ou inferências. Os três integrantes ouviam atentamente a exposição dos colegas, mas, por várias vezes, discordaram das afirmações e mantiveram seu próprio posicionamento, apesar das mediações do professor. Entretanto, como vemos na última transcrição apresentada na descrição do segundo desafio, algumas das observações apresentadas pelos outros grupos eram ponderadas pelo grupo e levavam a momentos de reflexão.

Conclusão

Ao observarmos o trabalho de grupos de alunos em situações de aprendizagem escolar, é preciso levar em consideração que, em determinados momentos, o trabalho grupal é guiado por impulsos inconscientes (BAROLLI; VILLANI, 2000; BARROS; BAROLLI, VILLANI, 2001; BARROS; LABURU; ROCHA, 2007; BARROS; VILLANI, 2004; JULIO; VAZ, 2007). A necessidade de melhor compreender esse aspecto e sua influência no desenvolvimento cognitivo dos estudantes nos fez recorrermos ao referencial psicanalítico de Bion (1970). Essa escolha nos permitiu identificar as diversas etapas do trabalho do grupo, a partir da distinção dos momentos em que o grupo atuava conscientemente na resolução de uma *tarefa de aprendizagem* e aqueles nos quais sua ação era guiada por fugas inconscientes.

As dimensões do engajamento dos estudantes foram mobilizadas em cada um dos níveis de organização do grupo, tanto no *grupo de trabalho* quanto nas *suposições básicas*. Esses níveis nos permitiram identificar que dimensão do engajamento predominava sobre as demais. Embora tenhamos tratado o engajamento como um construto multidimensional, foi possível identificar como cada dimensão do engajamento do grupo se manifestou ao longo da atividade. A dimensão emocional do engajamento foi um dos fatores preponderantes para que o grupo se sujeitasse a fugas inconscientes das *tarefas de aprendizagem*. A dimensão cognitiva favorecia o desenvolvimento cognitivo quando o grupo se organizava como um *grupo de trabalho*. A análise dos níveis consciente e inconsciente de organização do grupo nos permitiu analisar, também, as diferentes dimensões do engajamento do grupo ao longo da atividade.

Constatamos que a situação de aprendizagem investigada mobilizou múltiplos aspectos do engajamento dos alunos em dois níveis complementares e de ação recíproca: o da atividade e o da *tarefa de aprendizagem*. O nível da atividade era mais geral, mobilizava o engajamento comportamental e, predominantemente, o engajamento emocional do grupo analisado. O nível da *tarefa de aprendizagem* era mais específico, também mobilizava o engajamento comportamental, mas privilegiava o desenvolvimento cognitivo do grupo. Este grupo apresentou um perfil peculiar diante da atividade. Por um longo período de tempo, mostraram-se

muito engajados tanto no nível comportamental quanto no emocional em relação a ela. Entretanto, verificamos que o alto engajamento na atividade não era garantia de que o grupo estava em sintonia com as *tarefa de aprendizagem*.

Embora, de maneira geral, o grupo tenha trabalhado bem, em vários momentos observamos o engajamento excessivo dos alunos no nível da atividade. Referimo-nos a esse comportamento como *engajamento guiado por uma suposição básica*. O fizemos porque o grupo se guiava por interesses próprios e por ansiedades de maneira tal que, nesses momentos, se desviava da *tarefa de aprendizagem*. Também observamos que, com as intervenções do professor, o grupo conseguiu administrar suas suposições básicas. Essas intervenções externas permitiram que o alto engajamento emocional resultasse, também, em engajamento cognitivo, sem, contudo, comprometer a autonomia do grupo.

Concluimos que há *tarefas de aprendizagem* para as quais não bastam alto engajamento emocional, nem cooperação mútua entre os membros de um grupo. Quando a *tarefa de aprendizagem* exige engajamento cognitivo, mesmo alunos hábeis e engajados deixam de realizá-la se o professor não evitar que seu engajamento seja guiado predominantemente por suposições básicas.

Agradecimento

Agradecemos a Larissa Camargo pela participação, comentários e colaborações diversas.

