

JOSIMEIRE MENESES JÚLIO

**RAPAZES EM SITUAÇÃO DE INVESTIGAÇÃO:
MICROANÁLISE ETNOGRÁFICA DE AULAS DE FÍSICA**

Belo Horizonte

Faculdade de Educação da UFMG

2007

JOSIMEIRE MENESES JÚLIO

RAPAZES EM SITUAÇÃO DE INVESTIGAÇÃO:

MICROANÁLISE ETNOGRÁFICA DE AULAS DE FÍSICA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado da
Faculdade de Educação da Universidade Federal da
Minas Gerais.

Área de concentração: Educação e Ciências

FINALIDADE: requisito parcial à obtenção do título
de Mestre em Educação

Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Vaz

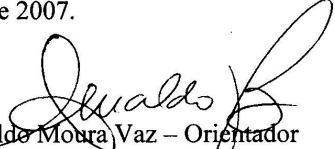
Belo Horizonte

Faculdade de Educação da UFMG

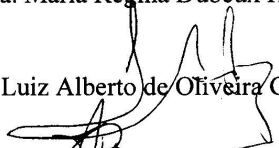
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO: Conhecimento e Inclusão Social
ATA DA 645ª. (SEXCENTÉSIMA QUADRAGÉSIMA QUINTA) DEFESA DE
DISSERTAÇÃO NO COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO: Conhecimento e Inclusão Social

Aos vinte e nove dias do mês de agosto do ano dois mil e sete, realizou-se, na Faculdade de Educação da UFMG, uma reunião para apresentação e defesa da dissertação: “**RAPAZES EM SITUAÇÃO DE INVESTIGAÇÃO: MICROANÁLISE ETNOGRÁFICA DE AULAS DE FÍSICA**” da aluna **JOSIMEIRE MENESES JULIO**, requisito final para obtenção do Grau de Mestre em Educação. A banca examinadora foi composta pelos seguintes professores doutores: Arnaldo Moura Vaz - Orientador, Maria Regina Dubeux Kawamura, Luiz Alberto de Oliveira Gonçalves e Antônio Tarciso Borges. Os trabalhos iniciaram-se às 10:00h com a síntese da dissertação feita pela mestrand. Em seguida os membros da banca fizeram uma arguição pública à candidata. Terminadas as arguições, a banca examinadora se reuniu, sem a presença da candidata e do público, para fazer a avaliação final da defesa da dissertação apresentada. Em conclusão a banca examinadora considerou a dissertação aprovada, destacando a originalidade do tema, a sua importância no campo educacional, o rigor metodológico com que a investigação foi conduzida e a apresentada, além do potencial de contribuição futura. O resultado final foi comunicado a aluna **JOSIMEIRE MENESES JULIO** e ao público, concedendo a aluna o título de Mestre em Educação, que deverá encaminhar à Secretaria do Programa a versão final em 04 (quatro) exemplares. Nada mais havendo a tratar, eu, Rosemary da Silva Madeira, lavrei a presente ata que, depois de lida e aprovada, será por mim assinada e por seus membros. Belo Horizonte, 29 de agosto de 2007.


Prof. Dr. Arnaldo Moura Vaz – Orientador


Prof.ª. Dra. Maria Regina Dubeux Kawamura – USP


Prof. Dr. Luiz Alberto de Oliveira Gonçalves – UFMG


Prof. Dr. Antônio Tarciso Borges – UFMG

Rosemary da Silva Madeira
Secretária do Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social –FaE/UFMG

AGRADECIMENTOS

A meus pais, Júlio e Glória, pelo apoio e esforços empreendidos para meu sucesso em todos os momentos de minha vida. A minha avó Terezinha, meus sobrinhos e a minha irmã Joyce.

A Arnaldo Vaz, orientador, mentor intelectual e amigo por minha iniciação à pesquisa e pelas contribuições inestimáveis para meu desenvolvimento como pessoa, pesquisadora e professora.

Aos alunos e pais de alunos que consentiram em participar deste estudo.

A Regina Mendes por me acolher no grupo de orientação tornando-se grande amiga e confidente. Aos colegas do grupo de orientação Paulo Menezes, Ely Maués, Alexandre Fagundes, Mariana da Silva pelas discussões, sugestões, críticas e principalmente pelo companheirismo. A Larissa de Camargo e Malu Wakisaka pelo carinho e apoio mesmo nos momentos de reclusão para a conclusão deste trabalho.

Aos coordenadores do Grupo INOVAR, Arnaldo Vaz, Oto Borges, Tarciso Borges e Sérgio Talim pela excelente oportunidade de formação em pesquisa que me proporcionaram. A todos os colegas do grupo INOVAR pelas contribuições em pesquisa.

Ao Professor José Francisco Soares pela primorosa contribuição como avaliador externo do trabalho, mostrando caminhos e limitações das questões e metodologia do estudo.

A Elaine Soares Franca pelo trabalho de revisão bibliográfica na área de ensino de ciências no qual trabalhamos em colaboração.

Aos colegas do Setor de Física pelo apoio e torcida. Aos coordenadores, colegas tutores e alunos do ENCI no Cecimig. Aos professores do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

RESUMO

Investigaram-se características predominantes nas interações de rapazes em situações de aprendizagem em física vivenciadas por alunos e alunas de ensino médio e sua interferência na aprendizagem. Acompanharam-se aulas de física em duas turmas da primeira série de uma escola pública federal ao longo de um semestre. Inspirou-se o acompanhamento das aulas em observação etnográfica com registro de notas em caderno de campo onde descreveu-se o desenvolvimento das aulas e as principais interações dos alunos e alunas entre si e dos alunos e alunas com o professor. Apresentam-se os resultados a partir de uma microanálise etnográfica de um conjunto de seis aulas nas quais os alunos e alunas, em grupos, participaram de uma atividade de investigação que faz parte do programa de ensino da escola. Filmaram-se as aulas com duas câmeras de vídeo dispostas em locais diferentes na sala de aula e gravaram-se as conversas nos grupos. Ao todo participaram oito grupos em cada turma. Analisaram-se todas as gravações da mesma forma nas duas turmas, entretanto apresentam-se os resultados e análise obtidos em apenas uma delas. Utilizaram-se mapas de eventos para examinarem-se as gravações levando-se em conta as interações dos alunos: entre si dentro do grupo; com outros grupos; com o professor; com as tarefas que deveriam realizar; com a Física. Optou-se por apresentar os resultados na forma de uma descrição analítica densa, levando-se em consideração gestos, expressões faciais, tom de voz, entre outros, a partir de um detalhamento criterioso das interações envolvidas na situação de aprendizagem. Centrou-se a análise nas interações que ocorriam predominantemente entre os rapazes, as interações entre as moças foram utilizadas como contraponto. Conclui-se que as masculinidades destacadas mobilizam-se em torno do estímulo diante situações desafiadoras e de competição, disputas de poder dentro dos grupos, curiosidade pelo domínio de um

fenômeno natural, desafio às regras estabelecidas na condução da atividade. Esses fatores articulam-se de maneiras diferentes, não ocorrem simultaneamente nem durante todo o tempo, nem da mesma forma para todos os rapazes. Dentre as implicações do estudo destaca-se a necessidade de se levar em consideração manifestações de masculinidades que possam comprometer o desenvolvimento das atividades em sala de aula e o funcionamento dos grupos de aprendizagem.

ABSTRACT

It has been investigated the main characteristics of male students' interactions in physics learning situations. It has also been investigated how these interactions interfered on the learning of these students. These interactions took place on upper secondary classes where male and female pupils study together. During a four month term, physics lessons were followed in two classrooms of a federal government school. Ethnographic observation inspired the way the lessons were followed. Notes were taken on a field log in which the development of lessons and main interactions between male and female students or between students and teacher were described. The results are presented according to an ethnographic microanalysis of a set of six lessons. In this set of lessons, male and female students, working in groups of three to four, took part on an investigation activity that is part of the school curriculum. These six lessons were video recorded with two cameras set on different points of the classroom and audio recorders to register talk at student groups. On the whole eight groups in each class took place. All recording of both classes was analyzed the same way, however data and analysis produced are of one of them only. It was used event maps to examine recordings in way to highlight interactions in five levels: student-student inside small groups; with members of different groups; with the teacher; with the tasks set to them; with Physics. Results are presented in the form of a dense analytical description, taking account of gestures, facial expressions, voice tone, and other such details, thoroughly and carefully looking at interactions involved in the learning situation. Analysis was centered on interactions that occurred mainly between male students, with interactions involving female students used as counterpoint. It is concluded that the masculinities highlighted as mobilized around stimulus given by challenges and competitions, power disputes within the groups,

curiosity to master a natural phenomenon, challenging norms and rules set as the activity was conducted. These factors hinge in different ways, do not happen at the same time, neither during all the time, neither the same way for all male students. Among the repercussions of this study it necessary to note the necessity of taking in account manifested masculinities which can jeopardize the development of classroom activities and student groups' functioning.

LISTA DE TABELAS

1 – Número de artigos por periódico	22
2 – Número de artigos por subtópico, definidos durante primeira análise	22
3 – Distribuição de artigos por temática	23
4 – distribuição de artigos segundo problemáticas gerais	23

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1 - ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	14
As pesquisas de gênero centradas nos meninos e rapazes	14
As pesquisas de gênero na educação em ciências	20
Educação dos meninos e educação em Física	24
Nossos objetivos específicos e contribuições do estudo para o ensino de física	27
CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA	31
As opções metodológicas	31
O desenho da pesquisa	32
A contribuições da etnografia para o estudo	33
A função do acompanhamento das aulas	36
A análise dos dados	37
Coleta de dados	40
O contexto das aulas	40
A contribuição do professor	41
O papel da pesquisadora	42
Observação simples	44
Observação semi-estruturada	45
Caderno de campo	46
Filmagem das aulas e gravações em áudio	46
Sobre os procedimentos éticos	48

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS	51
Caracterização da turma	51
Atividade das estrelas variáveis	53
Descrição das aulas	55
Primeira aula	55
Segunda e terceira aulas	70
Quarta aula	78
Síntese da descrição	80
CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DAS INTERAÇÕES	85
Uma breve análise das aulas a partir da atividade	85
O efeito da atividade sobre os rapazes	86
Síntese da análise	93
Discussão dos resultados	95
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES	99
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICE A – Diagrama da sala de aula	112
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido (alunos)	114
APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido (pais)	116
ANEXO 1 – Parecer do comitê de ética em pesquisa	118

INTRODUÇÃO

Este estudo é o produto de um projeto maior inspirado na idéia do “Programa de Pesquisa de Lakatos”. Seu início se deu em 2004 quando iniciamos a colaboração em atividades de pesquisa do Grupo de Pesquisa INOVAR vinculado à Universidade Federal de Minas Gerais que reúne: uma equipe de professores do Colégio Técnico e da Faculdade de Educação; estudantes do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da UFMG; estudantes de graduação; e outros colaboradores.

Desde então vimos estreitando a relação com uma gama de referenciais teóricos fundamentais para a área de pesquisa com a qual estamos envolvidos. Nesse ensaio, foi possível adquirir conhecimentos muito diversificados em: coleta e análise de dados em situações de aprendizagem em Física através de registros de áudio e vídeo; análise estatística de registros escritos fornecidos por alunos de ensino médio; definição de referencial teórico e unidades de análise; entre outros. Essa experiência tem promovido o desenvolvimento intelectual e o amadurecimento como pesquisadores de vários colegas da área de educação e ciências. Como resultado, temos produzido uma série de trabalhos diversificados sobre a pesquisa em ensino de física (BORGES, COELHO E JÚLIO, 2005; BORGES, JÚLIO E COELHO, 2005a, 2005b; JÚLIO, SANTOS, COELHO E JORGE, 2005; JÚLIO E VAZ, 2004, 2005a, 2005b; JÚLIO, VAZ e FAGUNDES 2006).

Neste estudo abordamos questões que têm despertado o interesse de educadores e pesquisadores em educação mas ainda carecem de investigação teórica e empírica. Estas questões estão no centro do debate atual sobre a crise da educação masculina:

- As diferenças significativas de desempenho de meninos e meninas em avaliações do sistema educacional brasileiro e mundial. Essas diferenças

são significativas em favor das meninas em leitura e escrita. Em matemática, as diferenças de desempenho são geralmente em favor dos meninos, porém pequenas;

- A susceptibilidade dos meninos e rapazes à evasão, repetência e violência escolar sobretudo no ensino médio.

Discutir as questões atuais envolvidas no debate da crise da educação masculina é lidar com um tema complexo que requer a articulação de várias áreas do conhecimento entre elas a sociologia, a psicologia e até mesmo a sociobiologia. Um dos objetivos gerais desta dissertação é pinçar aspectos dessa discussão que nos permitam fazer uma reflexão no interior do ensino de ciências. Nesta dissertação, delimitamos a questão dentro da temática do ensino de física e desenvolvemos uma investigação empírica inspirada por essa reflexão.

Os objetivos específicos deste estudo são:

- i. Estabelecer uma relação entre a literatura de “estudos masculinos” e questões relacionadas ao ensino de física;
- ii. Caracterizar as interações de rapazes em situações de aprendizagem centradas no aluno;
- iii. Caracterizar aspectos das interações de rapazes que influenciam o funcionamento dos grupos de aprendizagem;
- iv. Caracterizar situações de aprendizagem que mobilizam a ação dos rapazes;
- v. Contribuir para o desenvolvimento de metodologias de pesquisas em sala de aula que levam em conta as interações de gênero do ponto de vista de masculinidades.

Este trabalho está organizado em cinco capítulos além desta introdução. No Capítulo 1, situamos a crise da educação dos meninos num contexto geral das pesquisas no Brasil e em outros países. Apresentamos uma análise do modo como problemas de gênero

INTRODUÇÃO

são tratados nas pesquisas em educação em ciências. Situamos a física como uma área que contribui em certos aspectos para a compreensão das relações de gênero e determinamos nosso referencial teórico. Inserimos as situações de aprendizagem em física e suas contribuições no estudo.

