



Grupos de alunos como grupos de trabalho: um estudo sobre atividades de investigação

Students groups as work groups: a study about investigation activities

Josimeire Meneses Julio

Programa de Pós-graduação em Educação
Faculdade de Educação – UFMG e
E.E. Reny de Souza Lima
josimeire@coltec.ufmg.br

Arnaldo de Moura Vaz

Programa de Pós-graduação em Educação
Faculdade de Educação e Colégio Técnico – UFMG
arnaldo@coltec.ufmg.br

Resumo

Investigamos fatores cognitivos e subjetivos que desviam grupos de alunos da realização das tarefas de aprendizagem numa situação usual de sala de aula. Procuramos desenvolver instrumentos e procedimentos potencialmente úteis para observação de atividades em grupo em situações reais de sala de aula. A coleta de dados envolveu gravações de áudio e vídeo de grupos de alunos da primeira série do ensino médio durante atividade introdutória de Física. A análise desse material foi realizada à luz dos conceitos psicanalíticos de Bion de *Grupo de Trabalho* e *Suposição Básica*. Apresentamos as ações dos membros de um grupo frente aos desafios da atividade, suas interações entre si e sua participação em discussões promovidas pelo professor com toda a turma. Distinguimos o papel de cada membro no grupo, os fatores inconscientes a desviá-los da tarefa, os fatores que geraram conflito entre eles e identificamos os mecanismos que mantiveram o grupo em trabalho colaborativo.

Palavras-chave: Grupos de aprendizagem; atividades investigativas; grupo de trabalho; ensino de física

Abstract

We investigate cognitive and subjective factors that take students' groups away from learning tasks in an usual classroom situation. We strive to develop tools and procedures that are potentially useful to observe students working in group in actual classroom situations. Data collection involved audio and video recordings of students' groups of Year 1, High School, during an introductory activity in Physics. Analysis of this material was conducted under the light of Bion's psychoanalytical concepts of *Work Group* and *Basic Assumption*. We present

actions of members of one group as they faced challenges the activity posed, present their interaction with one another and present the way they took part in discussions the teacher conducted with the whole class. We highlight the role each member played in the group; point to factors which led to conflict between members and also to unconscious factors which took them away from task; and identified psychoanalytical mechanisms that kept the group on a collaborative work.

Keywords: Learning groups; investigation activity; work group; teaching of physics.

Introdução

Situações desafiadoras, questões abertas e atividades de investigação escolar têm a função de criar condições para que grupos de alunos se comportem como grupos de aprendizagem. Os grupos de aprendizagem, por sua vez, têm um papel importante na formação dos alunos. O trabalho em grupo permite que os alunos discutam com os colegas, reflitam sobre suas idéias e ações, desenvolvam o senso crítico e uma percepção potencialmente mais rica da atividade científica (BARRON, 2003; COHEN, 1994; HODSON, 1988; SLAVIN, 1996). Porém, criar e desenvolver situações que permitam que tudo isso aconteça em sala de aula não é tarefa simples. Essas situações desafiam o professor a promover – simultaneamente – envolvimento individual e cooperação coletiva. Além disso, dinâmicas que conciliam esses dois elementos de atividades em grupo centradas nos alunos vão contra a cultura escolar. Por isso, análises detalhadas dessas situações em grupo no contexto real da educação básica ainda são raras.

Como pesquisadores, sentimos a dificuldade de investigar metodologias ativas de ensino e aprendizagem com parâmetros usuais de observação. Notamos que parâmetros usuais de observação de sala de aula não permitem uma análise refinada do que acontece nos grupos. Em nosso caso, isso nos levou a trabalhar com o propósito de identificar novos parâmetros de observação de atividades em grupo, parâmetros que propiciem o desenvolvimento de instrumentos e estratégias de observação dessas situações de classe; se possível, parâmetros que possam vir a ser úteis a professores em geral.

Estudamos grupos de alunos em uma atividade de investigação que, propositalmente, gera um conjunto complexo de tensões, conflitos e dificuldades. Para isso, tivemos que vencer os desafios e as dificuldades posteriores à criação das condições para seu engajamento ocorrer. Conseguimos realizar nosso estudo dessas situações de sala de aula mediante recurso a ferramentas especiais de análise. Assim como em alguns estudos da área de pesquisa em educação em ciências - particularmente no âmbito do ensino de física - optamos por levar em conta fatores cognitivos, emocionais e subjetivos dos alunos recorrendo a teorias psicanalíticas para análise dos grupos de aprendizagem (BAROLLI; VILLANI, 2000; 1998; BARROS *et al.*, 2000; BARROS *et al.*, 2007; BARROS; VILLANI, 2004).

Adotamos os organizadores de grupos de Bion (1970) - *Grupo de Trabalho e Suposições Básicas* - como ferramentas analíticas para entendermos melhor as dificuldades dos alunos ao realizarem uma atividade de investigação escolar. A partir dos organizadores de grupo de Bion, construímos instrumentos de observação e análise que nos permitiram levar em conta tensões, mecanismos inconscientes mobilizados e conflitos cognitivos na realização das tarefas de aprendizagem. Os organizadores de Bion nos permitiram destacar tensões envolvidas na dinâmica dos grupos de aprendizagem e sua superação. Compreendemos, por exemplo, porque certos fatores desviam grupos de alunos da realização das *tarefas de aprendizagem*. Ao recorrermos a esses organizadores, pudemos identificar aspectos

inconscientes que podem interferir na dinâmica dos grupos de aprendizagem em atividades centradas nos alunos.

Este trabalho consiste em um relato de pesquisa que envolve grupos de alunos realizando uma atividade de investigação no ambiente natural de uma sala de aula de física. Centramos nossa atenção no papel de cada membro do grupo na condução da atividade. Desse modo, salientamos fatores inconscientes a desviá-los da tarefa, discernimos os fatores que geraram conflito entre eles e assinalamos os mecanismos que os mantiveram em trabalho colaborativo. Além disso, captamos aspectos da atividade que interferiram na dinâmica das relações que se estabeleceram dentro do grupo. Acreditamos ter desenvolvido parâmetros de observação úteis tanto para pesquisadores quanto para professores, como se verá adiante. Em suma, um dos objetivos deste estudo é mostrar o efeito do recurso aos organizadores de Bion na observação das dinâmicas de um grupo de aprendizagem – o ganho obtido com o uso dessas ferramentas analíticas. O outro objetivo é investigar fatores cognitivos e subjetivos que desviam grupos de alunos – neste caso, engajados em uma atividade de investigação – da realização das *tarefas de aprendizagem* numa situação usual de sala de aula.

Nas próximas seções apresentamos o contexto de pesquisa em que se dá análise dos eventos; o referencial de análise e sua articulação com nosso contexto de pesquisa; uma descrição preliminar da atividade realizada pelos alunos; os parâmetros de observação e análise a partir do referencial de Bion; uma descrição cuidadosa dos grupos em situação de aprendizagem; a síntese de nossa análise e as conclusões do estudo.

Contexto em que se dão os eventos analisados

Sentimentos subjetivos são inevitáveis no momento em que se vivem situações novas. Porém, protagonistas de inovações educacionais e pedagógicas não podem ceder a uma disposição reativa frente às conseqüências de sua ação. Nem se as conseqüências forem adversas nem se forem positivas. Na medida do possível, os protagonistas das inovações têm que se manter com disposição ativa frente a todas conseqüências dessas novidades – sobretudo no período em que a incerteza é maior, isto é, no início de uma mudança de procedimento. A manutenção dessa disposição ativa, normalmente, é facilitada caso as pessoas tenham como recorrer a dados objetivos e a alguma teoria que os ajude a interpretar esses dados.

O levantamento de dados objetivos sobre atividades curriculares inovadoras faz parte do programa de nosso grupo de pesquisa. Buscamos “o desenvolvimento de currículos capazes de inovar e revigorar o ensino de ciências, no ensino fundamental e médio, com o objetivo de propiciar oportunidades para o desenvolvimento do pensar e do pensamento científicos de nossos estudantes” (BORGES, 2004; BORGES; BORGES, 2001). Entre os nossos maiores desafios está a articulação do ensino centrado nos alunos com um contexto que estimula sua capacidade de tomar decisões, sua criatividade e seus talentos individuais. Tudo isto a partir de atividades que requerem um plano de trabalho sistemático e senso crítico. Desse modo, optamos por centrar nosso estudo em atividades de laboratório.