Referências

- AGUIAR, O. G.; MORTIMER, E. F. Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva em uma aula de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 179-207, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID128/v10_n2_a2005.pdf>. Acesso em: 4 set. 2008.
- FRYDENBERG, E.; AINLEY, M.; RUSSELL, V.J. **Student motivation and engagement**. Schooling Issues Digest. Australian Government, Department of Education, Science and Training, 2006. Disponível em: <http://www.dest.gov.au/sectors/school_education/publications_resources/schooling_issues_digest/schooling_issues_digest_motivation_engagement.htm>. Acesso em: 18 jun. 2006.
- BAROLLI, E.; VILLANI, A. Laboratório didático e subjetividade. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 145-164, 1998. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID42/v3_n3_a1998.pdf>. Acesso em: 4 set. 2008.
- _____. Subjetividade nos grupos de sala de aula. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7., 2000. **Atas...** Florianópolis: SBF, 2000. 1 cd-rom.

- BARRON, B. When smart groups fail. **The Journal of the Learning Sciences**, London, v. 12, n. 3, p. 307-359, 2003.
- BARROS, M. A.; VILLANI, A. A dinâmica de grupos de aprendizagem de física no Ensino Médio: um enfoque psicanalítico. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, 2004. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol9/n2/v9_n2_a1.htm>. Acesso em: 2 maio 2010.
- BARROS, M. A.; BAROLLI, E.; VILLANI, A. A evolução de um grupo de aprendizagem num curso de física de Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 6-18, 2001.
- BARROS, M. A.; LABURU, C. E.; ROCHA, Z. Análise do vínculo entre grupo e professora numa aula de ciências do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 13, n. 2, p. 235-251, 2007.
- BION, W. R. **Experiências com grupos**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: Imago, 1970.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar. In: ZYLBERSZTAJN, A.; OLIVIERI, C. A.; VEIT, E.; STUDART, N. (Orgs.). **Coleção explorando o ensino: física**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2005. v. 1. p. 30-45.
- BORGES, O. Formação inicial de professores de física: formar mais! formar melhor! **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 135-142, 2006. Disponível em: <www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/Oto.pdf>. Acesso em: 2 maio 2010.
- BORGES, O.; BORGES, A. T.; VAZ, A. Quatro planejamentos da solução de um problema. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7., 2002, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SBF, 2002. 1 cd-rom.
- BORGES, O.; JULIO, J. M.; COELHO, G. R. Efeitos de um ambiente de aprendizagem sobre o engajamento comportamental, o engajamento cognitivo e sobre a aprendizagem. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2005. 1 cd-rom.
- DEWEY, J. **Democracia e educação**. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.
- FERREIRA, N. C. **Equipes de laboratório e estudo em grupo**. 1985. 235f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; PARIS, A. H. School engagement: potential of the concept, state of the evidence. **Review of Educational Research**, Pittsburgh, v. 74, n. 1, p. 59-109, 2004.
- FREIRE, J.; SHOR, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

- 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: 4 set. 2008.
- GOMES, A.; BORGES, A. T.; JUSTI, R. Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão da literatura e implicações para a pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 187-207, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID194/v13_n2_a2008.pdf>. Acesso em: 4 set. 2008.
- HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. N. The laboratory in science education: foundations for twenty first century. **Science Education**, New York, v. 88, n. 1, p. 28-54, 2004.
- 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.
- JULIO, J. M.; VAZ, A. Grupos de alunos como grupos de trabalho: um estudo sobre atividades de investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 109-138, 2007.
- _____. O professor de física como “co-pensar” em “grupos operativos” de alunos do ensino médio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2005. 1 cd-rom.
- KANARI, Z.; MILLAR, R. Reasoning from data: how students collect and interpret data in science investigations. **Journal of Research in Science Teaching**, Michigan, v. 41, n. 7, p. 748-769. 2004. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/109581733/PDFSTART>>. Acesso em: 3 jan. 2006.
- LAWRENCE, W. G.; BAIN A.; GOULD, L. The fifth basic assumption. **Free Associations**, [s/l.], v. 6, n. 1, p. 28-55, 1996.
- LEITE, L.; ESTEVES, E. Análise crítica de actividades laboratoriais: um estudo envolvendo estudantes de graduação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 4, n. 1, 2005. Disponível em: <saum.uvigo.es/reec/volumes/volumen4/ART5_Vol4_N1.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2006.
- PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos. Petrópolis: Vozes, 1973.