No Capítulo 2, apresentamos o delineamento metodológico da pesquisa e apresentamos os procedimentos éticos adotados. A pesquisa envolveu acompanhamento de inspiração etnográfica de todas as aulas do primeiro semestre letivo em duas turmas de primeiro ano do ensino médio com registros em caderno de campo. A coleta de dados envolveu também a filmagem de uma seqüência de seis aulas em cada turma. Foi realizada a análise dos vídeos e do caderno de campo para que se pudesse fazer uma descrição detalhada das aulas com base nas interações dos alunos. Foram analisados oito grupos em cada turma, mas relatamos os dados de apenas uma das turmas.

No Capítulo 3 apresentamos a descrição das aulas e uma síntese dessa descrição. No capítulo 4 discutimos os resultados com base nos referências adotados, cotejamos nossas observações e análise com a literatura de pesquisa e apresentamos perspectivas para investigações futuras.

No último capítulo (cap. 5) discutimos os resultados destacando as contribuições para um campo de pesquisa original e emergente e fazemos planos para pesquisas futuras.

Capítulo 1 - Origem e definição do problema

As pesquisas de gênero centradas nos meninos e rapazes

A inversão das desigualdades de gênero na educação a partir dos anos 1990 em favor das meninas foi considerada uma conquista feminista. Essa inversão tem sido motivo de inquietação; não só no Brasil, mas também nos países industrializados de primeiro mundo. A maior preocupação com relação a esse fato inclusive na Grã-Bretanha, Estados Unidos e Austrália é a de que fatores sociais mais críticos como violência, desemprego, drogas e monoparentalidade estejam associados a este problema (CARVALHO, 2003, 2004; GIDDENS, 2005, cap. 16; LOURO, 1992; MARTINO & MEYENN, 2001). O fato é que os rapazes figuram progressivamente em desvantagem nas estatísticas educacionais. Eles são protagonistas de violência, tanto como autores quanto como vítimas, e abandonam a escola, sobretudo no ensino médio.

Essas são manifestações de masculinidade de um conjunto significativo de rapazes. Um conjunto que se estende por todos setores da sociedade, mas agrega principalmente rapazes dos grupos étnicos e socioeconômicos tradicionalmente marginalizados (Cf. CARVALHO, 2003). Uma situação que mina o projeto de universalização do ensino médio, em seu propósito de diminuir desigualdades sociais. O fracasso escolar desses rapazes - em especial - muitas vezes os leva a adquirir uma aversão à escola e a tudo que associem a ela, como conhecimento, estudo, disciplina, hierarquia. Sentindo-se inadequados e ineptos, têm necessidade de afrontar a sociedade organizada sobre esses pilares e o fazem pela transgressão a suas normas – no limite, pela violência e pelo crime.

CAPÍTULO 1 – ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Essa questão é complexa e polêmica, os grupos étnicos e sócio-econômicos tradicionalmente marginalizados estão mais sujeitos à repetência e à evasão escolar. Nesse caso, as desigualdades de gênero são influenciadas pelas desigualdades de classe. Para Ajello (2001)

ignorar o fato de que existe uma quota regular de rapazes que abandonam precocemente a escola, significa, com efeito, não se dar conta da dificuldade com que esta estrutura lida com uma parte de sua população-alvo. Tal dificuldade poderá indicar, ainda, uma mais geral incapacidade da estrutura para estabelecer um diálogo autêntico com os seus utentes (AJELLO, 2001).

Desse modo há uma crescente demanda para que a pesquisa acadêmica volte a atenção para a diversidade que permeia o desenvolvimento afetivo, social e relacional de homens e mulheres na escola. Sobretudo para a produção de conhecimento sobre os problemas masculinos (ROCHA E FERREIRA, 2003). Entretanto, no Brasil, a produção de conhecimento acadêmico no campo dos estudos de gênero em educação ainda é muito incipiente, os trabalhos são pouco consistentes e quanto ao fracasso escolar masculino apresentam informações controversas, muitas vezes baseadas no senso comum (ROSEMBERG, 2001a, 2001b).

Recorremos à literatura internacional para ter um panorama das pesquisas centradas em meninos e rapazes. Encontramos uma ampla discussão, porém não na área de ensino de ciências. Nos ativemos a compreender os principais aspectos da pesquisa nessa área a partir de uma revisão de literatura publicada por Weaver-Hightower (2003). O autor aponta sete ímpetos para que as pesquisas tenham voltado o olhar para os meninos e classifica-as em categorias de acordo com sua abordagem, apresentamos suas principais contribuições a seguir.

Segundo Weaver-Hightower (2003), numerosos fatores podem ser identificados como propulsores das investigações centradas nos meninos e rapazes, entre eles destacam-se sete. O primeiro grande ímpeto é o destaque em nível internacional dado pela grande mídia às

desvantagens masculinas no sistema educacional. As notícias pautam-se pelas pontuações nos testes padronizados de leitura, indicadores de evasão, indisciplina e fracasso escolar evidenciando que as meninas vêm superando progressivamente o desempenho dos meninos.

O segundo maior ímpeto é o trabalho bem sucedido em torno das teorias feministas através dos anos 1970, 1980 e 1990 investigando como o gênero influenciava a vida das mulheres, o que abriu espaço para o questionamento sobre os papéis masculinos (CONNELL, 2000). A partir daí, diversas questões sociais mostraram-se passíveis de exame e intervenção. Entre essas questões estão relações familiares, sociais, econômicas e aspectos físicos da vida masculina associados ao trabalho, distúrbios emocionais, saúde, divórcio e disputas de custódia, imagem do corpo e violência entre muitas outras. A literatura sobre meninos e rapazes se constituiu a partir das críticas feministas que a precederam.

O terceiro fator de estímulo às investigações centradas nos meninos e rapazes foi a formulação de indicadores de igualdade de gênero em educação. Ironicamente, são indicadores originários do feminismo que passaram a ser utilizados para mostrar a desvantagem masculina. O quarto norteador dessa área de pesquisa é o crescimento das reformas educacionais neoliberais e a ampliação dos direitos femininos. As reformas educacionais promovidas em função desses novos direitos criaram uma aversão em larga escala que tendia a desafiar de forma velada as vitórias feministas. O quinto catalisador foi a aversão geral às políticas de inclusão que explicitamente deixaram as meninas em grande vantagem em relação aos meninos, violentos ataques ao feminismo aqueceram o debate sobre a necessidade de modificar a natureza “feminina” da escolarização.

A sexta causa foram as mudanças na economia e na força de trabalho, com o aumento dos setores que valorizam trabalhos tradicionalmente realizados pelas mulheres. Além disso passou-se a apreciar nas empresas características associadas às mulheres como modos de interação em grupo com perfis mais colaborativos, em detrimento dos modos de

CAPÍTULO 1 – ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

interação mais agressivos e competitivos. O sétimo ímpeto para o foco das pesquisas nos meninos e rapazes foi a influência dos pais, pois a crise de masculinidade e o pânico em que ela resulta não só interfere na vida dos meninos e rapazes como na vida de seus pais e de suas famílias.

Weaver-Hightower (2003) classifica as pesquisas que se originaram nesses fatores em quatro categorias: baseada em retórica popular; orientada teoricamente; orientada pela prática; reações feministas e pro-feministas.

A literatura baseada em retórica popular toma como motivação o pânico moral, a crise social e o fracasso acadêmico dos meninos, apelando para explicações fundamentadas no determinismo biológico. Os autores advogam em favor de diferenças sexuais biológicas inatas, como a predisposição para a violência e agressão no caso dos meninos, Biddulph (1998), Pollack (1998), Sommers (2000) são representantes dessa literatura. Esses trabalhos normalmente são publicados em manchetes de jornais e revistas de grande circulação e são amplamente divulgados pela grande mídia.

A literatura de orientação teórica apresenta a contribuição mais relevante e consistente dentre os trabalhos centrados nos rapazes sobre a questão de gênero – por exemplo, pela proposta de metodologias para investigar essa questão. Os autores pautam-se pelo conceito de masculinidade, apresentado por Connell (1995) como uma posição nas relações de gênero que influencia as práticas e a forma como o sujeito se relaciona com suas experiências físicas, pessoais e culturais. As masculinidades são múltiplas e mutáveis, essas masculinidades são definidas de maneiras diferentes em grupos diferentes. São autores pioneiros e representativos desses trabalhos Connell (1995), Crotty (2001), Mac an Ghail (1994) e Willis (1977).

Weaver-Hightower (2003) apresenta quatro críticas a esta tradição. A primeira, é a de que os trabalhos são centrados em rapazes problemáticos ou destrutivos e nos atletas, os

outros alunos comuns não recebem atenção. Em segundo lugar, essa corrente despreza os aspectos acadêmicos da escolarização e opta por examinar o impacto das diferentes masculinidades na aprendizagem tomando como parâmetro os processos sociais externos em detrimento do currículo e da cognição. Investiga-se, por exemplo, como os alunos se relacionam ou dominam suas preferências por aprender inglês ou artes. Em terceiro lugar, essa corrente de pesquisa falha em teorizar adequadamente as práticas que defende porque não tem compromisso com a proposição de práticas baseadas nessas teorias. Por último, falha em dar sentido às particularidades que envolvem pais, professores, os próprios garotos e tende a reforçar posições “antifeministas”.

A literatura orientada pela prática é voltada para melhorar os problemas acadêmicos e sociais dos rapazes dentro da sala de aula. Ela difere da literatura teoricamente orientada em questões de investigação, resultados e implicações, não há qualquer interação entre as duas correntes. O foco de atenção está em explicações e soluções individuais, interacionais e pedagógicas que ocorrem na sala de aula. Essa literatura tende a focar no modo como os rapazes poderão superar os ganhos das moças e por esse motivo instiga “medo” em feministas e pro-feministas. Os trabalhos raramente mencionam o fato de que as iniciativas dos estudos baseiam-se em fundos que financiam programas de engajamento dos rapazes. A publicação constitui-se predominantemente de relatórios e de indicadores de desempenho em testes, divulgados pelo governo. Portanto, é preciso levar-se em consideração que os relatórios são vulneráveis à influência política e a validade das questões dos testes é pouco confiável. São representantes dessa tradição Bleach (1998), Browne & Fletcher (1995), Head (1999).

Para Weaver-Hightower (2003), as tradições teórica e prática têm muito a oferecer uma a outra e aos estudos de gênero. A união dos dois corpus de pesquisa a partir de seus objetivos comuns poderia promover o aumento da igualdade e a produção de masculinidades

CAPÍTULO 1 – ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

melhores. A conexão entre a teorização da prática e a aplicação prática da teoria resultaria no aumento de publicações acadêmicas para a literatura de ambos os campos.

A literatura que resulta das reações feministas e pro-feministas são críticas à pesquisa e à educação centrada nos garotos e rapazes. A crítica mais consistente é a de que esses trabalhos não identificam quais são os garotos em crise. Parte desse grupo de pesquisadoras e pesquisadores questiona a adequação dos indicadores normalmente utilizados para estabelecer as necessidades da educação dos rapazes. O argumento sobre as desvantagens dos rapazes baseia-se nas diferenças de pontuação em testes, particularmente em testes de leitura. Para os críticos há nesse argumento uma imprecisão tão grande quanto a imprecisão dos testes.

Segundo críticas feministas e pro-feministas, há três evidências de que os dados pautados em resultados de testes usados para justificar maior atenção a garotos e rapazes são inadequados. Primeiro, porque as diferenças de desempenho nos testes podem ser pequenas ou insignificantes. Segundo, porque fatores mais complexos como raça, escolas urbanas versus escolas rurais e posição socioeconômica fazem com que a comparação simples e direta entre meninos e meninas seja insuficiente. Esses pesquisadores e pesquisadoras destacam que a pontuação relativamente baixa dos meninos reflete grandes diferenças de pontuação dentro do mesmo grupo. Ou seja, assim como há meninos com as pontuações mais baixas, há também aqueles que estão bem representados no topo das posições de desempenho. Academicamente os estudantes alcançam pontuações que evidenciam os privilégios masculinos colocando-os no topo das posições, sobretudo em disciplinas de alto prestígio como ciência da computação, matemática avançada e ciências. Terceiro, os testes podem ser manipulados para indicar falsas desvantagens (YATES, 2000). Em geral a maior falha dos testes na medida da desigualdade de gênero é o fato de não refletirem todas as complexidades envolvidas.

Vários pesquisadores da corrente feminista consideram que as desvantagens dos rapazes ocorrem em consequência de possuírem outras vantagens maiores. Eles podem desprezar a leitura, mas usualmente optam por disciplinas mais “racionais” e de alto prestígio como as das áreas tecnológicas, por outro lado seu acesso privilegiado aos esportes pode levá-los à independência acadêmica. A expectativa de possuírem um alto nível de conhecimento, um privilégio masculino, dá a eles uma autoconfiança exagerada, isso contribui para que estejam mal preparados ao realizar cursos e exames (KIMMEL, 2000). Desse modo, o desempenho dos rapazes no grupo como um todo é puxado para baixo.

É preciso ter atenção ao fato de que mesmo com posições melhores de desempenho no sistema educacional, fora da escola as meninas continuam em desvantagem em relação aos meninos. Teme-se que políticas voltadas para os meninos e rapazes comprometam os avanços conquistados pelas meninas. Caso se proponha adaptar o currículo e as pedagogias aos interesses e preferências dos meninos e rapazes para aumentar seu desempenho em leitura corre-se o risco de reforçar as preferências estereotipadas desse grupo em detrimento das preferências das meninas. Os principais representantes desses estudos são Epstein et al. (1999), Lingard & Douglas (1999). No Brasil contamos com Carvalho (2001; 2003; 2004) e Rosemberg (2001a; 2001b).

As pesquisas de gênero na educação em ciências

Em trabalho de levantamento de bibliografia em periódicos da área de educação e ciências conduzido pelo Prof. Dr. Oto Borges e pela Profa. Dr. Danusa Munford foram analisados cerca de 1000 artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais no período de 2003 a 2006. A organização desse estudo surgiu como proposta de trabalho para a disciplina “Tendências em Educação e Ciências” do curso de Pós-Graduação em Educação da

CAPÍTULO 1 – ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

UFMG, oferecida para alunos de mestrado e doutorado no primeiro semestre de 2006. Em parceria com a colega Elaine Soares França assumi a investigação sobre o tópico Problemas, Culturais Sociais e de Gênero (JULIO & FRANÇA, 2006; 2007).