No âmbito do ensino de ciências e particularmente no ensino de Física recorreremos ao uso do laboratório para estimular a curiosidade e o interesse dos estudantes e propiciar a construção de ambientes ricos em situações novas e desafiadoras (ARAÚJO; ABIB, 2003). Além disso, atividades de laboratório permitem desenvolver a curiosidade, suscitar discussões, demandar reflexão, elaborar hipóteses, despertar o espírito crítico, ensinar a analisar os resultados e expressá-los corretamente (ARAÚJO e ABIB, 2003; BORGES, 2002; BORGES; GOMES,

2005; BORGES; BORGES; VAZ, 2005; CARRASCOSA *et al.*, 2006; HODSON, 1988; MILAR, 1991).

Temos interesse particular por atividades de investigação, situações de aprendizagem nas quais se busca a solução prática para um problema aberto. Vale ressaltar que essas atividades podem ser realizadas tanto na sala de aula comum e sem muitos recursos quanto no laboratório escolar. Entretanto, o recurso a atividades de investigação no ensino de Física ainda se constitui em uma inovação urgente e necessária a ser implementada na maior parte de nossas escolas. Enfocamos essas atividades interessados em encontrar meios de fornecer auxílio àqueles que pretendem adequá-las a seus objetivos educacionais. Este trabalho pretende contribuir com o desenvolvimento de instrumentos e procedimentos que visam a aquisição de dados sobre atividades de investigação em grupos de alunos em situação natural de sala de aula.

Pensar científico, grupos e o laboratório escolar à luz de Bion

Atividades de investigação são atividades práticas ou simulações que envolvem a solução de problemas abertos, sobre os quais os alunos recebem poucas informações. Trata-se de situações de aprendizagem potencialmente ricas que viabilizam a articulação de tarefas complexas com múltiplas habilidades e competências que favorecem a alfabetização científica e o desenvolvimento do *pensar e pensamento científico* dos estudantes (AAAS, 1990; BORGES, 2004; BORGES; BORGES, 2001; BORGES, 2002; BORGES; GOMES, 2005; BORGES; BORGES; VAZ, 2005; HODSON, 1988; MILLAR, 1996; WHITE, 1996).

O *pensar e o pensamento científico* referem-se a habilidades e estratégias de raciocínio científico situadas na interface entre a psicologia e a educação em ciências. Zimmerman (2000) sugere que para a educação as habilidades e estratégias de raciocínio científico são ao mesmo tempo uma habilidade acadêmica e um domínio de conteúdo, tão importantes quanto as *habilidades acadêmicas tradicionais básicas*¹: leitura, escrita e matemática. Em revisão bibliográfica a autora apresenta um panorama do crescente corpus de pesquisas da psicologia cognitiva, da psicologia do desenvolvimento e da psicologia da ciência sobre as habilidades de raciocínio científico relacionando-as com a educação em ciências. Conforme o estudo, em função da complexidade de fatores envolvidos no processo de investigação científica, as pesquisas tradicionalmente limitam seu escopo ao aspecto conceitual ou procedimental do raciocínio científico. Desse modo, Zimmerman (2000) pondera que os trabalhos direcionam sua abordagem para a aquisição e o desenvolvimento dos dois tipos de conhecimento mais importantes: o conhecimento de domínio específico e as estratégias de domínio geral.

O conhecimento de domínio específico refere-se à compreensão de conceitos e ao domínio de conteúdos da ciência. Nesse domínio, as tarefas características do raciocínio científico são questões ou problemas que requerem o uso do conhecimento conceitual sobre um fenômeno científico particular, ou seja, sua solução demanda compreensão conceitual dos fenômenos envolvidos. Os estudos sobre esse tipo de conhecimento abordam a formulação, evolução e mudança de modelos mentais e as teorias de domínio específico sobre fenômenos científicos assimilados por adultos e crianças. Investigações dessa natureza são bastante representativas do corpus de pesquisas em ensino de ciências, entre elas destacamos: Arruda e Villani (1994); Borges (1997; 1999); Borges e Gilbert (1998); Driver *et al.* (1994); Greca e Moreira (2002)

¹ Basic skills - Traditional ‘R’s’: reading, writing, and arithmetic (Cf. GIBSON & LEVIN, 1975 apud ZIMMERMAN, 2000, p. 140)

Moreira (1997; 2002); Mortimer (1995; 1996); Pintrich, Marx e Boyle (1993); Posner *et al.* (1993); Villani (1992); Villani e Cabral (1997).

O conhecimento de domínio geral, grosso modo, refere-se ao raciocínio de domínio geral e às estratégias de solução de problemas envolvidos na descoberta e modificação de teorias sobre relações categóricas ou causais. Tais estratégias incluem as habilidades gerais relacionadas ao desenho do experimento e à avaliação de evidências. As investigações sobre essa face do pensamento científico enfocam habilidades cognitivas e estratégias que extrapolam o domínio de conteúdo específico durante a realização das tarefas. As tarefas realizadas podem envolver formulação de experimentos, análise de resultados de experimentos fictícios, simulação de uma descoberta científica entre outras. No âmbito das pesquisas em ensino de ciências esse domínio de conhecimento ainda não é tão explorado quanto o domínio específico, mesmo assim tem emergido em estudos e propostas de inovação curricular e alfabetização científica: AAAS (1990); Borges (2002); Borges, Borges e Vaz (2005); Borges e Gomes (2005); Carrascosa *et al.* (2006); Hodson (1988); Millar (1996); Vosniadou *et al.* (2001); White (1996).

As atividades tradicionais de sala de aula por vezes privilegiam apenas o conhecimento de domínio específico. As atividades de investigação têm o potencial de mobilizar tanto o conhecimento de domínio específico quanto o conhecimento e estratégias de domínio geral. Para Zimmerman (2000) é possível desejável conciliar o ensino do conteúdo específico das disciplinas científicas com a experimentação e as habilidades de avaliação de evidências, pois a ciência é ao mesmo tempo um domínio de conteúdo e estratégias de domínio geral. Nas atividades curriculares de investigação, os alunos podem desenvolver autonomia para a realização de tarefas que requerem iniciativa, organização de um sistema de trabalho e outros requisitos que vão além de um conhecimento específico para a solução de um problema. Contudo, fazemos certa ressalva sobre esse potencial.

Millar (1991), por exemplo, defende que as habilidades cognitivas gerais que se referem ao estudo da Física e que envolvem o estudo de situações-problema como observação, investigação e classificação de um fenômeno não são habilidades educáveis, pois são inerentes a todos os seres humanos. Mesmo Adey (1997), que considera que as funções gerais educáveis existem, reconhece a dificuldade em conceituá-las e caracterizá-las rigorosamente. Apesar disso, este autor argumenta que uma habilidade pode ser educável. Ela assim será considerada se seu desenvolvimento na criança, ou sua aprendizagem, for decisivamente influenciado pela ação e pelas escolhas daqueles que ensinam ou educam, principalmente os professores (veja análise desse debate em BORGES; BORGES; VAZ, 2002). Admitimos que habilidades como investigação, identificação, observação, descrição, análise e interpretação de um fenômeno físico podem ser inatas e, portanto, não possam ser ensinadas. Entretanto, consideramos que aquelas habilidades podem ser aprimoradas através de atividades escolares de investigação em Física.

O arranjo dos alunos em grupos nos parece atender melhor as demandas atuais da educação e auxiliar a realização de atividades que requerem habilidades cognitivas sofisticadas. Nosso estudo privilegia situações de aprendizagem reais que mobilizam envolvimento individual e cooperação coletiva. O estudo sobre grupos serve a uma diversidade de contextos e correntes teóricas com diferentes terminologias e funções, entre elas investigar as relações de poder que se estabelecem, potencializar o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas nos indivíduos, promover aprendizagem. O ponto comum entre as diferentes perspectivas é a busca pela articulação entre colaboração e autonomia. Vejamos cinco a título de ilustração.

Guattari (1987), por exemplo, ao investigar o processo de constituição de grupos no nível social, político, econômico, institucional, desenvolve a noção de que todo grupo alterna sua

condição entre *grupo sujeito* e *grupo sujeito*. Como *grupo sujeito* se guia por princípios exteriores, de caráter reprodutor, impostos a ele, quando *grupo sujeito* se orienta, por formas de pensar e agir nas quais acredita e aposta, por convencimento próprio. A análise de grupo sempre se dá no nível do grupo, não no nível dos indivíduos, o indivíduo se espelha no grupo. O grupo constrói sua autonomia na medida em que se mantém na condição de *grupo sujeito*.