Foram analisados por toda a turma os resumos de artigos publicados em 2 periódicos nacionais e 7 periódicos internacionais: Investigações em Ensino de Ciências; Ciência e Educação; International Journal of Science e Math Education; International Journal of Science Education; Journal of Research in Science Teaching; Journal of Science Education and Technology; Journal of Science Teacher Education; Research in Science Education; Science Education. Apenas quatro desses periódicos são classificados no Sistema de Classificação de Periódicos relativo ao triênio 2004-2006, divulgado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Todos os quatro periódicos obtiveram conceito A: Investigações em Ensino de Ciências; Ciência e Educação; International Journal of Science Education; Science Education.

Ao final do processo de treinamento dos juízes e categorização dos resumos em tópicos Julio & França (2006; 2007) encontraram e analisaram 29 artigos referentes ao tópico Problemas, Culturais Sociais e de Gênero. Desse modo, verificamos que a representatividade do tópico é de apenas 3% em relação aos estudos divulgados nas principais publicações da área de educação e ciências. A TAB.1 apresenta a representatividade do tópico nos periódicos estudados.

TABELA 1
Número de artigos por periódico

<i>Periódico analisado</i>	<i>Numero de artigos</i>
<i>Investigações em Ensino de Ciências</i>	0
<i>Ciência e Educação</i>	0
<i>Journal of Science Teacher Education</i>	0
<i>Research in Science Education</i>	1
<i>International Journal of Science e Math Education</i>	3
<i>Science Education</i>	4
<i>International Journal of Science Education</i>	6
<i>Journal of Science Education and Technology</i>	6
<i>Journal of Research in Science Teaching</i>	9

“Note-se que nos periódicos nacionais de educação e ciências não apareceram artigos sobre problemas sociais, culturais e de gênero no período consultado. Nos dois periódicos internacionais classificados com conceito A no Sistema de Classificação de Periódicos relativo a 2004 divulgado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), foram encontrados apenas 10 artigos” (JULIO & FRANÇA, 2006).

Os trabalhos foram classificados em sete subtópicos apresentados na TAB. 2.

TABELA 2
Número de artigos por subtópico, definidos durante primeira análise

<i>Subtópico</i>	<i>Número de artigos</i>
<i>1 - Ensino orientado por questões sociais, culturais e de gênero</i>	11
<i>2 - Questões multiculturais e bilinguais</i>	1
<i>3 - Questões étnicas</i>	2
<i>4 - Questões de gênero</i>	3
<i>5 - Questões de diversidade relacionadas ao ensino/aprend de ciências</i>	4
<i>6 - Estudos comparativos</i>	6
<i>7 - Questões de inclusão e exclusão social e de gênero</i>	2

CAPÍTULO 1 – ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A construção desses subtópicos ocorreu após a leitura dos artigos, fundamentada na elaboração de resumos estruturados, em que se destacou: propósitos/objetivos/questões; contexto; amostra; desenho e métodos; resultados; conclusões; implicações educacionais. Como as questões relativas aos subtópicos apareciam inter-relacionadas em diversos artigos, realizamos um segunda análise para que pudéssemos classificá-los por áreas temáticas como mostra a TAB. 3.

TABELA 3
Distribuição de artigos por temática

<i>Temática</i>	<i>Número de artigos</i>
1 - Gênero	17
2 - Etnia	7
3 - Nível socioeconômico	3
4 - Homossexualidade	1
5 - Minorias	4

É importante observar que num universo de 1000 artigos, apenas 17 abordam a temática gênero, implicando em uma representatividade de 2% nas publicações em educação e ciências no período de 2003 a 2006. Houve uma nova análise dos artigos, que foram classificados segundo as problemáticas mais gerais, apresentadas na TAB. 4.

TABELA 4
Distribuição de artigos segundo problemáticas gerais

<i>Problemática</i>	<i>Número de artigos</i>
1 - Atitude frente à ciência	10
2 - Desempenho	5
3 - Metacognição	1
4 - Auto-estima	4
5 - Minorias	4

Foram analisados os 17 artigos relacionados à temática gênero, entre eles não havia investigações centradas em meninos ou rapazes. Os estudos baseados em atitude frente à ciência eram baseados em questionários e indicavam uma predisposição maior dos alunos em relação às alunas para Física. Os trabalhos que abordavam desempenho indicavam diferenças de desempenho em física em favor dos meninos, mas essas diferenças eram muito pequenas ou insignificantes. Entre as investigações havia relatos de avaliação de programas de inclusão das meninas nas áreas de ciências e tecnologia que não faziam referência ao fato de serem programas financiados pelo governo ou por instituições particulares (GOLDSTEIN & PUNTAMBEKAR, 2004; GUERTIN ET ALL, 2004; YANOVITZ & VANDERPOOL, 2004).

As metodologias de pesquisa são diversificadas, entretanto, questionários sobre atitudes frente à ciência são utilizados na maior parte delas. A triangulação de dados apareceu explícita em apenas dois artigos, assim como o processo de validação dos instrumentos de pesquisa. Os estudos são predominantemente centrados nas alunas e têm como objetivo principal promover ou investigar políticas de inclusão que permitam o acesso das estudantes tanto ao ensino de ciências quanto às carreiras científicas. Entre os relatos de pesquisa não encontramos investigações centradas em interações em sala de aula.

Educação dos meninos e educação em Física

A crítica dos estudiosos de gênero sobre a educação masculina volta-se não apenas para o contexto e ambiente escolar, mas também para os modelos de masculinidade que permeiam o universo dos rapazes (CARVALHO, 2001; CONNELL, 1995; LOURO, 1992; SCOTT, 1988). Na perspectiva de Connell (1995) a masculinidade refere-se a uma posição nas relações de gênero que influencia as práticas e a forma como o sujeito se relaciona com

CAPÍTULO 1 – ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

experiências físicas, pessoais e culturais. Portanto, diferentes masculinidades podem se manifestar inclusive em um mesmo indivíduo. Além de múltiplas, as masculinidades são mutáveis e definem-se de maneiras diferentes em grupos diferentes.

O processo de construção e internalização das masculinidades se estabelece desde a infância através da família, da sociedade, da mídia, sendo reforçada nas histórias e brincadeiras infantis masculinas: carrinhos, pipas e papagaios, jogos de futebol e eletrônicos entre outros. Tudo isso desperta nos meninos a necessidade de emancipação e sobrevivência através da descoberta, investigação, exploração e dominação do mundo (BLAKEMORE & CENTERS, 2005; STATHAM, 1986 apud GIDDENS, 2005, cap. 16).

A sobrevivência pessoal e da própria espécie humana estão associados às ciências e à tecnologia moderna: um conhecimento hegemônico na cultura ocidental. Esse conhecimento hegemônico proclamado por uma cultura racional não raro é associado a características masculinas. Para Bourdieu (1995), essa é uma visão dominante da divisão sexual. Vários autores voltam sua atenção para as marcas que a componente masculina deixaram na ciência, sobretudo na Física (CHASSOT, 2003; DONINI, 2001; EASLEA, 1980; OLIVEIRA, 2004).

A ciência é um eficiente sistema simbólico que, como nenhum outro no Ocidente, possui um grande poder de construção da realidade. Se, como diz Durkheim, a classificação das coisas reproduz a classificação dos homens, ou seja, se a ordem do conhecimento reflete a ordem social, não surpreende o fato de se ter na ciência ocidental uma série de disciplinas e de cientistas que trabalham no sentido de fortalecer o ideal moderno de masculinidade, ainda que essa intenção nem sempre esteja conscientemente clara e explícita para os próprios agentes envolvidos em tal empreendimento (OLIVEIRA, 2004, p. 60).

Tais aspectos associados a fatores mais complexos da organização social têm reflexos diretos na escola. Segundo Weaver-Hightower (2003) eles evidenciam os privilégios masculinos colocando meninos e rapazes no topo das posições de desempenho, particularmente, em disciplinas escolares de alto prestígio como ciência da computação, matemática avançada e ciências naturais. Além disso, “no ensino secundário, as mulheres

tendem a ficar invisíveis para a maioria dos livros de ciências e de matemática, eternizando a visão de que essas são *disciplinas masculinas*” (GIDDENS, 2005, cap. 16, p. 415, grifo do autor).

Por outro lado, o processo de escolarização em muitos de seus aspectos impinge muitas formas e normas de trabalho escolar passivo e recolhido que se mostram desconfortáveis para um número considerável de rapazes, pois não atendem a seus interesses fora da escola ou são conceitualizadas por eles como sendo um trabalho feminino (GIDDENS, 2005; ROCHA E FERREIRA, 2003). A partir daí, é possível inferir que o julgamento dos rapazes sobre as atividades escolares influencia no modo como as percebem e se dedicam a elas.

Contudo, há que se considerar que este mote assumirá formas e normas entalhadas de acordo com as propriedades dos objetos de conhecimento de cada área. Consideramos a Física uma área privilegiada para esse tipo de investigação, pois ela se fundamentou em padrões de masculinidade que ainda hoje reproduz (CHASSOT, 2003; DONINI, 2001; EASLEA, 1980). Como disciplina escolar, a Física está entre as de alto prestígio por ser icônica de um ideal de racionalidade muito valorizado na cultura ocidental. A não ser por um estudo recente de Salminen-Karlsson (2007), as pesquisas em educação e ciências não levam em conta a influência de masculinidades e feminilidades na interação de estudantes com a Física.

Em nosso trabalho, consideramos que há possibilidade de articular elementos da tradição de pesquisas centradas nos rapazes com o ensino de física. Em particular, optamos por um caminho que une características das pesquisas de orientação teórica e das pesquisas de orientação prática com os propósitos do ensino de ciências. Levamos em conta as manifestações de masculinidade que ocorrem em uma situação de aprendizagem centrada nos alunos para investigar interações que ocorrem em sala de aula. Nesse contexto, a ação

CAPÍTULO 1 – ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

recíproca dos indivíduos do grupo se manifesta em quatro dimensões complementares: a relação dos rapazes do grupo; a relação do grupo com a atividade; a relação do grupo com a Física; e a relação do grupo com os outros elementos do contexto, com o professor e os outros grupos.

Além do acompanhamento sistemático das aulas esse objeto será abordado em profundidade numa circunstância específica de aprendizagem. Optamos por analisar um conjunto de interações que ocorrem nas aulas de Física em grupos masculinos durante a realização de atividades abertas que exigem: autonomia; tomadas de decisão; colaboração entre pares; estabelecimento de um sistema de trabalho.

Nosso maior objetivo é caracterizar, através da Física, aspectos de situações de aprendizagem que podem ser associados a fatores potenciais de sucesso e fracasso escolar masculino. O quadro teórico-metodológico das representações de masculinidade de Connell (1995) nos parece o mais adequado a esses propósitos por oferecer um diálogo com pesquisas semelhantes no Brasil (BRITO, 2005; 2006; CRUZ E CARVALHO, 2006; DALIGNA, 2005; SOUZA, 2006; TELES, 2005).

Nossos objetivos específicos e contribuições do estudo para o ensino de física

A proposta de pesquisa sobre o modo como os rapazes se relacionam com a Física revela sua pertinência e relevância principalmente pelo espaço que a discussão de gênero a partir das masculinidades vem solicitando no debate educacional e na pesquisa acadêmica. Propomo-nos a contribuir com esse corpus de conhecimento. Desse modo, buscamos descobrir se representações de masculinidade significativas para os alunos se manifestam durante o estudo da Física, ou seja, se as masculinidades interferem na interação dos alunos em situações de aprendizagem.

Frente a esse desafio optamos por voltar a atenção para a sala de aula de Física com o intuito de compreender como se dá a interação dos rapazes em situações de aprendizagem envolvendo essa disciplina. A intenção é desvendar o que facilita a ação ou promove uma atitude ativa dos rapazes no que se refere à própria Física e no que se refere à atividade enquanto tarefa escolar. Consideramos que o estudo desses aspectos nos permitirá estabelecer uma articulação com os interesses pessoais dos rapazes. Um conhecimento que pode contribuir para que possamos estabelecer um paralelo entre o ensino de Física, o papel da escola e a capacidade de diálogo de cada um deles com os rapazes.

Além das aulas ao longo do semestre, as situações de aprendizagem que privilegiamos envolvem atividades investigativas no laboratório. As atividades de investigação são atividades em que os alunos são desafiados a resolver problemas abertos e para tanto precisam tomar decisões, investigar fenômenos e estabelecer um sistema de trabalho. Essas situações de aprendizagem são ricas em interações. São centradas basicamente nos alunos, uma vez que se deseja estimulá-los a desenvolver autonomia e criatividade. Embora essas situações sejam potencialmente ricas para serem estudadas, são ainda pouco exploradas tanto do ponto de vista do ensino de física quanto do ponto de vista da pesquisa.

Nesse contexto, temos interesse particular por dois pontos chave: o modo como os rapazes seguem instruções e como eles se saem em situações que envolvem tomadas de decisão. Desse ponto de vista, seguir instruções significa obedecer a regras e estabelecer limites. Enquanto tomar decisões envolve resolver o problema e chegar primeiro. Esses são contextos importantes do ponto de vista de masculinidade, pois envolvem elementos de dominação e competição muito representativos da cultura masculina (BOURDIEU, 1995; CONNELL, 1995).

As situações de aprendizagem que elegeem a experimentação e investigação como estratégias de ensino demandam por parte dos alunos uma postura ativa diante do objeto de

CAPÍTULO 1 – ORIGEM E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

conhecimento, nessas atividades o aprendizado se dá como um processo social (ALEXOPOULOU and DRIVER, 1997). Desse modo, é possível conseguir indícios de tarefas e dinâmicas de sala de aula que têm o potencial de propiciar uma postura ativa dos rapazes no cotidiano escolar.

Investigações, de variados níveis de complexidade, propostas pelos próprios alunos ou pelo professor, têm o potencial de engajar e motivar os estudantes, permitindo a superação das deficiências das atividades práticas tradicionais e fazendo com que os estudantes tenham um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem. Com isso, a atividade requer, do estudante, uma articulação de habilidades e conhecimentos práticos e conceituais, desenvolvendo-os e integrando-os simultaneamente (BORGES, BORGES e VAZ, 2001).