Paulo Freire (1972) denota ao grupo – concebido nos *Círculos de Cultura* – uma dimensão libertadora através da *teoria dialógica da ação*. Nos *Círculos de Cultura* “os sujeitos se encontram para a transformação do mundo em co-laboração” (FREIRE (1970), 2005, pp. 191) A pedagogia freireana propõe o diálogo entre educador e educando para que este se torne sujeito da educação. O grupo, *Círculo de Cultura*, enfatiza na *práxis* a dimensão dialógica necessária à organização das massas, ao desenvolvimento da criação coletiva, da autonomia e conseqüentemente da autogestão no enfrentamento das dificuldades inerentes ao trabalho *co-laborativo*.

Gauthier (1999) cria a sociopoética e faz uma aproximação entre *grupo-sujeito* e os *Círculos de Cultura* de Paulo Freire para criar a noção de *grupo-pesquisador* que investiga como o processo de pesquisa qualitativa interfere no meio em que acontece. Nessa concepção, cada membro do grupo é responsável por todo o processo de pesquisa ou de aprendizagem de modo que cada participante é um membro com direitos iguais na construção criativa e cooperativa do conhecimento. O funcionamento do *grupo-pesquisador* é inspirado na técnica operativa de Pichon-Riviére.

Pinchon-Rivière (1986) desenvolve a idéia de *Grupo Operativo* a partir de uma didática interdisciplinar desenvolvida 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”. Discutimos essas idéias para efeito de análise de grupos de aprendizagem em Julio e Vaz (2005).

Bion (1970) nosso referencial de análise, é precursor da análise psicanalítica de pequenos grupos. Bion (1970) pauta sua análise pelos organizadores de grupo destacando os grupos de suposições básicas e de trabalho. Para Bion o grupo é equivalente a um indivíduo com personalidade própria constituída pela totalidade grupal. Inspirados em Barolli e Villani (2000; 1998) recorremos a Bion como nosso referencial de análise. Porém, antes de aprofundarmos essa discussão apresentamos alguns pontos que fundamentam nossa escolha.

Pesquisadores em diferentes contextos de ensino apresentam revisões de literatura que nos permitem ter um panorama das potencialidades e limitações do trabalho em grupo em sala de aula, bem como das condições que podem promover aprendizagens mais efetivas (BARRON, 2003; COHEN, 1994; SLAVIN, 1996). Há consenso entre os estudos de que o trabalho em grupo promove a criatividade, o engajamento e a motivação dos alunos em atividades de resolução de problemas contribuindo com seu desempenho individual. Para tanto, o professor deve oferecer suporte e propiciar condições para que o grupo avance. Contudo, é preciso ter atenção à qualidade das interações entre os alunos. Grupos numerosos, com mais de quatro membros, tendem a fracassar pois o diálogo e as demais interações perdem a qualidade.

A maior parte dos trabalhos investiga a relação entre trabalho colaborativo e aprendizagem sem levar em conta fatores latentes que interferem no desenvolvimento dos grupos. Nesse sentido, o uso de teorias psicanalíticas tem se consolidado para efeito de análise do trabalho em grupos de aprendizagem no ensino de física (BAROLLI; VILLANI, 2000; 1998; BARROS *et al.*, 2000; BARROS *et al.*, 2007; BARROS; VILLANI, 2004).

Barolli e Villani (2000; 1998) adaptaram a teoria psicanalítica de Bion (1961) para a análise da dinâmica de grupos de laboratório. Essa adaptação se mostrou promissora para que pudéssemos avaliar os conflitos gerados pelas estratégias utilizadas por grupos de alunos ao lidar com problemas abertos. Os autores trazem para o laboratório escolar a concepção de Bion de que todo grupo funciona ao mesmo tempo em dois níveis contrários e de ação recíproca.

“Num desses níveis, o grupo trabalha e se organiza voltado para os aspectos conscientes da tarefa a que se propôs a realizar. Neste patamar, o funcionamento do grupo está associado à idéia de cooperação voluntária entre seus componentes de acordo com suas possibilidades. Bion denomina, então, Grupo de Trabalho a este tipo de atividade mental na qual o grupo apresenta características de organização e de cooperação na busca da solução de um problema” (BAROLLI; VILLANI, 2000).

O outro nível é próprio da mente dos indivíduos do grupo, isso os leva a se articularem automaticamente de modo imediato segundo uma *suposição básica* e a agirem de acordo com ela. Quando uma *suposição básica* predomina sobre as ações do grupo o desenvolvimento do grupo e o de seus integrantes são comprometidos.

“Bion definiu três modalidades de suposições básicas: dependência, acasalamento e luta-fuga. Um grupo que opere com uma suposição de dependência, tem como característica fundamental a manutenção de uma liderança da qual depende para a sua proteção, esse líder deverá se comportar como um mágico no sentido de solucionar qualquer dificuldade encontrada pelo grupo. Os vínculos estabelecidos pelo grupo com esse líder, adquirem uma natureza parasitária ou simbiótica, voltados para um mundo ilusório. Ao trabalhar pela suposição básica de acasalamento, o grupo será regulado pela liderança (pessoa ou idéia) de uma esperança futura que nunca se realizará, mas livrará o grupo de suas angústias e dificuldades. Finalmente, numa suposição básica de luta-fuga, o grupo ou se coloca numa posição altamente defensiva e luta contra qualquer nova dificuldade psicológica ou foge dessa dificuldade criando um inimigo externo ao qual é atribuído a causa de todos os males do grupo. Nessas condições o grupo escolhe um líder que decidirá se o grupo deve lutar ou fugir” (BAROLLI; VILANI, 2000).

Segundo Anzieu (1993) toda situação vivida em grupo seja ela terapêutica, social ou de formação possui os mesmos processos inconscientes. Barolli e Villani (2000; 1998), transpuseram os organizadores de grupos de Bion para o laboratório escolar. Desse modo, decidimos recorrer a esses organizadores para avaliar se determinada atividade desperta nos alunos um maior engajamento e uma atitude mais colaborativa. Para isso, optamos por analisar o tipo de liderança em ação. Como vemos, em *Grupos de Trabalho*, a liderança é da tarefa que o grupo está desafiado a executar ou do problema a resolver. Nos *Grupos de Trabalho* as posições de liderança entre os indivíduos são preferencialmente flexíveis, pois diminuem o nível de conflito e proporcionam muitas trocas, o que permite ao grupo avançar na direção da solução da tarefa.

Em oposição ao *Grupo de Trabalho*, no grupo reunido em torno de uma *suposição básica*, a liderança é de uma pessoa ou idéia que compromete a solução da tarefa. A *suposição básica de dependência* dá a um único líder o poder absoluto de decisão sobre o destino e as ações do grupo, que seguirá cegamente esse líder, venerando-o, na ilusão de que é impossível sobreviver sem ele. A *suposição básica de acasalamento* faz com que o grupo seja liderado por uma esperança, que não pode ser concretizada, uma solução mágica salvadora que o safe de suas angústias. O *acasalamento* representa a espera pelo nascimento de um messias, um líder salvador, ou uma idéia redentora que defenderá o grupo de seus conflitos e angústias.

Assim, apropriamos a *suposição básica de acasalamento* como *suposição básica de salvação*. A *suposição básica de luta-fuga* é pautada por medo e hostilidade, o grupo coloca-se em estado de alerta imaginando-se à mercê de um inimigo voraz, a quem teme, de quem precisa se defender a todo o custo.

Quando o grupo se pauta rigidamente por um líder (pessoa) ou idéia surgem conflitos que o desviam de sua tarefa. Enquanto a tarefa se constitui no nível consciente, voltado para uma ação concreta que promove o desenvolvimento do grupo, a idéia está no nível inconsciente é algo que se constitui no imaginário do grupo e o desvia da tarefa. Do mesmo modo, a liderança que se estabelece por uma forte relação de dependência ou a esperança ilusória pelo surgimento de um líder salvador operam no nível inconsciente e impedem o avanço do grupo.

Apropriamos os conceitos de *Grupos de Trabalho* e *Suposições Básicas* para potencializar o uso do referencial de Bion (1970) na análise de situações de aprendizagem. Redefinimos *Grupos de Trabalho* como grupos de alunos que trabalham de maneira colaborativa entre si, permanecendo atentos predominantemente à *tarefa de aprendizagem*. Tomamos como *tarefas de aprendizagem* aquelas que permitem o avanço do grupo do ponto de vista da atividade. Nessa perspectiva, as *tarefas de aprendizagem* estão em consonância com a direção apontada pelo professor durante a condução de uma atividade pelos grupos de aprendizagem. Assim, os *Grupos de Trabalho* são liderados pela *tarefa de aprendizagem*. Os grupos de aprendizagem serão guiados por *suposições básicas* todas as vezes que deixarem de atuar colaborativamente ou fugirem aos propósitos da *tarefa de aprendizagem* ou da solução do problema. Nesse caso, serão guiados por *tarefas de suposição básica*.

Como descrevemos a seguir, analisamos dessa maneira a atividade que um de nós conduziu. Neste trabalho não nos detivemos aos fatores que favorecem a constituição de *Grupos de Trabalho*. Está claro, contudo que a maneira como o professor promove a integração do grupo com a atividade é determinante para a manutenção da *liderança da tarefa de aprendizagem*. Barros, Barolli e Villani (2001) exemplificam como a atuação do professor pode alterar as relações de liderança e de aprendizagem estabelecidas inicialmente. Sobretudo em situações de ensino envolvendo a estruturação de grupos para o cumprimento de determinadas tarefas.

A atividade submetida à análise

A atividade submetida à análise, “Atividade das estrelas variáveis”, foi elaborada pelo Prof. Norberto Cardoso Ferreira, da Universidade de São Paulo (<http://www.ludoteca.if.usp.br/>). Consideramos a condução dessa atividade com nossos alunos uma iniciativa de inovação curricular, pois o intuito é simular em sala de aula a organização do trabalho de uma comunidade científica: investigar um fenômeno; procurar fazer descobertas; comunica-las com objetividade e discuti-las com outros colegas. Atualmente, essa é a primeira atividade de Física do curso médio de formação geral e integra o programa regular da primeira série da escola. Recorremos a ela para apresentar a natureza do trabalho em Física, ensinar a fazer observações relevantes, usar papel de gráfico, realizar medidas e desenvolver funções gerais educáveis importantes para a formação dos alunos. Ao invés de conhecimento específico a dinâmica dessa atividade privilegia a mobilização de habilidades cognitivas fundamentais que se manifestam desde as primeiras interações do recém-nascido com o mundo. Entre as habilidades cognitivas mobilizadas estão: investigação, identificação, observação, descrição, análise e interpretação de um fenômeno físico (BORGES; BORGES; VAZ, 2002).

A “atividade das estrelas variáveis” consiste, basicamente, na observação de um conjunto de dezoito lâminas apresentadas como fotografias tiradas semanalmente de uma região fixa do

céu. As lâminas não são fotos de verdade, elas foram montadas pelo Prof. Ferreira 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. 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.

Organizados em grupos, os alunos devem investigar se é possível identificar através das lâminas algum fenômeno que valha a pena estudar. Cada lâmina tem uma legenda com data e código de identificação da região celeste. Os alunos geralmente as colocam em ordem cronológica, notam um movimento dos astros e elegem esse o fenômeno a estudar. Quando percebem a variação no tamanho de algumas estrelas de uma lâmina para outra, os alunos são desafiados a identificar quais estrelas apresentam esse comportamento. O desafio seguinte é descrever como a luminosidade de cada uma aumenta ou diminui. Passo a passo, eles vão descrevendo de maneira cada vez mais precisa esse fenômeno, chegando à elaboração de gráficos. Tais gráficos permitem a discussão de hipóteses explicativas para os diferentes padrões de alteração no brilho das estrelas ali representadas. É uma atividade longa, que precisa de várias aulas para ser realizada.

Logo adiante vamos descrever as trocas dentro de um grupo de três alunos, exemplificando com esse grupo o que identificamos durante a realização da atividade, em termos dos conceitos de Bion. Antes, contudo, apresentamos o delineamento metodológico da pesquisa.

Delineamento metodológico

Coleta de dados

Filmamos aulas em que a atividade elaborada pelo Prof. Norberto Ferreira era trabalhada. Eram as primeiras aulas daquele ano letivo em duas turmas da primeira série do ensino médio de um de nós. Antes dessas aulas, o professor se encontrou com cada turma apenas numa aula de apresentação.

A atividade foi realizada numa sala de aula normal, previamente preparada para a gravação em vídeo e em áudio. Arrumamos as carteiras dos alunos (mesa individual mais cadeira) em grupos de três. Posicionamos a filmadora de costas para o quadro negro (quadro de giz) apontando diretamente para o fundo da sala. Três conjuntos de carteiras ficaram mais bem enquadrados pela câmera, mas foi possível gravar seis conjuntos ao todo. Colocamos gravadores de áudio sobre as mesas mais bem enquadradas pela filmadora para uma observação mais detalhada e cuidadosa da comunicação verbal dos grupos que se sobressaíam no vídeo. Os alunos tiveram a liberdade de escolher e ocupar qualquer um dos conjuntos de carteiras, portanto, os grupos foram constituídos “ao acaso”.

A atividade foi realizada em duas sessões de 100 minutos cada. Na primeira sessão a filmagem começou imediatamente antes da entrada dos alunos para podermos registrar como se formariam os grupos. Na segunda sessão havia na frente da sala um conjunto isolado de três carteiras sobre o qual posicionamos a filmadora que, como na sessão anterior, encontrava-se de costas para o quadro negro apontando diretamente para o fundo da sala. As outras carteiras estavam organizadas em cinco fileiras de sete carteiras. Antes da entrada dos alunos, todas as carteiras estavam enquadradas pela câmera. Ao entrarem, os alunos ocuparam as carteiras das fileiras, após uma breve introdução, o professor solicitou que se organizassem em grupos novamente. Coincidentemente, o grupo mais bem enquadrado na primeira sessão ocupou o conjunto isolado de carteiras, que estava mais bem focalizado pela filmadora. Os

outros grupos ocuparam praticamente os mesmos lugares de antes. Como na primeira sessão, colocamos gravadores de áudio nos grupos enquadrados pela filmadora. Desse modo, pudemos acompanhar melhor o trabalho de um grupo específico e ao mesmo tempo observar os outros grupos.

Concluídas as gravações, assistimos aos vídeos várias vezes – cada vez ouvindo o áudio de um dos grupos que trabalharam com o gravador à mesa. Em seguida, fizemos um mapa de eventos², registrando o que estava acontecendo para eventual análise mais detalhada posteriormente. Usamos como marcadores de tempo dois comportamentos que se alternam. Denominamos um deles de “*período de regime*” e o outro de “*ponto de inflexão*”. No “*período de regime*” há um funcionamento contínuo do grupo; eles trabalham sem dúvidas sobre o que fazer, denotando clareza de propósitos. Os “*pontos de inflexão*” ocorrem nos momentos em que surge uma dúvida, faz-se uma descoberta ou chega-se a uma conclusão que muda o curso do trabalho. Isso exige que o grupo suspenda as atividades para reavaliá-las, mesmo que posteriormente retomem o rumo que seguiam antes. Anotamos todos os momentos em que havia “*indicadores de inflexão*”, marcando o tempo. Registramos, também, ocorrências importantes ao longo dos “*períodos de regime*”.

Análise de dados

Analisamos tanto o vídeo, quanto o mapa de eventos procurando caracterizar as principais ocorrências dos “*períodos de regime*” e os “*pontos de inflexão*”. Enquanto assistíamos ao vídeo, procurávamos identificar nesses momentos: atitudes que o grupo tomava para atingir uma meta; atitudes se relacionavam com a organização do trabalho; de quem partia cada proposta ou iniciativa; atitudes de cada membro do grupo perante a proposta de um colega; e, que tempo permaneciam em *regime*. Também procuramos demarcar passagens em que houve: atitude colaborativa no grupo; conflitos em função de divergências entre idéias e ações; fuga das tarefas de aprendizagem; superação de dificuldades; retorno às tarefas de aprendizagem. Após uma primeira caracterização descritiva dos “*indicadores de inflexão*” e dos “*períodos de regime*”, realizamos uma nova análise dos grupos recorrendo à idéia de *Grupo de Trabalho* e ao conceito de *suposição básica*.