Ao mobilizar habilidades específicas para o entendimento de novas situações e fenômenos, os alunos podem revelar as estratégias que utilizam, as capacidades que possuem e sua motivação para realizar a tarefa. “Muitas dessas habilidades são utilizadas inconscientemente por todas as pessoas e se refletem nas decisões e procedimentos que cada um de nós toma ou se utiliza para resolver problemas ou lidar com situações práticas” (BORGES, 1997). Há que se considerar que algumas dessas habilidades são desenvolvidas socialmente e que os rapazes possivelmente se identificam mais com algumas delas que com outras. A investigação e a análise dessas habilidades do ponto de vista dos rapazes pode fornecer informações sobre sua interação com a Física.

O trabalho prático de investigação é considerado como um poderoso meio de desenvolver o conhecimento conceitual e procedimental dos estudantes, pois nessas circunstâncias a teoria e a prática se sustentam mutuamente favorecendo a compreensão mais efetiva de fenômenos (HODSON, 1998; WOOLNOUGH, 1987).

O laboratório oferece muito maiores oportunidades de satisfazer a curiosidade natural, favorecer a iniciativa individual e o trabalho independente, permitir que cada um trabalhe dentro de sua medida, e de obter um constante retorno quando aos efeitos do que alguém está fazendo (TAMIR, 1990).

É tomando por base as oportunidades de aprendizagem oferecidas pelo ambiente do laboratório de investigação escolar que caracterizamos os objetivos específicos deste estudo, os quais apresentamos a seguir:

- i. Estabelecer uma relação entre a literatura de “estudos masculinos” e questões relacionadas ao ensino de física;
- ii. Caracterizar as interações de rapazes em situações de aprendizagem centradas no aluno;
- iii. Caracterizar aspectos das interações de rapazes que influenciam o funcionamento dos grupos de aprendizagem;
- iv. Caracterizar situações de aprendizagem que mobilizam a ação dos rapazes;
- v. Contribuir para o desenvolvimento de metodologias de pesquisas em sala de aula que levam em conta as interações de gênero do ponto de vista de masculinidades.

Desse modo, pretendemos que este estudo contribua com um tipo de conhecimento que tem duas finalidades básicas. Uma delas é estabelecer um diálogo mais autêntico com um público que demanda cada vez mais atenção das pesquisas educacionais e urge pela viabilização de políticas públicas direcionadas para a solução de seus problemas. A outra é estudar situações de aprendizagem potencialmente promissoras do ponto de vista do ensino e aprendizagem em física, ricas em interações ainda pouco exploradas pelas pesquisas acadêmicas.

Capítulo 2 - Metodologia

As opções metodológicas

Optamos por uma metodologia que nos permitisse conciliar um acompanhamento sistemático das aulas e a investigação em profundidade de situações de aprendizagem potencialmente ricas em interações. Encontramos inspiração na etnografia para o desenho deste estudo.

Segundo André (1997), a abordagem etnográfica ganhou popularidade nas pesquisas em educação realizadas no Brasil na década de 1980. Ela diz que a possibilidade de enfocar as diversas variáveis da prática pedagógica em conjunto, inter-relacionando seus aspectos de forma dinâmica ao invés de considerá-las como elementos isolados, permitiu deslocar o foco de atenção das investigações para o todo da sala de aula. Os estudos passaram a revelar aspectos fundamentais de sala de aula tais como a dimensão pessoal e interacional das situações de ensino/aprendizagem levando em conta sua dimensão sociocultural e a organização do trabalho pedagógico.

Para Taft (1999), uma das maiores vantagens do método etnográfico é que o conhecimento pessoal adquirido pelo etnógrafo sobre a rotina e funcionamento do grupo faz com que ele capte o significado dos eventos como se fosse um membro do grupo. Segundo ele, o investigador aprende quais são as reações esperadas de acordo com o lugar e o momento envolvidos em uma situação. Ele diz que um pesquisador que investiga a subcultura de uma escola em sua própria sociedade pode ser comparado a um estrangeiro que inicia um estudo antropológico em uma sociedade tradicional. Será preciso se aculturar naquele meio

para se transformar em um amigo que conhece a “linguagem silenciosa” do grupo e a íntima comunicação entre seus membros.

Neste estudo o grupo investigado é um grupo de alunos e alunas de ensino médio em interação durante aulas de Física. A íntima comunicação entre os membros desse grupo ocorre em torno de diferentes variáveis, entre as quais destacamos a relação dos alunos com o professor, com a atividade com os colegas de outros grupos e com a Física. A “linguagem silenciosa” que nos dispusemos a conhecer é a da masculinidade, ela se articula com todas essas variáveis em diferentes dimensões. Vários pesquisadores que estudam relações de gênero e que abordam o construto masculinidade em sala de aula optaram, como nós, pelo recurso à etnografia (BRITO, 2005; 2006; CRUZ E CARVALHO, 2006; CONNELL, 1995; DALIGNA, 2005; SOUZA, 2006; TELES, 2005 SWAIN, 2006).

O detalhamento criterioso que descreve as interações em sala de aula levando em conta a comunicação verbal e não verbal, olhares, pausas, tom de voz e a ênfase a seu significado serão realizados através da microanálise etnográfica (ERICKSON, 1992). Neste estudo, a microanálise etnográfica nos permitiu destacar em uma situação de aprendizagem, aspectos das interações dos estudantes investigados ao longo de um semestre. Um recorte bem marcado no tempo nos permitiu descrever essas interações observadas durante o semestre em uma atividade de investigação em sala de aula gravada em áudio e em vídeo que durou duas semanas, totalizando seis aulas. A seguir explicamos com maior cuidado o delineamento metodológico de nossa investigação.

O desenho da pesquisa

Os participantes desta pesquisa são estudantes que cursam a primeira série em duas turmas do ensino médio de uma escola pública federal. A escolha por estudantes da

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

primeira série se justifica primeiro, pela possibilidade de investigar a relação que os alunos estabelecem em seu contato inicial com a Física como disciplina escolar. Segundo, porque de acordo com o censo escolar de 2004, essa é a série do ensino médio em que são registrados os maiores índices de abandono e repetência escolar, sobretudo em escolas públicas. Ainda que essas questões sejam periféricas dos objetivos deste trabalho, as classificamos como relevantes do ponto de vista do contexto de pesquisa.

Procuramos estabelecer uma estratégia de estudo, que contemplasse de maneira abrangente as questões da pesquisa e permitisse a triangulação de evidências. Sendo assim, optamos por uma abordagem metodológica diversificada, reunindo elementos de pesquisa etnográfica com acompanhamento sistemático das aulas e microanálise etnográfica através de gravações de aulas em áudio e vídeo. Cada um desses elementos colabora de maneira específica para o processo de coleta, análise e interpretação de dados. Esses processos têm caráter qualitativo e estarão interagindo entre si durante todo o processo de investigação (ALVES-MAZZOTTI E GEWANDSZNAJDER, 2004).

A seguir, apresentamos a descrição dos processos de coleta, análise e interpretação de dados associados à contribuição específica de cada elemento para o desenho da pesquisa, ao final detalhamos cuidadosamente os procedimentos éticos adotados. Essa descrição está organizada da seguinte maneira: contribuições da perspectiva etnográfica para a coleta de dados; estratégia de análise dos dados segundo as técnicas etnográficas; cruzamento das informações obtidas segundo perspectiva etnográfica; instrumentos de coleta de dados; apresentação dos cuidados éticos para proteção e benefício direto dos participantes.

A contribuições da etnografia para o estudo

Elegemos recursos da etnografia com a expectativa de caracterizar os agentes determinantes da interação dos rapazes com as múltiplas dimensões de cada situação de

aprendizagem. Os grupos de alunos participantes da pesquisa foram filmados em áudio e vídeo e as aulas foram acompanhadas através de registros em caderno de campo.

Observamos diferentes situações de aprendizagem, sobretudo, aquelas em que os alunos estavam no laboratório de Física ou realizavam atividades de investigação em grupo. As atividades de investigação são atividades em que os alunos são desafiados a resolver problemas abertos e para tanto precisam tomar decisões, investigar fenômenos e estabelecer um sistema de trabalho. Essas situações de aprendizagem são ricas em interações, pois as atividades são centradas basicamente nos alunos e podem propiciar o desenvolvimento de sua autonomia e criatividade. Embora esses fatores as tornem potencialmente ricas para serem estudadas, elas ainda são pouco exploradas tanto do ponto de vista do ensino de física quanto do ponto de vista das pesquisas em sala de aula.

Sob a ótica da pesquisa etnográfica privilegiamos dados com *validade ecológica*¹ no que se refere à diversidade de interações que ocorrem durante a situação de aprendizagem em sala de aula: as interações dos alunos com a física; as interações dos alunos com a atividade; as interações dos alunos com o professor; as interações dos alunos dentro do próprio grupo; as interações dos alunos com outros grupos.

Para evitar a manipulação do ambiente no qual a pesquisa foi desenvolvida e garantir o estudo de interações como as descritas acima, optamos por coletar os dados em uma escola que tem tradição em ensino prático centrado no aluno. Nesses termos as aulas de Física do Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais se enquadram no repertório de situações de aprendizagem que investigamos. Sobretudo por uma questão de oportunidade e exclusão uma vez que as situações de aprendizagem privilegiadas aqui raramente fazem parte do programa regular de ensino de física das escolas de ensino médio.

¹ Com perspectiva de validade ecológica primamos pela investigação do “ambiente natural” em que essas interações ocorrem com o mínimo de intervenção.

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

A opção por coletar dados em uma escola bem estruturada do ponto de vista físico e de organização didática e pedagógica traz contribuições para a construção de um trabalho baseado no estudo de situações reais de sala de aula. Entretanto, essa opção também traz especificidades que não podem ser desprezadas na condução deste estudo. Entre as contribuições estão: situações de aprendizagem diversificadas e centradas no aluno; possibilidade de acompanhamento sistemático dos grupos de alunos; organização adequada do espaço e do tempo escolar por parte de alunos e professores; programa de conteúdos bem planejado e implementado de maneira uniforme entre as turmas.

Como destacamos, há fatores relacionados ao cenário da pesquisa que podem trazer especificidades para os resultados do trabalho, entre eles os mais importantes são o de que a escola está inserida dentro de uma universidade e parte dos alunos ingressa nessa escola após passar por um duro processo de seleção. Possivelmente a relação dos alunos com a situação de aprendizagem, com o conteúdo de física e até mesmo com o fato de estarem sendo pesquisados é mais tranqüila e favorável que em escolas mais tradicionais ou menos privilegiadas do ponto de vista didático e pedagógico. Note-se que essa é a realidade da maior parte de nossas escolas de ensino médio.

Tomamos tais especificidades como perspectivas que, se bem escolhidas, podem nos permitir observar com maior cuidado interações que, em certa medida, consideramos “universais” pois são passíveis de ocorrer em qualquer sala de aula com maior ou menor frequência independentemente do contexto. A oportunidade de investigá-las em condições mais favoráveis e com menor “ruído” nos confere a responsabilidade de torná-las generalizáveis. Nesse caso, almejamos uma “generalização naturalística”, daí a intenção de fornecer ao leitor informações suficientemente completas para que ele tenha fundamentos para decidir se poderá aplicar ou não os resultados a outros contextos (ALVES-MAZZOTTI E GEWANDSZNAJDER, 2004).

A seguir, apresentamos o processo acompanhamento das aulas e de análise dos dados desta fase do trabalho de forma mais criteriosa.

A função do acompanhamento das aulas

A observação das aulas foi realizada ao longo do primeiro semestre letivo em duas turmas de primeiro ano. Os alunos foram acompanhados em todas as aulas de Física, aulas teóricas e de exercícios e aulas de laboratório. Esse procedimento nos permitiu delinear o perfil dos estudantes de ambas as turmas e traçar um procedimento de análise que leva em conta os traços de interação identificados ao longo desse período. Recorremos a um momento em especial, um recorte no tempo, em que pudemos gravar em áudio e em vídeo uma atividade com início, meio e fim, ao longo de duas semanas para destacar as características que identificamos nos grupos observados neste semestre letivo. A análise dos vídeos e áudio ocorreu concomitantemente com o prosseguimento das observações em sala de aula.

A observação com base etnográfica foi registrada em caderno de campo. Essas observações também foram analisadas várias vezes ao longo desse período para que se pudesse obter um parâmetro mais refinado para a análise das aulas gravadas. Recorremos aos registros com a perspectiva de destacar o perfil predominante nas aulas e na relação dos alunos com as atividades propostas com os colegas de classe e nos grupos, com o professor e com a Física como disciplina escolar. O modo de realizar as anotações foi se refinando ao longo do semestre na medida em que eram revelados e assimilados elementos como a rotina das aulas, traços de comportamento e de personalidade tanto dos alunos isoladamente quanto das turmas. Os parâmetros que conduziram a uma observação mais estruturada puderam ser continuamente revisados e redefinidos ao longo do processo de observação. Para a análise dessas anotações estabelecemos como parâmetro a diferença de perfis e interações entre alunos de uma mesma turma e entre as duas turmas de um ponto de vista mais global.

A análise dos dados

O processo de análise dos dados interagiu com o processo de coleta de dados durante todo o percurso do estudo. No sentido estrito de seu significado a análise visa a decomposição da situação de aprendizagem em seus elementos mais representativos segundo os objetivos deste trabalho. Portanto, a identificação e seleção de alguns desses elementos se deu dentro da sala de aula. Estivemos presentes em todas as aulas investigadas.

As anotações foram organizadas no caderno de campo na forma de mapas de eventos. Trata-se de um registro sistemático no formato de uma tabela de quatro colunas. Na primeira coluna anotamos o tempo da aula, ou seja, essa coluna indica a linha de tempo. Na segunda registramos o tipo de interação, levando-se em conta comportamentos e atitudes dos investigados entre outros. Na terceira coluna identificamos o evento que sintetiza o que ocorreu em um determinado período de tempo caracterizando um episódio da aula, por exemplo, um acontecimento influencia na condução da aula. Na quarta coluna escreveremos as reflexões que ocorreram durante a observação. Esse 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). Optamos por fazer uma adaptação do recurso para o uso em nosso estudo, pois não nos interessamos em analisar interações discursivas dos estudantes, como ocorre no caso desses pesquisadores.