Investigamos, inicialmente, se o indicador de inflexão do grupo apontava na direção da *tarefa de aprendizagem* ou para a fuga dessa tarefa. Em ambos os casos, buscamos identificar os fatores que levaram à *inflexão* a partir da análise dos “*períodos de regime*”. Caracterizamos o trabalho dos alunos nos *períodos de regime* como de *Grupos de Trabalho* e grupos de *suposição básica*. Realizamos uma análise cuidadosa dos grupos de *suposições básicas* para verificar o tipo de liderança em ação, ou seja, que idéia latente ou pessoa conduzia o grupo à fuga da tarefa de aprendizagem. Determinamos quanto tempo e com que frequência o grupo atuava como *Grupo de Trabalho* ou como *grupo de suposição básica*. A partir daí, determinamos em que direção se deu a evolução dos grupos ao longo da atividade e os fatores preponderantes no desenvolvimento dos grupos. Esse expediente nos permitiu encontrar indícios de *liderança da tarefa de aprendizagem*, ou seja, a organização dos alunos em *Grupo de Trabalho*, em diferentes momentos. Ilustramos, a seguir, o que resultou dessa análise com a descrição das fases de um dos grupos.

² O mapa de eventos é um dos recursos utilizados por etnógrafos interacionais para representar as interações e fenômenos construídos socialmente em um grupo de diferentes pontos de vista e níveis de detalhamento (Cf. GREEN; DIXON; GOMES, 2003; GREEN; MEYER, 1991)

Descrição de um grupo de alunos

Primeira Sessão

Na primeira sessão da atividade “Estrelas Variáveis” O um grupo composto por uma moça (RO) e dois rapazes (BA e PL) ocupou as carteiras melhor posicionadas em relação à filmadora. O comportamento de cada um e as palavras que trocavam entre si ao entrar na sala indicavam que eles não se conheciam ainda.

O professor iniciou a atividade afirmando que ela tem características comuns às características de uma atividade científica. Ele entregou envelopes com as lâminas misturados aos grupos e solicitou que analisassem aquelas lâminas à procura de algum fenômeno, de algo significativo ocorrendo naquela região do céu.

Assim que recebeu os envelopes o grupo começou a organizar as lâminas cronologicamente por iniciativa de RO e BA. BA sugeriu sobrepor as folhas. Enquanto BA e RO comparavam as lâminas perceberam o aumento no tamanho de uma estrela e levantaram questões como: que tipo de instrumento foi utilizado para a obtenção das fotos? como, quando e onde as fotos foram realizadas? qual o motivo da variação no tamanho das estrelas? RO observou que as estrelas localizadas na região central das lâminas se destacavam das outras, pois formavam uma figura parecida com o “Mickey Mouse”. Logo em seguida, houve um pequeno impasse, RO questionou se havia outras estrelas crescendo, mas BA tentava explicar o fenômeno sugerindo movimento das estrelas. O grupo solicitou ajuda ao professor para se certificar do objetivo da tarefa e confirmar se as fotos realmente eram de uma região do céu. O professor confirmou e instigou-os a tomar decisões a respeito do que deveria ser feito.

BA e RO voltaram a fazer observações sobre o tamanho de determinada estrela. BA observou que em determinado momento a estrela deixa de aumentar. O grupo organizou a observação considerando a data dos eventos. RO solicitou a PL que fizesse as anotações. PL acompanhava ativamente todo o trabalho, embora se mostrasse mais introvertido que os colegas. BA sugeriu uma explicação para o que foi observado: a estrela poderia estar se aproximando do observador. O grupo discutiu essa possibilidade.

O professor iniciou uma discussão com a classe toda sobre as observações realizadas até então. BA e RO se manifestaram. BA referiu-se à legenda das lâminas e sugeriu que as fotos eram de uma mesma região do céu. RO enfatizou o movimento das estrelas e levantou hipóteses sobre a maneira como as fotos foram tiradas. O professor esclareceu para todos a diferença entre observação e interpretação e ressaltou:

Prof.: Quando fazemos uma observação a associamos ao que nos é familiar.

Era importante que os alunos se limitassem a relatar apenas o que foi observado sem procurar dar explicações. Ele sugeriu que os grupos pensassem sobre o que haviam discutido e voltassem ao trabalho.

O grupo insistiu por alguns instantes em interpretar e explicar o que acontecia com as estrelas ao invés de apenas observar. Verificaram que havia estrelas “sumindo”. Enquanto RO questionava se realmente eram estrelas, BA dizia que precisavam confiar na informação contida na legenda que dizia que todas as fotos eram de uma mesma região do céu.

Quando o professor promoveu outra discussão entre os grupos, BA e RO disseram que o grupo não sabia explicar o motivo daquelas observações. O professor novamente diferenciou observação e interpretação e sugeriu que eles escolhessem os fenômenos importantes que haviam observado, pois muitos fenômenos secundários não eram relevantes. Todos os grupos receberam uma escala de papel para medir o tamanho das estrelas. RO começou a medir a

variação de tamanho das estrelas, BA questionou se na variação de tamanho havia alguma relação de proporcionalidade entre as medidas, PL tentou explicar o fenômeno, mas desistiu de convencer os colegas.

Em outra interrupção de todos os grupos o professor desafiou os alunos a descobrirem quais estrelas mudavam de tamanho e as localizarem. Aqueles que descobrissem primeiro poderiam ir ao quadro-negro nomeá-las. RO entendeu o que significava localizar.

RO (brincando): A estrela a nordeste do “Mickey”.

O grupo continuou a medir a magnitude das estrelas, enquanto RO questionava com os colegas se seria possível as estrelas “sumirem”. Eles chamaram o professor, falaram sobre a dificuldade em utilizar o medidor de papel e discutiram a maneira de realizar as observações. O professor sugeriu que fosse feita uma tabela com data e tamanho e perguntou se os instrumentos de medida poderiam ser melhorados. PL insinuou que deveria haver “buracos” nos anéis para facilitar as medidas. O professor, então, lhes entregou outra escala para medir as estrelas; essa, agora, impressa em material transparente: acetato. BA começou a usá-la e propôs que construíssem uma tabela com data da observação e tamanho das estrelas. PL preencheu a tabela.

O professor interrompeu os grupos, para avaliação do andamento do trabalho e definição das próximas etapas. Um dos grupos notou que a localização das estrelas seria mais fácil com um sistema de coordenadas. O professor distribuiu, então, uma folha de acetato transparente em que está impressa uma grade de linhas paralelas e transversais.

BA disse que não havia como proceder a localização, RO sugeriu colocarem as coordenadas sempre na mesma posição em relação ao “Mickey” e continuaram a preencher a tabela. RO percebeu que duas estrelas aumentavam e outra diminuía, BA aconselhou que localizem a estrela que já haviam medido. O grupo discutiu como e qual a melhor maneira de utilizarem as coordenadas sobre as lâminas, RO supôs que seria melhor colocar as grades sobre as orelhas do “Mickey” e perguntou para os colegas se deveriam escrever um relatório com a localização das estrelas.

Houve outra interrupção para realização de plenária. Após breve discussão suscitada pelo questionamento do professor sobre o posicionamento da grade quadriculada, ficou decidido que o conjunto de estrelas invariáveis seria usado como sistema de referência ao qual se associaria o sistema cartesiano representado pela grade. Dentre as estrelas invariáveis, a constelação do “Mickey” foi eleita a melhor referência para o posicionamento da origem e dos eixos do sistema de coordenadas cartesianas, uma vez que é a mais facilmente discernível. Após breve período de regime dos grupos, o professor encerrou a aula resumindo as principais *tarefas de aprendizagem* realizadas na aula e apontando para o que seria realizado na próxima semana. A seguir, ele recolheu o material de cada grupo, dando atenção a um ou outro aluno com dúvida sobre as próximas etapas da atividade ou comentário sobre o que já fora feito.

Segunda Sessão - uma semana após a primeira

A segunda sessão ocorreu uma semana após a primeira, ao introduzi-la o professor retomou a atividade fazendo uma rápida retrospectiva dos resultados alcançados na primeira sessão. Ele ressaltou que os alunos haviam observado um fenômeno, realizado medidas, construído tabelas e até gráficos. Chamou atenção para o fato de que alguns grupos não usaram o sistema de coordenadas cartesianas para localizar as estrelas variáveis, o que dificultava a comunicação de suas “descobertas” à “comunidade científica”. Falou do papel das normas e convenções, usando como exemplo a adoção de um mesmo sistema de referência associado ao sistema cartesiano, que no caso se dava pela escolha do “Mickey” como referência para o

posicionamento do sistema de coordenadas. Estabeleceu, então, que os grupos teriam que se reunirem novamente para identificar quais estrelas mudavam de tamanho e como mudavam. Os grupos deveriam avaliar a possibilidade de troca de informações relevantes com os colegas de outros grupos.

Diante da solicitação do professor de que fossem formados os mesmos grupos da aula anterior para dar seqüência às gravações, RO prontamente tomou a iniciativa de ocupar o conjunto de carteiras para onde a filmadora estava direcionada. Os envelopes com as lâminas foram novamente distribuídos pelo professor. O grupo de BA, PL e RO abriu o envelope e RO sentiu falta da grade de coordenadas. Enquanto planejavam o que iriam fazer, os três tentavam encontrar a estrela que mudava de tamanho e iniciaram a organização cronológica das lâminas. PL estava mais desinibido e falante, isso propiciou uma melhor articulação entre os integrantes do grupo.

Por solicitação de RO o professor entregou ao grupo a grade de coordenadas. Após concluir a organização cronológica das lâminas o grupo começou a procurar pela estrela que mudava de tamanho. Após avaliar com os colegas a recomendação do professor sobre as trocas entre os grupos RO foi até outro grupo buscar informações e voltou para discuti-las com BA e PL.

Alguns instantes depois o professor restabeleceu a competição entre as descobertas dos grupos solicitando que registrassem na lousa as coordenadas das estrelas que mudavam de tamanho assim que as determinassem.

O grupo reiniciou a discussão sobre qual estrela variava. RO havia se esquecido de que as estrelas foram fotografadas semanalmente e recorreu à estratégia do outro grupo, eles resolveram associar o movimento das estrelas nas lâminas com o número de semanas. A partir daí RO, BA e PL começaram a definir sua estratégia. A primeira iniciativa do grupo foi a localização das estrelas utilizando a grade de coordenadas. RO havia visto as coordenadas de uma estrela nas anotações de outro grupo e questionou se seria ético anota-las na lousa. BA e PL concordaram que haveria problema em utilizar essas coordenadas e continuaram a localizar outras estrelas. RO foi até a lousa enquanto os colegas tentavam encontrar outras estrelas. Eles descobriram mais uma estrela, RO a registrou na lousa e continuaram a procurar mais estrelas. O grupo comparou todas as lâminas e percebeu que muitas estrelas variavam o tamanho. Diante dessa descoberta tentaram propor uma maneira de diferenciar o modo como as estrelas variavam de tamanho. RO propôs que fizessem uma descrição que levasse em consideração a periodicidade dos eventos. Após a discussão dessa questão procederam à avaliação das lâminas.

O professor interrompeu o trabalho dos grupos e os convocou para realização de uma nova plenária. Iniciou a plenária com uma avaliação das estrelas descobertas e chamou a atenção para o fato de que havia um erro nas coordenadas anotadas pelo grupo que localizou a primeira estrela. Todos os grupos foram estimulados a refletir sobre a causa do erro, em seguida foi proposto um novo desafio. Os grupos foram instigados a escolher uma das estrelas e apresentar uma descrição da maneira com que ela mudava de tamanho. Imediatamente, um dos grupos se candidatou a apresentar uma descrição para a avaliação da turma. O representante do grupo apresentou a hipótese de que determinada estrela era na verdade uma binária. RO pediu a palavra e advertiu que o colega apresentou uma explicação e não uma descrição do fenômeno. O professor discutiu sobre o que seria uma boa descrição e deixou que trabalhassem até que mais algum grupo manifestasse o desejo de apresentar-se.

RO, BA e PL avaliaram em conjunto se haviam feito uma boa descrição, verificaram se anotações da variação de tamanho estavam corretas e conferiram a periodicidade dos eventos. Solicitaram que o professor avaliasse a descrição, ele os incentivou a procurar obter a resposta

a partir da avaliação da turma. Após negociarem entre si para decidirem quem seria o porta-voz do grupo, RO se dispôs a apresentar a descrição.

O professor fez nova interrupção para que RO pudesse submeter o relato do grupo aos colegas. RO começou pela localização da estrela, depois anunciou qual foi o maior tamanho medido por eles de acordo com a escala de medida em uso por todos. Também anunciou qual foi o menor tamanho medido, as datas das medições e o intervalo que caracterizava o período em que a estrela mudava de tamanho. Alguns alunos solicitaram que RO explicasse o fenômeno e ela argumentou que a tarefa envolvia apenas uma descrição e não uma interpretação do que fora observado. A turma considerou que RO descreveu bem a variação do brilho da estrela. O professor sugeriu que outros grupos melhorassem a descrição para que fosse submetida novamente à avaliação da turma.

Poucos minutos depois a sessão foi encerrada sem que outros grupos tivessem se manifestado. As aulas posteriores também foram filmadas e gravadas, mas elas não serão apresentadas neste trabalho. O objetivo aqui se restringe ao desenvolvimento de instrumentos e procedimentos que permitam a aquisição de dados sobre atividades em grupos de alunos em situação normal de sala-de-aula. Passamos a apresentar os parâmetros de observação que desenvolvemos. A seguir, discutiremos sua utilidade tanto para pesquisadores quanto para professores.

Análise do grupo descrito

Uma primeira análise dos grupos observados indicou que poderíamos classificar todos como *Grupos de Trabalho*. Em níveis diferentes, todos os seis grupos atuaram de maneira colaborativa visando à realização da *tarefa de aprendizagem* que se propuseram a executar.

O acompanhamento detalhado do grupo de BA, RO e PL nos dá indícios de que eles desempenharam suas funções cooperando uns com os outros, respeitando as opiniões e características individuais de cada um. O conflito que apareceu de forma recorrente não só neste, mas em todos os grupos observados foi a dificuldade que os alunos encontraram em dissociar suas observações de uma interpretação do fenômeno. Essa meta é difícil de se atingir em poucas aulas, sobretudo para alunos que acabaram de ingressar no Ensino Médio. O grupo operou predominantemente como um *Grupo de Trabalho*, haja vista que todas as decisões foram discutidas compartilhadas por BA, PL e RO, embora, em vários momentos se tornassem evidentes as diferenças entre eles, como destacamos abaixo

BA, por exemplo, fez observações mais gerais, identificou rapidamente que as lâminas eram de uma mesma região do céu, que estavam fora de ordem e que eram fotos foram batidas em dias diferentes. BA tomou algumas iniciativas importantes para o gerenciamento das tarefas no grupo. Ele se dispôs a organizar as lâminas cronologicamente, participou ativamente das discussões de toda turma tentando compreender o fenômeno que estava ocorrendo e justificar as ações do grupo. Verificou que a posição das estrelas se modificava quando eram comparadas duas lâminas, mas uma estrela não se movia em relação às outras. Por esse motivo, ao tentar descrever como as estrelas mudavam fazia uma associação com um possível movimento da região do céu que estava sendo analisada.

PL demonstrou caráter mais introvertido, deixando de participar, por exemplo, das discussões promovidas pelo professor com toda a classe. No entanto, ele se articulou bem com os colegas do grupo, auxiliando-os na anotação dos dados, identificação e localização das estrelas e durante as tentativas de descrever e explicar a variação no brilho das estrelas. Quando solicitado para fazer as anotações sempre argumentava sobre qual a melhor forma de executar

a tarefa. Essa preocupação também se manifestou durante as medições das estrelas, foi ele quem solicitou ao professor um instrumento de medidas mais sofisticado. No que se refere às tentativas de descrever o fenômeno, sua tendência foi a de procurar uma explicação para a variação no brilho das estrelas.

RO se destacou por participar junto com BA das discussões com os outros grupos e tomar iniciativas determinantes para organização e distribuição das tarefas. Suas observações eram mais locais que as de BA e PL. Ela percebeu, por exemplo, que uma constelação se parecia com o “Mickey”, observou que nas lâminas entregues na segunda sessão havia uma estrela marcada à lápis por outro grupo e orientou os colegas na utilização do sistema de coordenadas. Após as discussões coletivas relembra o que os outros grupos haviam falado e tentava associar as informações. Ela elegeu o crescimento das estrelas um fenômeno importante, mas se confundia ao procurar descrevê-lo. Manteve-se preocupada com as condições em que as fotos foram batidas durante a primeira sessão, mas só até as intervenções do professor e as discussões com os colegas. A partir daí percebeu que isso era irrelevante para uma boa descrição do aumento das estrelas.

Síntese

O grupo de BA, RO e PL é representativo do conjunto de grupos analisados. Em nossa avaliação, todos atuaram como *Grupos de Trabalho*. Contudo, em vários momentos uma *suposição básica de salvação* os desviou de sua *tarefa de aprendizagem*: o pressuposto de que deveriam explicar por que algumas estrelas mudavam de tamanho. Quando enfrentavam a dificuldade de descrever o que estava ocorrendo naquela região do céu procuravam explicar o fenômeno. A explicação do fenômeno os remetia a algo que já conheciam, o que os livrava da angústia gerada pela necessidade de decidir que parâmetros seriam relevantes para uma boa descrição. As primeiras discussões promovidas pelo professor com toda turma tinham a função de explicitar para os grupos que algumas de suas suposições eram equivocadas. Por exemplo, a presunção de que seria obrigatório encontrar explicações para o que estava ocorrendo com as estrelas, isto é, os grupos guiavam-se pelo pressuposto de que a descrição estava obrigatoriamente associada uma explicação.