O mapa de eventos da aula nos permitiu demarcar os episódios mais significativos que caracterizaram o “roteiro” da aula e foi nosso guia cronológico durante a análise mais profunda das interações nos grupos. Além disso, continha as reflexões que ocorreram no momento da aula. Tal informação constituiu um dado valioso, pois determinadas interações só podem ser captadas durante a aula, por quem está totalmente imerso no contexto em que elas ocorrem. Se não forem devidamente registradas e organizadas podem perder o significado

posteriormente. Esse mapa tem função analítica porque através dele demarcamos no tempo momentos que consideramos decisivos para as das interações dos grupos tomando por base um panorama geral das aulas.

Em campo, separamos as seqüências de ação dessas interações atentando para situações que caracterizavam eventos relacionados a tomadas de decisão, envolvimento peculiar de grupos ou indivíduos bem como dificuldades de compreensão ou concentração em determinados aspectos das aulas. Por se tratar da inserção dos grupos pesquisados em um panorama geral, centramos nossa atenção no conjunto dos grupos ao mesmo tempo em que procuramos expressar o que ocorreu em cada um deles para as situações destacadas. Esse foi um grande desafio, mas teve o potencial de prestar um importante auxílio quando da análise individual dos grupos.

Após o trabalho em campo, observamos as gravações das aulas e dos grupos, tomando os mapas de eventos como roteiro para uma análise mais criteriosa e profunda. As gravações foram revistas várias vezes, cada uma enfocando uma dimensão menor que a outra. Tomamos como referência tanto a aula de um ponto de vista mais geral, englobando todos os grupos, quanto do ponto de vista de cada grupo separadamente. Para cada uma dessas dimensões construímos novos mapas mais detalhados enfatizando eventos como aqueles citados acima: tomadas de decisão, envolvimento peculiar de grupos ou indivíduos e dificuldades de compreensão ou concentração em determinados aspectos das aulas.

Os episódios ou seqüências de ação, identificados através dos mapas de eventos, foram descritos de forma densa. Demos ênfase a comportamentos, atitudes e interações que nos permitiam explicitar fatores característicos de cada episódio na condução do trabalho dos grupos e em sua relação com a situação de aprendizagem. Buscamos reunir elementos que nos permitissem identificar com critério e consistência informações relativas aos momentos em

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

que os rapazes se mostraram com atitude ativa e aos momentos em que os rapazes se mostram desanimados ou paralisados.

Em suma, a análise exploratória da situação de aprendizagem abrangeu as seguintes etapas: (a) elaboração de mapas de eventos para cada situação de aprendizagem investigada; (b) elaboração de mapas de eventos para cada grupo investigado; (c) descrição detalhada da situação de aprendizagem a partir das interações dos rapazes durante o estabelecimento e execução de seu plano de trabalho; (d) identificação dos momentos específicos em que os rapazes se mostram com atitude ativa; (e) identificação dos momentos específicos em que os rapazes se mostram desanimados ou paralisados.

A partir das descrições privilegiamos como foco de atenção o reconhecimento e a classificação de dimensões complementares da ação recíproca dos indivíduos do grupo com a situação de aprendizagem. Voltamos a analisar os grupos através dos episódios e seqüências de ação caracterizados e descritos durante a análise exploratória tomando como referência: (a) a relação dos indivíduos entre si; (b) a relação do grupo com a atividade; (c) a relação do grupo com a Física; (d) e a relação do grupo com os outros elementos do contexto, como o professor e os outros grupos.

Nessa perspectiva realizamos novas descrições tão cuidadosas quanto as anteriores para evidenciar quatro instâncias do funcionamento dos grupos. A primeira enfatiza as relações de poder e a articulação entre os componentes do grupo enquanto organizam seu trabalho. A segunda remete ao modo como o grupo lida com aspectos próprios da atividade, entre eles necessidade de tomadas de decisão, desenvolvimento da autonomia, planejamento da solução do problema. A terceira denota a relação do grupo com o objeto de conhecimento da Física, com a objetividade, com a investigação do mundo. A quarta representa ao posicionamento do grupo perante aos outros grupos e ao professor.

Intentamos selecionar informações que nos levassem à: (i) identificação das características comuns aos rapazes envolvidos na situação de aprendizagem; (ii) caracterização descritiva dos aspectos facilitadores da ação dos rapazes; (iii) caracterização descritiva dos aspectos paralisantes ou inibidores da ação dos rapazes; (iv) análise cruzada dos resultados obtidos nas etapas “ii” e “iii” para os diversos tipos de situações de aprendizagem segundo dois pontos de vista, o da Física e o da atividade.

O processo de análise dos dados se inspirou no trabalho de um etnógrafo, com um delineamento de pesquisa do tipo descritiva, com ênfase em descrições detalhadas de aspectos holísticos do comportamento de grupos de rapazes a partir da observação de cada situação de aprendizagem. Os resultados obtidos foram descrições analíticas que buscaram retratar em profundidade o contexto e as interações dos participantes observados. As descrições analíticas produzidas serviram para verificar em que medida as ações dos rapazes podem ser tomadas como ações masculinas e como se manifestam em relação à Física e em relação à atividade.

Coleta de dados

O contexto das aulas

As turmas são mistas sendo uma delas constituída por 17 rapazes e 11 moças, a outra é constituída por 15 rapazes e 11 moças, parte dos alunos ingressou na escola por concurso e parte deles não prestou concurso. Ambas as turmas possuem o mesmo professor de Física e seguem o mesmo programa de ensino. A dinâmica das aulas de física envolve: atividades quinzenais de laboratório em grupo; atividades em sala de aula em grupos; exposição oral do professor com a participação dos alunos. Os alunos são avaliados por provas, notas de laboratório e notas exercícios em caderno.

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

No primeiro dia de aula os alunos receberam recomendações sobre o modo como deveriam organizar seu material e sobre sua conduta durante as aulas. Entre elas, a exigência de que os cadernos deveriam possuir uma folha de rosto com a identificação do aluno, páginas numeradas e um sumário nas primeiras folhas localizando as atividades realizadas de acordo com a data e número da página. Além do caderno, o livro didático, lápis borracha e régua constituíam material obrigatório durante as aulas. As regras apresentadas envolviam pontualidade, os alunos teriam 10 minutos de tolerância para entrar em sala de aula, prontidão, deveriam estar atentos ao que acontece em sala de aula e interatividade, adotando uma postura ativa e participativa durante as aulas.

Durante as aulas as atividades deveriam ser trabalhadas em grupos, para garantir diversidade de experiências entre os alunos o professor determinou a constituição dos grupos, essa formação seria a mesma para todas as atividades ao longo do ano. As turmas foram divididas em trios e quartetos. Os trios foram organizados de modo que em cada grupo houvesse preferencialmente um aluno concursado, um aluno sem concurso e um aluno repetente. Os quartetos eram constituídos por dois alunos concursados e dois alunos sem concurso. Exceto nos grupos constituídos apenas por moças ou apenas por rapazes e em dois grupos mistos o número de rapazes era maior que o número de moças na maior parte dos grupos em ambas as turmas.

As turmas foram acompanhadas desde a primeira semana de aulas em todas as aulas de física com base em observação do tipo etnográfica com registro em caderno de campo.

A contribuição do professor

As sessões de orientação com o orientador desta pesquisa também foram determinantes para a coleta e, posteriormente, análise dos dados. Ele era o professor das

turmas, portanto foi preciso desenvolver uma estratégia de investigação que não revelasse informações que pudessem constranger ou prejudicar os alunos. Ocupávamos a mesma sala de aula em posição privilegiada um em relação ao outro. Como professor ele interagiu com os alunos, conhecia suas dúvidas e principais dificuldades do ponto de vista da Física e da realização das atividades. A pesquisadora tinha dimensão do que acontecia em seu entorno e percebia interações e discussões entre os alunos que dificilmente pode-se identificar ao gerenciar uma sala de aula.

Ao mesmo tempo em que a pesquisa era conduzida, optamos por lidar com informações que trouxessem algum benefício para a dinâmica das aulas, colaborando na identificação das principais dificuldades dos alunos individualmente e em grupo. Estabelecemos uma dinâmica de entrevistas que nos permitia obter mais informações sobre as aulas tanto do ponto de vista do professor quanto do ponto de vista dos pesquisadores. Ao professor era dado um “feedback” das aulas com relação às interações com os alunos, entre os alunos e dos alunos com tarefas e atividades. Eram revelados pontos de conflito a serem trabalhados com os alunos em relação ao trabalhos nos grupos, compreensão das tarefas e do conteúdo.

O papel da pesquisadora

Optamos por garantir uma observação panorâmica da sala de aula, em que pudessem ser visualizados inclusive gestos e expressões faciais de alunos e professor, considerando muitas ações dos alunos como respostas a ações do professor. Sendo assim, o ponto de observação localizava-se à frente da sala, à extrema direita, voltado para os alunos. A pesquisadora posicionava-se em uma carteira de modo a ter uma visão simultânea do professor e de todos os alunos da turma. As aulas eram acompanhadas com registro em

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

caderno de campo onde foram anotados o conteúdo e andamento das aulas, a forma de interação entre os alunos e entre os alunos e o professor.

A pesquisadora permanecia em sala de aula desde a entrada dos alunos até a saída do último aluno, mesmo que este último aluno permanecesse em sala durante o intervalo e após o encerramento das aulas. Desse modo era possível captar algumas impressões, dúvidas, dificuldades e angústias dos alunos logo após as aulas. De início a pesquisadora procurou se manter como um elemento neutro durante as aulas sem interação com os participantes da pesquisa, buscando fazer os registros de maneira discreta. Mesmo assim alguns alunos notavam quando registros sobre eles eram realizados, entretanto não houve declarações explícitas de desagrado por parte deles. Ao longo do período de observação a pesquisadora passou a esclarecer pequenas de dúvidas dos estudantes em relação ao conteúdo e à realização de tarefas em classe.

Simultaneamente à adaptação dos alunos à condição de serem observados ocorreu a adaptação da pesquisadora à condição de observadora da sala de aula de seu orientador. Inicialmente havia a tendência de desviar a atenção que deveria se prestar aos alunos e focá-la na aula ou no professor, o que não era objetivo da pesquisa, esses momentos também eram registrados em caderno de campo acompanhados de uma anotação pessoal. Ao longo do período de observação a atenção tornou-se cada vez mais focada nos alunos, voltando-se para o professor apenas nos momentos em que suas interações eram decisivas para a condução do trabalho dos alunos.

A observação participante se constituiu em duas etapas, observação simples e observação semi-estruturada as quais passamos a descrever a seguir.

Observação simples

A observação simples se estabeleceu nas primeiras aulas com o consentimento informado das turmas. Optamos por anotar apenas o conteúdo, o encadeamento da aula e as tarefas que o professor passava aos alunos. Tratava-se do início do curso, e portanto a maior parte das aulas desse período era expositiva e centrada no professor com poucas interações significativas por parte dos alunos.

Desde o começo das observações havia uma preocupação por parte dos pesquisadores de que a presença de uma pessoa estranha nas aulas pudesse perturbar o ambiente. Tal perturbação poderia se manifestar como constrangimento dos alunos ou do professor, incômodo declarado ou dispersão dos alunos. Desse modo, os primeiros dias de observação seriam determinantes para se avaliar como a presença da pesquisadora influenciava no desenvolvimento das aulas de física, tanto no que diz respeito aos alunos quanto no que diz respeito ao professor.

Ao longo de duas semanas de observação avaliamos que o desenvolvimento das aulas não seria comprometido e verificamos que os alunos, além de aceitarem, sentiam-se à vontade com a presença da pesquisadora nas aulas. Aos poucos alguns deles ensaiavam alguma aproximação da pesquisadora ao final das aulas mostrando-se curiosos a respeito dos registros e da pesquisa. Nesses momentos suas dúvidas eram respondidas e a garantia sobre o sigilo das informações era reforçada.

Após a adesão voluntária e adaptação dos alunos à condição de participantes da pesquisa passamos a uma nova etapa de observação. Essa etapa ocorreu logo após duas semanas de acompanhamento de aulas, cerca de seis aulas em cada turma.

Observação semi-estruturada

A partir da terceira semana de observações já se conhecia pelo nome a maior parte dos alunos das duas turmas. De posse desse dado poder-se-ia traçar o perfil e estabelecer o papel de cada indivíduo nas múltiplas interações ocorridas nas aulas. A observação adquiriu caráter um pouco mais estruturado e os registros privilegiaram dois tipos de momentos: quando ocorria alguma interação que destacava um grupo ou um indivíduo dos demais em relação à turma; quando um problema proposto intensificava a dinâmica de trabalho de um grupo ou despertava o interesse declarado de algum aluno.

Embora já se houvesse definido desde o início que o foco da pesquisa seriam as formas de interação dos rapazes nas aulas de física, considerava-se fundamental tomar a interação das moças como contraponto. Portanto, a observação seguiu focada nas turmas como um todo sem dividi-las em dois grupos, moças e rapazes. Houve também o cuidado de se anotar as impressões pessoais, incômodos e sentimentos da pesquisadora, principalmente, devido à sua relação de orientação com o professor logo a partir das primeiras anotações. Ao longo do período de observação as anotações eram sistematicamente avaliadas e reajustadas para retratarem as interações que ocorriam durante as aulas com maior precisão.

Além da participação nas aulas, eram consultadas todas as atividades entregues em sala de aula, as provas, o registro de notas dos alunos.

Para uma análise mais consistente das relações que se estabeleceram entre os rapazes do ponto de vista da física, da interação com os colegas, da interação com o professor e da interação com a atividade, optamos por analisar uma aula cuja dinâmica envolveu elementos de colaboração e competição em grupo.