A discussão coletiva os remeteu de volta ao desafio inicial: identificar e descrever o que estava acontecendo numa região do céu. Houve uma mudança geral de estratégia, que agora se pautava pelas observações feitas pelos colegas e pelo professor. Embora alguns alunos continuassem temerosos por não saberem explicar o que estava acontecendo, ao retomarem o trabalho os grupos se concentraram na variação do tamanho das estrelas. Esse foi um dos fatores que gerou maior conflito entre os membros dos grupos. O grupo de BA, PL e RO, superou os conflitos internos graças ao trabalho colaborativo que desenvolveu. Sempre que um deles tendia a desviar a atenção do grupo para a explicação do fenômeno um dos outros dois o advertia sobre o objetivo da tarefa que estavam realizando, fosse realizar uma medida, fosse fazer a descrição do que haviam observado.

Em princípio, identificamos em BA e RO características de liderança, por se manifestarem nas discussões coletivas e, por conduzirem o grupo em algumas ações importantes para o desenvolvimento da *tarefa de aprendizagem*, sobretudo durante a primeira sessão. No entanto, logo percebemos que, apesar de falar baixo e ser bastante introvertido, PL participava ativamente das decisões do grupo. A partir da segunda sessão a articulação de PL com os colegas tornou-se mais explícita, ele os ajudava na localização das estrelas e na descrição da variação de seu tamanho. Também foi possível observar que os três colegas incentivavam-se mutuamente quando faziam alguma descoberta ou um pouco antes das discussões coletivas.

Todos os grupos tenderam a explicar a variação no brilho das estrelas ao invés de descrever esse fenômeno. Essa é uma dificuldade natural dos alunos que foi diminuindo ao longo da atividade. Além disso, enquanto atuaram como *Grupo de Trabalho* aprenderam a fazer medidas e a utilizar o sistema de coordenadas em função do desenvolvimento da atividade.

Conclusão

A investigação de grupos de alunos sujeitos a metodologias ativas de aprendizagem é uma modalidade atual de pesquisa em educação em ciências. Essa é uma modalidade desafiante de investigação dada a complexidade de fatores envolvidos em situações usuais de sala de aula. O estudo de situações de sala de aula em que grupos de alunos se comportam como grupos de aprendizagem requer parâmetros de análise mais sofisticados que os usuais, requer parâmetros que permitam relacionar aspectos cognitivos e subjetivos do ensino e da aprendizagem. Passamos a trabalhar nessa direção quando – através do trabalho de outros autores – vislumbramos novas possibilidades de lidar com esses desafios (BAROLLI; VILLANI, 2000; 1998; BARROS *et al.*, 2000; BARROS *et al.*, 2007; BARROS; VILLANI, 2004).

Neste trabalho, em especial, recorremos a um referencial psicanalítico para saber o que interfere na aprendizagem e nas interações entre alunos trabalhando em grupo. Ao focarmos as dimensões inconscientes dessas interações, discernimos com clareza que fatores geravam conflito entre os membros do grupo. Por outro lado, fazendo isso pudemos destacar certos mecanismos responsáveis pela manutenção do trabalho colaborativo. Verificamos também que o envolvimento dos alunos em situações de aprendizagem em grupo pode ser avaliado ao prestarmos atenção à liderança de uma pessoa ou de uma idéia.

Os parâmetros que nos permitiram avaliar e fornecer indicadores sobre o funcionamento de grupos de aprendizagem foram pautados pelos organizadores de grupos de Bion. Lançamos mão dos conceitos de *Grupo de Trabalho* e *suposições básicas* para caracterizar aspectos emocionais e inconscientes que se manifestam em grupos de alunos durante a realização de uma atividade de investigação. O uso desses conceitos nos permitiu investigar fatores latentes que interferem no desenvolvimento dos grupos de aprendizagem. Isso foi possível uma vez que analisamos gravações de áudio e de vídeo de uma situação natural de sala de aula. A análise de uma atividade de investigação complexa desenvolvida em aula exigia tanto o recurso a alguma ferramenta analítica, quanto o recurso a uma estratégia de observação que permitisse isolar e ampliar detalhes críticos, quase imperceptíveis no tempo real de aula.

O principal contraste observado entre *Grupos de Trabalho* e grupos guiados por *suposições básicas*, seja a *suposição de dependência*, a de *salvação* ou a de *luta-fuga* é a articulação do grupo diante de um conflito. No caso de um *Grupo de Trabalho*, a liderança é articulada em torno da tarefa de aprendizagem que o grupo pretende realizar, enquanto nos outros casos a liderança é de uma pessoa – um dos membros do grupo ou alguém de fora, como o professor, por exemplo – ou de uma idéia – a suposição de que dados experimentais têm que ter uma relação matemática simples entre si, por exemplo.

Nossos resultados indicam que, quando um grupo de alunos se comporta como um *Grupo de Trabalho* ele se torna um grupo de aprendizagem. Isto é, quando o grupo trabalha de maneira cooperativa, centrado na tarefa de aprendizagem, não surge uma pessoa ou idéia que se constitui numa liderança do trabalho do grupo. Entretanto, a organização do grupo de alunos em torno de alguma suposição básica é recorrente, isso resulta em fugas das tarefas de aprendizagem.

Consideramos que as fugas das tarefas de aprendizagem não são intencionais nem tampouco falhas ou faltas dos alunos. Essas fugas são inconscientes e resultam de fases do desenvolvimento do trabalho em grupo. As fugas surgem quando os alunos encontram-se angustiados, perdidos ou quando percebem um conflito que ameaça a integridade do grupo. A função dessas fugas das tarefas é aliviar as tensões para que o grupo se mantenha unido (BAROLLI; VILLANI, 1998; BION, 1970). Por outro lado, se a organização do grupo é predominantemente orientada por essas fugas, a tarefa de aprendizagem não se concretiza. Há que se encontrar mecanismos que permitam ao grupo articular-se predominantemente no formato de *Grupo de Trabalho*.

Neste estudo verificamos na dinâmica da atividade que as discussões em plenária remeteram os grupos aos objetivos das tarefas de aprendizagem. Durante a discussão coletiva eles retornavam conscientemente às tarefas de aprendizagem tornado-se cada vez menos suscetíveis a suposições básicas. Esperamos que nossos parâmetros de observação e análise possam ser úteis para aqueles que desejam conhecer mecanismos que favorecem a articulação de grupos de alunos em torno de tarefas de aprendizagem. Em outros trabalhos consideramos o papel desempenhado pelo professor nas situações centradas na discussão em plenária (JULIO; VAZ, 2005; JULIO; VAZ; FAGUNDES, 2006).

Agradecimentos

Agradecemos a A. Tarciso Borges, Alexandre Faria, Larissa Camargo e a Kenya Alves pela participação, comentários e colaborações diversas. Também somos gratos aos árbitros da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências pelas sugestões e recomendações, quando da leitura do original, incorporadas ao artigo.

Referências Bibliográficas

ADEY, Phillip. It all Depends on the Context, Doesn't it? Searching for General, Educable Dragons. *Studies in Science Education*, v. 29, p. 45-92, 1997.

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE. Science for all Americans: Project 2061. New York: Oxford University Press, 1990. 272 p. ADEY, Phillip. It all Depends on the Context, Doesn't it? Searching for General, Educable Dragons. *Studies in Science Education*, v. 29, p. 45-92, 1997.

ANZIEU, Didier. O grupo e o inconsciente – O Imaginário Grupal. Casa do Psicólogo, 1993.

ARAÚJO, Mauro S. T.; ABIB, Maria L. V. S.. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Rev. Bras. Ens. Fis.*, São Paulo, v. 25, n. 2, 2003.

ARRUDA, Sergio M.; VILLANI, Alberto. Mudança conceitual no Ensino de Ciências. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 2, pp. 88-99.

BAROLLI, Elizabeth; VILLANI, Alberto. Contribuições da psicanálise para a interpretação do laboratório didático. In: XX Reunião Anual da ANPED, 1997, Caxambu. *Anais da XX Reunião Anual da ANPED*. Caxambu: ANPED, 1997, v. 1, pp. 1-19.