Caderno de campo

O caderno de campo constituiu-se não apenas como o principal instrumento de registro e acompanhamento das aulas como também em um diário reflexivo deste estudo. Os registros eram feitos sistematicamente demarcando inclusive o tempo das aulas desde a entrada em sala do primeiro até a saída do último aluno. Foram anotadas informações complementares sobre as aulas e sobre as turmas. Registramos e anexamos as tarefas solicitadas aos alunos, anotações na lousa, faltas bem como o motivo das faltas quando justificadas, entre outras.

As atividades de laboratório eram acompanhadas com o diagrama da sala rascunhado no caderno, anotava-se a disposição dos alunos nos grupos e recolhia-se uma cópia do roteiro entregue a eles pelo professor. Todas as tarefas do laboratório foram registradas. O mesmo procedimento era adotado quando os alunos realizavam atividades em grupo em sala de aula.

Foram anotadas as impressões pessoais mais subjetivas da pesquisadora durante e após as aulas e algum “insight” que ocorresse a qualquer momento. Para que essas anotações não interferissem no registro mais específico das aulas, elas eram feitas a uma margem direita criada nas páginas do caderno. As reflexões sobre as leituras realizadas ao longo do trabalho e discussões nas das reuniões de grupos de pesquisa e do grupo de orientação foram registradas.

Filmagem das aulas e gravações em áudio

A sala de aula foi previamente preparada antes da entrada dos alunos. Utilizamos duas câmeras digitais de vídeo fixadas em posições diferentes na sala de aula. Uma delas foi disposta sobre uma mesa na frente da sala, num canto à direita da lousa, em diagonal voltada para o fundo da sala de modo que pudéssemos ter uma visão panorâmica de oito grupos. A outra câmera foi posicionada sobre uma mesa no fundo da sala, num canto à esquerda,

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

também em diagonal voltada para frente. Isso nos permitiu observar quatro grupos de um outro ângulo e as interações em que o professor fazia exposições para toda a turma e anotações na lousa. O diagrama da sala pode ser visto no APÊNDICE A.

Organizamos conjuntos de três e quatro carteiras de modo que houvesse espaço para que o professor pudesse transitar livremente entre os grupos. Tomamos o cuidado de arrumar os conjuntos de carteiras de forma que os alunos filmados não ficassem totalmente de costas para as câmeras. Propositamente, três conjuntos de carteiras ficaram em uma região fora do enquadramento das câmeras. À época das gravações todos os alunos e pais consentiram em ser filmados, exceto um grupo em uma das turmas. Entretanto, esse grupo não se opôs à gravação das aulas.

Quando da entrada dos alunos, nos certificamos novamente de que poderíamos ligar as câmeras e indicamos a todos a região fora do enquadramento. Os grupos tiveram a liberdade de escolher os lugares que ocupariam e se gostariam de ser filmados ou não. Apenas o grupo citado anteriormente preferiu ficar fora da região enquadrada pelas câmeras. Os outros grupos se prontificaram a participar das gravações. Quanto à escolha dos lugares, persuadimos pelo menos um grupo só de rapazes a ocupar uma posição mais próxima à câmera colocada na frente da sala e fomos atendidos.

Além de filmados, os grupos tiveram as conversas gravadas. Os gravadores foram colocados após a entrada dos alunos em sala. A pesquisadora se encarregou de colocar os gravadores em cada grupo esclarecendo aos alunos que o professor não ouviria as gravações e solicitando consentimento para gravar as conversas. Os alunos poderiam desligar o gravador a qualquer momento caso desejassem. O professor reforçava esse compromisso com os grupos nos momentos em que era consultado pelos alunos. Esse procedimento foi repetido antes do início das gravações em todas as aulas.

Todos os grupos filmados consentiram em ter as conversas gravadas. Nosso plano inicial, era gravar apenas as conversas dos grupos mais próximos às câmeras, entretanto, todos participantes da pesquisa solicitaram gravadores nas mesas. Utilizamos três gravadores digitais nos grupos próximos às câmeras e cinco gravadores analógicos nos grupos mais distantes. No momento em que os gravadores eram ligados, os alunos diziam a data da gravação e seus nomes, para que fosse possível distinguir melhor as vozes durante a análise e separar as gravações dos grupos.

Para o acompanhamento de cada aula foi construído um diagrama da sala que indicava o local das câmeras, o posicionamento dos alunos nos grupos e o ponto de observação da pesquisadora. A pesquisadora já conhecia todos os alunos pelo nome. No primeiro dia, ela posicionou-se na frente da sala em um local próximo à câmera. A partir do segundo dia, ela manteve-se em uma posição que lhe permitisse observar melhor as interações nos grupos que se encontravam mais distantes das câmeras. Durante as aulas eram anotadas com maior cuidado as interações desses grupos, uma vez que poderia ser mais difícil acompanhá-los posteriormente apenas com recurso às gravações.

Sobre os procedimentos éticos

Os procedimentos éticos para a elaboração deste trabalho foram cuidadosamente planejados e estiveram em constante revisão ao longo de todo o percurso do estudo. O mais importante deles foi submetê-los à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG. Submetemos o projeto à avaliação do COEP em dezembro de 2006 e recebemos parecer favorável à realização do estudo em fevereiro de 2007. Elaboramos os procedimentos a seguir de acordo com os requisitos da Resolução CNS 196/96 e com base em recomendações da literatura (COSTA, OLSEKA e GARRAFA, 1998; GOLDIM, 1997-2006; PAIVA, 2005).

CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA

Entramos em contato com a escola onde o estudo foi realizado antes convidar os alunos a participarem da pesquisa. Convidamos os potenciais voluntários para a pesquisa no início do ano letivo. Após esclarecê-los sobre todas as informações relativas à pesquisa solicitamos que lessem e levassem consigo os TCLEs (ver APÊNDICES B e C). Aqueles que concordassem em participar da pesquisa deveriam entregar os TCLEs assinados pelos pais e por eles próprios antes do início da coleta de dados. Naquele momento os objetivos do estudo foram parcialmente esclarecidos, não revelamos a nenhum deles que se tratava de uma pesquisa centrada nos aspectos da participação dos rapazes. Tomamos esse cuidado para não reforçar comportamentos estereotipados de quaisquer envolvidos na pesquisa.

Conscientizamos a todos os participantes de que a pesquisa não fazia parte de seu processo de avaliação escolar, eles tiveram liberdade para participar ou não sem serem penalizados em caso de recusa. Também os informamos de que poderiam retirar o consentimento a qualquer momento sem qualquer penalidade.

Todas as gravações e registros do estudo sobre os alunos são mantidos de forma confidencial. As gravações poderão usadas para a avaliação do estudo, membros do Comitê de Ética poderão revisar as gravações fornecidas. Pretendemos usa-las em publicações da área de educação, mas a identidade dos participantes não será revelada de forma alguma. Somente utilizaremos imagens dos participantes que expressaram sua concordância em se relevar após tomarem conhecimento dos resultados da pesquisa.

Tomamos providências para que os participantes possam ter acesso aos próprios dados. Asseguramos procedimentos que garantam a não utilização das informações de modo que prejudiquem os participantes da pesquisa, inclusive em termos de auto-estima e prestígio. Nos resultados deste estudo substituímos o nome os participantes por pseudônimos que não guardam qualquer semelhança com seus nomes verdadeiros. Esses pseudônimos

correspondem ao primeiro nome de cientistas famosos de diferentes épocas, cuja pronúncia não fosse completamente estranha ao nosso idioma.

Consideramos que o benefício em participar de uma aula filmada é individual e difuso. O benefício individual ocorre porque, em geral, os grupos observados realizam as atividades com maior cuidado. Por isso, conseguem um bom rendimento. O benefício difuso ocorre porque a turma como um todo se torna mais bem comportada e dedicada às aulas, esse comportamento favorece a aprendizagem. Além disso, pretendemos que as aulas e práticas de laboratório possam ser melhoradas em função dos resultados desta pesquisa.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

Caracterização da turma

O professor segue uma certa rotina. No início das aulas, ele faz uma preleção sobre o tema a ser estudado, levanta as principais dúvidas dos alunos em plenária fazendo perguntas pouco estruturadas que os permitam pensar no assunto. Em um segundo momento solicita que os alunos resolvam questões em grupo que normalmente são apresentadas através de listas de exercícios ou desafios. Nesta turma, uma das aulas de 50 minutos ocorre imediatamente antes da aula de biologia, assim que a aula de física é encerrada o professor de biologia entra em sala. Nessas circunstâncias, há poucas chances de interação entre o professor de Física e os alunos após a aula.

Os perfis individuais se sobressaem, os alunos são agitados e tendem a trabalhar individualmente. O professor faz questão de que todos participem da aula e, vez ou outra, convoca os mais calados a se expressarem. Os rapazes normalmente atropelam as falas dos colegas e têm muitas perguntas. Eles mantêm-se mais centrados nos fenômenos da física e as meninas fazem mais perguntas que envolvem o esclarecimento ou a compreensão de uma tarefa. As meninas desta turma são mais passivas que os rapazes. Um sinal disso é que elas se manifestam pouco nas discussões em plenária. Elas costumam reclamar da constituição dos grupos de laboratório. Há alunos e alunas mais introvertidos, normalmente falam baixo e têm dificuldade de se expressarem nas discussões em aula. Durante as aulas expositivas as meninas tendem a se manter caladas e atentas ao professor, os rapazes tendem a mexer uns com os outros ou a fazer algum tipo de comentário ou brincadeira enquanto o professor faz uma pausa mais prolongada ou aguarda manifestações dos alunos.

É possível imaginar essa turma subdividida em quatro agrupamentos de alunos e alunas tomando por base suas características comuns de participação nas aulas de Física. Um agrupamento de rapazes constantemente procura dominar o espaço físico da sala de aula, é o caso de Willian, Roger, César e Max, sempre que têm oportunidade levantam-se e vão a outros grupos. Um segundo agrupamento de alunos e alunas tende a dominar as discussões sobre física: Leonardo, Jean, George, José, James, Matilde, Berta, Carmen, César, Alessandro (em menor escala). No terceiro agrupamento estão alunos que manifestam-se quando são interpelados pelo professor em muitos casos com boas contribuições: Roger, Charles, Mário, Gabriel. O quarto agrupamento mantém-se “invisível” nas aulas: Lélío, Valentina, Michael, Belita, Nicolau, Caroline, Amélia, Tales – parece ter uma boa relação com a Física -, Irene – tem postura ativa no grupo. Em determinado momento do curso a interação do professor com esses alunos “invisíveis” era praticamente nula.

Nas discussões com toda a turma os rapazes procuram dominar o espaço sempre que são estimulados pelas das questões em debate. As meninas esperam sua vez de falar com o braço levantado e as mais introvertidas tendem a ficar caladas. Essas últimas mostram-se envergonhadas e nervosas quando o professor faz alguma pergunta ou solicita que participem da aula. Os rapazes introvertidos respondem à solicitação do professor mesmo quando estão envergonhados. Quando surge uma dúvida durante uma discussão, as meninas preferem conversar com os colegas rapazes. Durante as discussões, o modo de falar das meninas é mais calmo e suave, demonstrando mais ansiedade no tom de voz, mas Berta é uma exceção. Ela normalmente enfrenta os colegas e, sempre que quer ser ouvida, demanda atenção - tanto dos colegas como do professor. Os rapazes falam de modo mais seguro, como quem quer convencer o outro de seus argumentos.

Alguns rapazes procuram demonstrar autonomia nas interações em sala de aula. Roger, por exemplo, raramente recorre ao professor, mantém-se distante e nos momentos de

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

trabalho em grupo corre os outros grupos “brincando” com os colegas. Praticamente não havia interações entre ele e o professor, a não ser quando as tarefas eram cobradas. A partir do segundo trimestre (maio) o professor passou a solicitar a participação de Roger nas aulas. Em determinado momento do curso, Roger se destacou como aquele que ajudava os colegas tirando suas dúvidas, ele passou a agir como um monitor. Consideramos que agindo dessa maneira, ele procura conferir se está na frente dos colegas, se ainda é o primeiro. Ele auxiliava os colegas como se não precisasse do professor.

Sua primeira aproximação espontânea do professor se deu só no quarto mês de aulas. Depois de uma aula de termodinâmica, ele ficou alguns minutos após a aula e discutiu o ciclo de Carnot e as limitações para que uma máquina real funcionasse obedecendo exatamente àquelas condições. Era uma quinta-feira e Roger tinha aula de biologia em seguida em outra sala. Mesmo assim, Roger permaneceu alguns minutos após a aula de física.

Na administração dos conflitos no grupo, as meninas ficam mais tensas, expressando essa tensão inclusive nas expressões faciais. As meninas mais tensas são as que estão em conflito em grupos de rapazes, elas são duras com eles.

Atividade das estrelas variáveis

A atividade escolhida para a análise faz parte do programa de ensino das turmas de primeiro ano da escola. É uma atividade em grupo centrada na participação ativa dos alunos. Escolhemos analisá-la nesta investigação pois o perfil de cada aluno é determinante no desdobramento do trabalho no grupo. Uma das suas principais especificidades é o fato de que não é necessário qualquer tipo de conhecimento prévio para realizá-la, em certos momentos o conhecimento prévio de alguns alunos pode até comprometer seu desempenho. Como não há pré-requisitos para realizá-la, todos os alunos participam em um mesmo nível

sem que um saiba mais que o outro. Desse modo, procuramos destacar qual o papel de cada aluno e quais as conseqüências de suas ações no desfecho do trabalho do grupo.

Nos interessamos em identificar, através dessa atividade, diferentes dimensões das interações dos alunos em sala de aula. Na descrição a seguir, destacamos dois tipos de situações: aquelas que ocorreram predominantemente em torno do trabalho em grupo e as que ocorreram em torno da física. Na primeira categoria, há, por exemplo, a situação em que os alunos estabelecem um plano de trabalho. Entre as situações relacionadas à física, há aquelas em que os alunos manifestam curiosidade por um fenômeno natural. Pomo em destaque a maneira como a atração pela “aventura” se manifesta nos grupos. Assinalamos, por exemplo, momentos em que há iminência de uma descoberta, ou risco – por exemplo, quando eles procuram embrenhar-se pelo desconhecido em busca de uma resposta que tanto pode estar certa, quanto errada. O prazer de competir e ter a possibilidade de chegar primeiro aonde outras pessoas não chegaram ou de ultrapassar quem está em destaque. Alguns grupos realçam-se pelo comando e liderança em torno de um objetivo comum que os leve a chegar na frente.