BAROLLI, Elizabeth; VILLANI, Alberto. O trabalho em grupos no laboratório didático: reflexões a partir de um referencial psicanalítico. *Ciência & Ensino*, n. 6, vol. 11, n. 6, 2003.

BAROLLI, Elizabeth; VILLANI, Alberto. Subjetividade e laboratório didático. *Investigações em Ensino de Ciências*, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 3, pp. 143-159, 1998.

BAROLLI, Elizabeth; VILLANI, Alberto. Subjetividade nos grupos de sala de aula. In: ABIB, M. L. S.; BORGES, A. T.; SOUZA, G. G.; OLIVEIRA, M. P. (Orgs.). *Atas do VII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA*. Florianópolis: SBF, 2000. (CD-Rom)

BARRON, Brigide. When Smart Groups Fail. *Journal of the Learning Sciences*, v. 12, n. 3, pp. 307-59, 2003.

BARROS, Marcelo A.; BAROLLI, Elizabeth; VILLANI, Alberto. A evolução de um grupo de aprendizagem num curso de física de Ensino Médio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Porto Alegre: ABRAPEC, v. 1, n. 2, maio/ago, 2001.

BARROS, Marcelo Alves; VILLANI, Alberto. A dinâmica de grupos de aprendizagem de física no Ensino Médio: um enfoque psicanalítico. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 2, 2004.

BARROS, Marcelo Alves; LABURU, Carlos Eduardo; ROCHA, Zenaide. Análise do Vínculo entre Grupo e Professora numa Aula de Ciências do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 2, pp. 235-251, 2007.

BION, Wilfred R. *Experiências com Grupos – Imago Editora – Rio de Janeiro, 1970. Estudos psicanalíticos revisados. 3ª edição revisada. Rio de Janeiro. Imago.*

BORGES, A. Tarciso. Como evoluem os modelos mentais. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo horizonte, v. 1, n. 1, set. 1999.

BORGES, Antonio A. Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, pp. 291-313, 2002.

BORGES, A. Tarciso. Um estudo de modelos mentais. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 2, n 3, dez. 1997.

BORGES, A. Tarciso; GILBERT, John. Models of magnetism. *International Journal of Science Education*, v. 20, n. 3, 1998.

BORGES, A. Tarciso; GOMES, Alessandro D. Percepção de estudantes sobre desenhos de testes experimentais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 22, n. 1, pp. 71-94, abr. 2005.

BORGES, A.Tarciso; BORGES, Oto N. *INOVAR - Currículos: desenvolvendo o pensar e o pensamento científicos. Projeto Integrado de Pesquisa, apresentado ao CNPq, junho de 2001.*

BORGES, Oto N. *INOVAR-ÓTICA: Incorporando Programas de Simulação no Ensino de Ótica, Relatório Técnico, apresentado ao CNPq, fevereiro de 2004.*

BORGES, Oto N.; BORGES, A. Tarciso; VAZ, Arnaldo. Os planos dos estudantes para resolver problemas práticos. *Rev. Bras. Ens. Fis.*, São Paulo, v. 27, n. 3, pp. 435-446, 2005.

BORGES, Oto N.; BORGES, A. Tarciso; VAZ, Arnaldo. Quatro Planejamentos da Solução de um Problema. In: VIANA, D. M.; PEDUZZI, L. O. Q.; BORGES, O. N.; NARDI, R. (Orgs.). *Atas do VII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA*. São Paulo: SBF, 2002. (CD-Rom, arquivo: COCD1_1.pdf)

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364 p. il.: fotos; 27 cm.

- CARRASCOSA, Jaime; GIL PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo; VALDÉS, Pablo. Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 23, n. 2, ago. 2006.
- COHEN, Elizabeth G. Restructuring the Classroom: Conditions for Productive Small Groups. *Review of Educational Research*, v. 64, n. 1, pp. 1-35, Spring, 1994.
- DRIVER, Rosalind; LEACH, John; SCOTT, Philip. and WOOD-ROBINSON, Colin.. Young people's understanding of science concepts: Implications of cross-age studies for curriculum planning. *Studies in Science Education*, v. 24, pp. 75-100, 1994.
- FREIRE, Paulo (1970). *Pedagogia do oprimido*. 41 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p.
- GAUTHIER, Jacques. *Sociopoética - Encontro entre arte, ciência e democracia na pesquisa em ciências humanas e sociais, enfermagem e educação*. Rio de Janeiro: Ed. Escola Anna Nery/UFRJ, 1999.
- GIBSON, Eleanor J., & LEVIN Harry. (1975). *The psychology of reading*. Cambridge, MA: MIT Press. In: ZIMMERMAN, Corinne. *The Development of Scientific Reasoning Skills*. *Developmental Review*, n. 20, pp. 99–149, 2000.
- GRECA, Ileana M.; MOREIRA, Marco A. Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. *Science Education*, v. 86, n. 1, pp. 106-121, 2002.
- GREEN, Judith; DIXON, Carol; GOMES, Maria de Fátima. Language, culture and knowledge in classrooms: an ethnographic approach. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE LINGUAGEM, CULTURA E COGNIÇÃO, 2, 2003, Belo Horizonte. Anais... Coordenação geral: Eduardo Fleury Mortimer, Ana Luiza B. Smolka – Campinas, SP: Graf. FE, 2003. 1 CD-ROM.
- GREEN, Judith; MEYER, L. A. (1991). The embeddedness of reading in classroom life. In: C. BAKER & A. LUKE (Eds.) *Towards a critical sociology of reading pedagogy*. (pp.141-160). Philadelphia: John Benjamins.
- GUATTARI, Felix. *Revolução Molecular* 3ª ed. São Paulo, Brasiliense, 1987 (1ª ed. 1981).
- HODSON, Derek. Toward a philosophically more valid science curriculum. *Science Education*, v. 72, n. 1, p. 19-40, 1988.
- HODSON, Derek. Science fiction: The continuing misrepresentation of science in the school curriculum. *Curriculum Studies*, v. 6, n. 2, pp. 191-216.
- JULIO, Josimeire M; VAZ, Arnaldo M. O Professor de física como “co-pensador” em “grupos operativos” de alunos do ensino médio. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC, 2005.
- JULIO, Josimeire M.; VAZ, Arnaldo M.; FARIA, Alexandre F.. Atenção: alunos engajados - análise de investigação escolar em grupo In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina. Anais... Londrina: SBF, 2006.
- MILLAR, Robin. A Means to an End: the role of processes in science education. In: Woolnough, Brian (Ed.). *Practical Science*. Buckingham. Open University Press, 203 p. Cap. 5, pp. 43-52, 1991.
- MILLAR, Robin. Science Curriculum for all. *School Science Review*, v. 77, 1996.
- MOREIRA, Marco A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de Ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 7, n.1, mar. 2002.

- MOREIRA, Marco A. Modelos mentais. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.1, n.1, abr. 1996.
- MORTIMER, Eduardo F.. Conceptual Change or Conceptual Profile Change? *Science & Education*, v. 4, n. 3, pp. 267-285, 1995
- MORTIMER, Eduardo F.. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*. v.1, n. 1, abr 1996.
- PINTRICH, Paul R.; MARX, Ronald W.; BOYLE, Robert A.. Beyond cold conceptual change - the role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, v. 63, n. 2, pp. 167-199, 1993.
- POSNER, George J.; STRIKE, Kenneth A.; HEWSON, Peter W.; GERTZOG, Willian A. Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, v. 66, n. 2, pp. 211-227, 1982.
- SLAVIN, Robert E.. Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, v. 21, n. 1, pp. 43-69, 1996.
- VILLANI, Alberto. Conceptual change in science and science education. *Science Education*, v. 76, n. 2, pp. 223-237, 1992.
- VILLANI, Alberto; CABRAL, Tânia C. B.. Mudança conceitual, subjetividade e psicanálise. *Investigações em Ensino de ciências*, Porto Alegre, v. 2, n. 1, mar. 1997.
- VOSNIADOU, Stella; IOANNIDES, Christos; DIMITRAKOPOULOU, Aggeliki; PAPADEMETRIOU Efi. Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction*, v. 11, n. 4-5, pp. 381-419, 2001.
- WHITE, R. T. The link between the laboratory and learning. *International Journal of Science Education*, v. 18, n. 7, p. 761-774, 1996.
- ZIMMERMAN, Corinne. The Development of Scientific Reasoning Skills. *Developmental Review*, n. 20, pp. 99-149, 2000.