A atividade refere-se a um conjunto de estratégias articuladas de forma dinâmica para se alcançar um objetivo didático ou pedagógico definido pelo professor. O desfecho ou terminação desse objetivo está relacionado com a interação entre os alunos e professor, alunos e outros alunos, alunos e dinâmica da aula em diferentes níveis. Escolhemos analisar essa atividade na presente investigação pois conhecíamos bem suas características. Já a analisamos com outros propósitos em outros trabalhos (Julio&Vaz, 2004; Julio&Vaz 2005; Júlio, Vaz e Fagundes, 2006). A atividade constitui-se em uma situação de ensino/aprendizagem centrada nos alunos e mediada pelo professor.

As tarefas e estímulos propostos pelo professor são semelhantes nas duas turmas. Entretanto, a dinâmica das aulas varia com o perfil de turma. No momento da filmagem essa

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

diferença de perfil não estava bem definida do ponto de vista de pesquisa. Porém, com o acompanhamento das aulas ao longo da observação pudemos localizá-la melhor. Os grupos de meninos e meninas das duas turmas eram diferentes e essa diferença se refletia na dinâmica das aulas. Havia algo que caracterizava o grupo de meninas e o grupo de meninos em cada uma das turmas.

A seguir, apresentamos duas descrições. A primeira é uma descrição detalhada realizada a partir de observação dos vídeos e de notas feitas em caderno de campo. É uma descrição centrada nas interações que ocorrem em sala de aula durante a realização da atividade. Colocamos em destaque tanto as interações da classe toda com o professor, quanto as interações que ocorrem entre os grupos, ou ainda aquelas entre os indivíduos de um mesmo grupo. A segunda descrição é uma síntese que resulta de uma análise da primeira descrição. Essa síntese foi elaborada para destacar os aspectos que consideramos mais importantes do que ocorre durante as aulas.

Descrição das aulas

Primeira aula

O professor apresenta a atividade como algo que permitirá aos alunos ter uma sensação rara de prazer. Diz que eles serão capazes de desvendar um mistério ou descobrir alguma coisa. A aula é ao mesmo tempo uma aula e uma prática de laboratório que tem semelhanças com um jogo. Apesar dessas semelhanças, essa ainda é uma situação de sala de aula, portanto, ao final os alunos deverão fazer anotações no caderno, como num diário, escrevendo para si o que foi a aula. Ele avisa que os alunos receberão dados coletados por uma equipe de cientistas e que deverão analisá-los.

- Professor: Vocês deixam de ser alunos e passam a ser [agentes] da descoberta, profissionais da pesquisa, da investigação. Vocês vão receber um material que é como se fossem dados brutos. Dados da natureza, de um fenômeno natural e vão ter que – primeiro – decidir se existe ali nesses dados sinais de um fenômeno que vale a pena ser estudado. O jogo, como todos os jogos, tem normalmente um tempero de competição. A idéia é que vocês formem grupos que competem entre si. São todos brilhantes embora ignorantes no sentido de que não sabem qual é o fenômeno, não sabem a razão desse fenômeno acontecer. São todos ignorantes do mesmo jeito, mas também são todos curiosos e interessados e um outro jeito e vão competir entre si para identificar esse fenômeno. Ao longo da aula eu vou interromper, então... Vocês estão competindo entre vocês, como se fossem cientistas e como cientistas não haverá uma autoridade maior que diga qual é o fenômeno que está aí. Como alunos, de vez em quando eu tenho que parar para vocês tomarem consciência do que está acontecendo. Aí eu vou interromper a competição, algumas pessoas conseguem olhar, dar uma “espiadinha” enquanto eu estou falando, mas a idéia é parar. Eu vou distribuir esse material entre vocês e a partir daí é o “salve-se quem puder!”.

Berta pergunta se cada um escolhe um fenômeno para estudar e o professor diz que ela está competindo com os demais a partir daquele momento. Os pacotes contendo os slides são distribuídos nos grupos.

Nos grupos os alunos abrem os pacotes e começam a analisar os slides para tentar descobrir do que se trata. Enquanto isso, o professor passeia pela sala de aula observando o que os alunos estão fazendo. O trabalho segue de maneira uniforme em cada um dos grupos, os alunos percebem uma legenda contendo as datas das observações e uma referência a uma

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

região do céu. Colocam os slides em ordem cronológica e procuram observar as diferenças entre eles. Discutem entre si para ver se percebem alguma coisa ocorrendo.

Grupo A – Alessandro, Amélia e César

Amélia sugere dividir tarefas e comparar slides, enquanto César e Alessandro tentam perceber algum fenômeno. Os três querem ver slides ao mesmo tempo e têm um pequeno desentendimento. Percebem as datas na legenda e colocam os slides em ordem cronológica “brigando” entre si. Os três não chegam a um consenso sobre que fenômeno é possível observar. César recolhe os slides e os mantém consigo, mostrando aos colegas apenas alguns deles para efeito de comparação. César mostra aos colegas que percebeu giro das bolinhas e para tentarem identificar de que fenômeno se trata.

Grupo B – Charles, Gabriel e George

George, Gabriel e Charles percebem as datas e colocam os slides em ordem cronológica. George alinha todas as folhas umas sobre as outras e as passa rapidamente sem perceber nada. Superpõe algumas folhas leva acima da cabeça e olha contra a luz. Gabriel conta e divide os slides em quantidades iguais entre eles para que cada um fique com uma seqüência. Parecem pouco entrosados entre si e inicialmente conversam pouco. Enquanto cada um examina os slides a seu modo levantam possibilidade de haver dois tipos de movimento ocorrendo. O grupo trabalha em harmonia buscando evidências de um fenômeno e logo em seguida o professor convoca os grupos para a primeira plenária.

Grupo C – Belita, James e Jean

Belita observa enquanto James e Jean “disputam” o pacote entregue pelo professor. Eles ficam curiosos em relação aos slides e começam a investigá-los. James rapidamente coloca-os em ordem e faz algumas sugestões. Jean toma os slides das mãos de James, que diz ter percebido algo, mas não diz o quê. Tenta mostrar aos colegas que se folhearem os slides rapidamente percebe-se algo ocorrendo nos slides. Jean ensaia fazer o que

o colega diz, mas logo o ignora. James propõe formas de trabalhar aos colegas e discute com Jean o melhor modo de investigar os slides. Belita fica atenta aos colegas e procura contribuir como pode. James, Jean e Belita seguem comparando os slides em ordem cronológica.

Grupo D – Berta, Carmen e Caroline

Berta começa a atividade comentando com Caroline sobre buracos negros. Ao receber os slides, Caroline mostra a Carmen e Berta que se trata de uma região do céu. Percebem que uma estrela se parece com o “Mickey”. Dividem as folhas entre si e as colocam em ordem cronológica. Resolvem passar um slide de cada vez para ver se percebem algo. Verificam que o “Mickey” mudou de posição. Berta consulta o professor sobre como as fotos foram tiradas, ele diz que não pode revelar. Caroline lembra que a região do céu é a mesma e que a câmera pode ter mudado de posição. Berta quer descobrir como as fotos foram tiradas. O grupo discute sobre o que pode estar acontecendo. Tentam perceber se as estrelas mudam de posição e procuram descrever o que ocorre com elas. Caroline ensina que as colegas devem tomar “Mickey” como referência e avalia que seja a mesma região do céu. Berta tenta pensar como a posição das fotos mudou. Berta constata que as posições das estrelas em relação ao “Mickey” são “exatamente iguais” e que não se movem umas em relação às outras. Falam em giro das estrelas em relação à Terra. Quando se empolgam durante a comparação, o professor convoca os grupos para a plenária.

Grupo E – Irene, José e Julios

José, Irene e Julios trabalham de forma integrada. Percebem rapidamente pela legenda que é um fenômeno que ocorre em uma região do céu. Começam a colocar os slides em ordem. Julios quer saber se são estrelas e José diz que pode ser o “planeta Mickey”. Julios comenta que está desanimado com a brincadeira e se mostra entediado. Logo em seguida tentam identificar o fenômeno e Irene aguarda enquanto eles conferem os slides. Quando

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

tentam descobrir que tipo de fenômeno está ocorrendo, Julios diz que pode ser uma chuva de meteoros enquanto José afirma que são estrelas e que têm que fazer uma descoberta.

Grupo F – Lélío, Leonardo e Matilde

Leonardo toma os slides para si e os disputa com Matilde, que está curiosa. Ele divide os slides e entrega para os colegas. Matilde diz que não quer, mas logo em seguida os examina. Eles verificam se slides estão em ordem das datas. Matilde pede que Lélío coloque slides em ordem, a partir daí começam a procurar pelo fenômeno. Leonardo chama o professor e pede informações sobre como as fotos foram tiradas e o que têm que fazer. O professor avisa que faz parte das regras do jogo o seu silêncio com relação ao trabalho dos grupos e que não pode ajudá-los. Matilde diz que estrelas estão girando, Leonardo dá evidências de que não estão, mostrando que hora giram para um lado, hora giram para outro lado “sem uma seqüência”. Ela diz que está errado, era para girar. Leonardo explica que as estrelas se movimentam como o Sol e a Lua e estão passando no céu. Ele diz que precisam observar alguma coisa acontecendo. Matilde pede que Leonardo observe os slides, pois a mente dela já está falhando, está com calor e sua visão ficou embaralhada. Ela diz que Leonardo é um supercientista, gosta disso e conseguirá identificar o fenômeno. Tomam o “Mickey” como referência e Lélío comenta que é difícil comparar os slides. Leonardo diz que o que mais chama a atenção é o “Mickey” e que devem observar as outras estrelas. Conversam agitadamente entre si trocando impressões sobre como devem examinar os slides. Resolvem sobrepor as margens dos slides e verificam que estrelas não se superpõem. Decidem superpor estrelas, Matilde com os slides na mão sugere que comparem distância entre as estrelas. Leonardo diz que está fazendo isso. Quando começam a se animar com as comparações o professor pede que dêem uma parada para participarem da plenária. Matilde e Lélío continuam a examinar os slides.

Grupo G – Mário, Max, Michael e Valentina

Max, Mário, Michael e Valentina trabalham em conjunto na busca pelo fenômeno. Max e Mário verificam o que devem fazer e sugerem colocar slides em ordem. Separam os slides por mês para que todos possam ajudar a colocá-los em ordem. Max diz que parecem moléculas e Valentina concorda. Todos examinam slides na busca pelo fenômeno. Embora envolvido na tarefa, vez ou outra Mário se distrai com os colegas de outros grupos.

Grupo H – Nicolau, Roger e Tales

Tales, Roger e Nicolau são um grupo mais disperso que os outros, mesmo assim dedicam-se à realização desta atividade. Recebem os slides e Nicolau pede que os colegas comecem a trabalhar. Eles examinam os slides, os colocam em ordem cronológica. Roger tenta distrair Tales e Nicolau, mas Nicolau diz que precisam descobrir o fenômeno e pede que andem logo. Eles percebem um aparente movimento das estrelas e Nicolau tenta explicar por que esse movimento ocorre. Nicolau diz que encontraram um fenômeno e se alvoroçam para chamar o professor, que não os ouve.

Após 15 minutos de trabalho nos grupos o professor faz uma “chamada geral” e solicita que os representantes dos grupos digam “o que foi feito na busca pelo fenômeno?”. Cada grupo terá sua vez de falar, devem falar em ordem, criticando ou acrescentando as observações dos colegas, mas sem repetir o que os outros já disseram.

José, do grupo E, diz que colocaram as folhas contra a luz para ver se havia diferenças entre os slides. Berta do grupo D diz que colocaram os slides na ordem das datas e então os compararam. Leonardo, do grupo F, destaca que colocaram em ordem e foram comparando um slide com outro observando a diferença entre a posição das estrelas. Perceberam mudança na posição das estrelas, mas “sem nenhuma seqüência”. Então fizeram a superposição de slides.

Alessandro, do Grupo A, faz referência ao fato de que em algumas datas há uma rotação para a esquerda. O professor chama a atenção dos alunos para o fato de que já estão

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

falando sobre qual o fenômeno vale a pena estudar e que ainda não é o momento. Em seguida, pergunta se alguém ainda pretende comentar algo que tenha sido feito na busca pelo fenômeno e que ainda não tenha sido dito. James pede a palavra e afirma que no grupo C eles verificaram que de tempos em tempos o que está sendo observado se repete. Mais uma vez o professor diz que ele está falando sobre um possível fenômeno e não sobre o que foi feito na busca e que não acrescentou novidades ao que os outros já haviam falado.

O professor ressalta a dificuldade dos alunos em entender a tarefa. Relembra que poderiam ter olhado para o que os outros grupos estavam fazendo. Apresenta uma síntese destacando a contribuição de cada um dos alunos que participaram da plenária para compreender o que foi feito na busca pelo fenômeno. Enfatiza a comparação citada por Berta ao colocar os slides em ordem. Faz referência ao fato de José ter optado pela superposição de slides tomando uma estrela como referência e estabelecendo um modo de comparação entre estrelas. Certifica-se de que todos sabem qual “estrela” está mencionando (a constelação de três estrelas parecida com o “Mickey”). Após uma breve preleção sobre a origem das analogias com o “Mickey”, contrasta a escolha de José ao tomar uma estrela como referência com a de Leonardo que percebeu giro das estrelas e tomou a margem do papel como referência. O professor conclui esta fase da discussão ressaltando que todos falaram no “Mickey” como uma referência espacial e nas datas como uma referência temporal. Nos grupos, os alunos consultam slides voltando sua atenção para a posição das estrelas em relação ao “Mickey”.

Uma nova fase do debate em plenária é estabelecida: os alunos devem dizer agora que possíveis fenômenos foram identificados. O professor aponta para as seguintes perguntas escritas na lousa:

Há algum fenômeno que valha a pena investigar?

Qual fenômeno?

Nesse momento alguns alunos ficam mais atentos e agitam-se nos grupos verificando o que ocorre nos slides levantando os braços logo em seguida na intenção de comunicar o que observaram. César diz imediatamente:

- César: Rotação!

Imediatamente José inicia uma frase e levanta o braço, Berta também levanta o braço em silêncio. O professor dá voz a um grupo que ainda não havia falado. José abaixa o braço. Berta mantém o braço esticado esperando sua vez. Nos grupos B, C, D, E, alunos consultam os slides enquanto o grupo X faz sua exposição. Logo em seguida, é a vez da participação de Berta. Ela avisa que tem uma referência ao fenômeno e uma dúvida:

- Berta: Por quê...

- Prof.: Qual o fenômeno você acha que... (reforça o professor)

Berta começa relatando que observou que a distância entre as estrelas não muda. Nesse momento, George, que examinava cuidadosamente os slides, assim como seus colegas de grupo, automaticamente tenta interrompê-la e dirige-se ao professor atropelando a fala da colega:

- George: Mas eu acho...

O professor, atento à aluna faz um gesto com a mão estendida para que George aguarde sua vez e deixe a colega concluir seu raciocínio. Berta continua falando sem que a interrupção a afete e diz que a posição das estrelas umas em relação às outras não muda (simula um giro com as mãos sobre os slides para sinalizar que todas as estrelas se moveram juntas na mesma direção). Na seqüência ela começa a expor sua dúvida e argumenta que se as fotos não foram tiradas na mesma hora não há como saber se é porque a Terra gira (expressa essa idéia girando as mãos e o corpo). O professor a interrompe, diz que ela já fez a tarefa e reafirma:

- Prof.: A tarefa é listar agora os fenômenos possíveis de serem investigados.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

Olha então para o fundo da sala e para os demais grupos buscando identificar se outras pessoas querem se manifestar e dá voz a George. Esse segura em suas mãos alguns slides superpostos que examinava olhando contra a luz há algum tempo conversando com seus colegas de grupo. Diz que olhando daquele modo, mirando para o “Mickey”, percebeu que enquanto algumas estrelas se “movem mais, outras voltam para uma direção completamente diferente” e afirma enfaticamente:

- George: então eu acho que tem movimento das estrelas!

Gabriel emenda a fala do colega de grupo e diz:

- Gabriel: É! No caso da constelação do “Mickey”, ela gira sempre no mesmo lugar sempre ligada no mesmo ponto inicial... A “orelhinha” sempre vai rodar no mesmo lugar (desenha uma circunferência no ar referindo-se ao movimento das orelhas do “Mickey”).

O professor chama a atenção para a contradição existente entre as afirmações dos dois colegas e as de Berta. Ressalta que ela havia acabado de dizer que não existe movimento das estrelas. Alessandro reforça:

- Alessandro: As estrelas estão paradas, o que se movimenta é a Terra.

Novamente o professor chama a atenção para as perguntas que destacou no quadro, adverte que as perguntas “o que vale a pena estudar?” e “qual o fenômeno?” estão relacionadas como o mesmo tipo de pergunta. Lista as principais dificuldades dos alunos em responder o que fizeram na busca pelo fenômeno e faz um paralelo com as dificuldades que apresentam em responder “qual o fenômeno?”. Solicita enfaticamente que alunos respondam “qual o fenômeno?” e não “por que ele ocorre?”. Eles devem apontar na segunda parte da pergunta qual deles, se houver mais de um, vale a pena ser estudado. César consulta os slides chama o professor, levanta o braço e diz, quando o professor volta-se para ele:

- César: Qual o fenômeno foi observado? Foi o movimento da Terra, que eu acho, e das estrelas.

O professor o confronta:

- Prof.: Você observou o fenômeno da Terra? Você observou o movimento da Terra?

Berta levanta o braço imediatamente.

- César: Observei, no sentido fotográfico (fazendo movimento de rotação com as mãos).

O professor volta-se para os outros grupos e pergunta se observaram movimento da Terra e se há evidências nas fotos, obtém respostas afirmativas de alguns alunos. Ele percebe que Berta continua com o braço levantado, aguardando sua vez. Faz um sinal para que ela aguarde mais um pouco e dá a palavra a Gabriel, que está acenando. Gabriel sugere que estão falando em rotação das estrelas tomando por base a teoria do movimento de rotação da Terra e não observando diretamente. O professor pergunta se é possível observar nas fotos movimento das estrelas, os alunos dizem que sim. Ele complementa:

- Prof.: Em “relação ao Mickey?”

Berta e Gabriel dizem que não. O professor volta-se para o grupo X, destaca algo do que dizem e volta-se para a turma. Alerta que devem reconhecer que para eles é difícil olhar esquecendo o que sabem. Volta então ao que disse no início da aula sobre as características da atividade que não requer prática nem conhecimento prévio. Pede evidências do que observaram e finalmente volta-se para Berta, que continuava em silêncio com o braço levantado:

- Prof.: O quê que vocês observaram?

- Berta: A gente observou o movimento das estrelas em relação à margem do papel... (fazendo movimentos circulares com as mãos sobre os slides)

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

- Prof.: Em relação à margem do papel!!! (Volta-se para a turma agitando o dedo em riste)
- Berta: ... em compensação depois a gente observou que não tem movimento das estrelas em relação a elas.

O professor anota no quadro “movimento da Terra” e pergunta se ele pode ser observado nas fotos. Gabriel diz que é só uma teoria. Os grupos voltam a conferir os slides enquanto o professor pergunta se o movimento das estrelas em relação à margem dos slides vale a pena ser estudado. Após uma rápida preleção sobre o movimento das estrelas em relação à margem do papel em que destaca os equívocos dos alunos com relação à essa observação. Conclui estabelecendo uma nova competição em grupo já nos cinco minutos finais da aula para que tentem novamente identificar um fenômeno. Os grupos agitam-se e passam a executar a tarefa enquanto o professor circula entre eles.

Grupo A – Alessandro, Amélia e César

César toma a maior parte dos slides para si enquanto Alessandro e Amélia não sabem o que fazer. Amélia está com dois slides, mas não consegue saber qual é o fenômeno. Alessandro não se envolve na investigação. Quando ouve no grupo B uma referência sobre movimento das estrelas em relação ao “Mickey” vira-se para trás dizendo:

- César: Elas estão se mexendo em relação ao “Mickey”. (com meneios de cabeça para frente)

Em seu grupo Gabriel brinca com o colega com o dedo em riste e simula agredi-lo com as folhas que estão em suas mãos:

- Gabriel: Pára de espionar o meu grupo! Se não eu te pego! (Abrindo um sorriso em seguida)

César sorri e volta a consultar os slides. Alessandro e Amélia logo se distraem com a brincadeira de um colega que acena para as câmeras que os estão gravando para nossa pesquisa.

Grupo B – Charles, Gabriel e George

Durante a plenária o grupo consultava os slides trocando impressões entre si, ao mesmo tempo em que se mantinha atento ao professor e às anotações na lousa. Gabriel explica aos colegas que o “Mickey” gira sempre em torno do mesmo ponto, sempre na mesma posição e que devem tomar as “orelhinhas” como referência para observar as estrelas próximas ao “Mickey” em cada um dos slides. Neste intervalo de tempo Berta grita que uma estrela diminui de tamanho, o grupo está tão compenetrado que não percebe. George superpõe dois slides levanta-os um pouco acima da cabeça e observa-os contra a luz. Charles manipula alguns slides e em seguida conversa com George sugerindo que ele superponha as orelhas do “Mickey” para ver se as outras estrelas se movem em direção contrária em relação a ele. Gabriel interpela Charles e diz que as estrelas giram para um lado e para o outro em relação à margem do papel, mas que não há movimento entre elas. Reforça que não há movimento das estrelas uma em relação às outras. César escuta e volta-se para Gabriel dizendo:

- César: Elas estão se mexendo em relação ao “Mickey”. (acenando a cabeça)

Gabriel brinca com o colega com o dedo em riste e novamente simula agredi-lo com as folhas que estão em suas mãos:

- Gabriel: Pára de espionar o meu grupo! Se não eu te pego! (Abrindo um sorriso em seguida mais uma vez)

Charles superpõe alguns slides, levanta-se e mostra a Gabriel colocando-os contra a luz. Ele ajusta a posição dos slides e descarta a possibilidade de haver algo ali. Ao mesmo tempo, George chama Gabriel, aponta para uma região dos slides que examinava e solicita que esse confirme se há uma estrela que diminui de tamanho. Gabriel põe os slides sobre a

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

mesa, ajusta-os um sobre o outro, fixa-os com a mão esquerda e com a mão direita passa um sobre o outro rapidamente algumas vezes, confirmando que a estrela realmente muda de tamanho. George inquieto levanta a o braço e chama o professor, que está atendendo a um outro grupo e não vê. Gabriel solta um grito de satisfação e faz em cada mão um “v” com os dedos acenando rapidamente para a câmera. O professor vai à frente da sala encerrar a aula e não atende ao chamado de George, que agita os dois braços.

Grupo C – Belita, James e Jean

O grupo coloca os slides no centro da mesa e debruça-se sobre eles. James diz que foram os únicos que perceberam que os slides se repetem de tempos em tempos. Recapitula o que o professor falou apontando para as anotações na lousa, seus colegas o ouvem atentos e ao mesmo tempo folheiam os slides. Dá destaque ao fato de que o movimento das estrelas não tem nada a ver com o fenômeno. Conversam entre si e James resolve verificar se os slides de todos os grupos são iguais. Ele pede a Irene o slide com a data de 11/05 dizendo que é “pelo bem da ciência”. Verificam que são iguais e Jean pede que pensem. Para Jean o fenômeno pode ser o movimento da Terra ou da câmera. Belita se mantém pensativa e atenta ao que os colegas fazem. Jean e Belita se distraem quando um colega acena para a câmera. James traz os slides para si e tenta descobrir o fenômeno.

Grupo D – Berta, Carmen e Caroline

Logo que começam a examinar os slides, Berta empina-se sobre a carteira de repente, olha para frente, agita-se e exclama em voz alta:

- Berta: Uma estrela diminuiu de tamanho! Como assim?!

Carmen pega alguns slides que estão com Berta e os examina. Berta volta a debruçar-se cuidadosamente sobre os slides. Ela levanta-se, debruça-se sobre a carteira de Caroline, mostra a estrela que diminuiu e chama o professor, que está do outro lado da sala

atendendo a um grupo e não a ouve. Ela chama-o mais uma vez, levanta o braço e exclama novamente, sem que ele a perceba:

- Berta: Ô professor! Eu vi uma estrela que diminui de tamanho!

Nesse momento Matilde volta-se para ela, que acaba de sentar-se ainda agitada, e as duas conferem a posição da estrela nos slides. Em seguida Matilde alerta Berta:

- Matilde: Você não podia contar, hein!

Ela chama o professor mais uma vez, esticando mais ainda o braço, e volta a conferir os slides. Faz um sinal para a pesquisadora e conta que a estrela mudou de tamanho. A pesquisadora não pode interferir na aula, Berta lamenta que o professor está ocupado e não a vê. Momentos depois o professor encerra a aula sem que Berta tenha a chance de contar sua descoberta.

Grupo E – Irene, José e Julios

José, Irene e Julios continuam examinando os slides e trocando impressões entre si, mas logo se distraem com um colega que faz brincadeiras para a câmera nos momentos finais da aula.

Grupo F – Lélío, Leonardo e Matilde

Enquanto o professor falava, Leonardo se mantinha atento, mas, ao mesmo tempo, comentava seus conhecimentos de astronomia com os colegas. Matilde cochichava que pode haver uma estrela que muda de lugar só algumas vezes. Lélío e Matilde consultavam insistentemente os slides. Leonardo comentava com Matilde sobre teorias de expansão do universo. Matilde prestava atenção aos slides e ao professor sem dar ouvidos ao colega, tentando cortar o assunto em certos momentos. Lélío, sentado ao lado de Matilde, a ajudava a examinar os slides. Quando o professor solicita que os grupos tentem novamente identificar o fenômeno, Leonardo continua falando sobre o que sabe, Matilde quer encontrar algo nos slides. No grupo D, Berta grita:

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

- uma estrela mudou de tamanho!

Lélio comenta que uma estrela muda de tamanho. Matilde imediatamente localiza uma estrela que muda e volta-se para Berta com os slides na mão para conferir se é aquela estrela. Berta diz:

- Berta: Não é essa aqui ó. (Empolga-se apontando para uma estrela)

As duas sorriem com a descoberta e ainda fitam os slides um pouco mais. Antes de se voltar novamente para seu grupo, Matilde adverte Berta:

- Matilde: você não podia ter contado!

Entusiasmada, Matilde começa naturalmente a descrever a mudança de tamanho da estrela se divertindo e comemorando enquanto seus colegas apenas a observam.

- Matilde: Eu não sou louca. Não sou. (sorrindo)

- Lélio: Não. É maluca.

- Leonardo: Só não é normal! (brincando)

Os colegas se dispersam enquanto Matilde ainda se diverte “brincando” de narrar a mudança de tamanho da estrela dia após dia. Logo em seguida o professor encerra a aula sem que nenhum grupo tenha a chance de contar sua descoberta.

Grupo G – Mário, Max, Michael e Valentina

Não foi possível obter a gravação final.

Grupo H – Nicolau, Roger e Tales

O grupo esboça a tentativa de identificar o fenômeno, mas logo se dispersa e desiste da tarefa.

Segunda e terceira aulas

Antes de devolver os slides, para que os grupo possam continuar trabalhando, o professor recapitula o que aconteceu na aula anterior e retoma os referenciais que os alunos já haviam identificado: referencial temporal, datas nos slides; referencial espacial, “Mickey”. Destaca que os alunos devem buscar pelo que está mudando a partir da observação do que não está mudando e anuncia que o jogo vai continuar. Esclarece que deverão atuar como cientistas e dar sua contribuição para a humanidade. Explica que todos precisam estar dispostos a fazer o grupo caminhar e que ninguém deve tomar todo o trabalho para si ou “encostar” nos colegas de grupo. Enfatiza que o aparente giro das estrelas não é um fenômeno que envolve as estrelas, sim um fenômeno da foto, do lugar, da hora, da pessoa que tirou as fotos.

Ele relembra o desafio do final da aula anterior em que os alunos deveriam encontrar algum fenômeno só olhando as fotos. Conta que pelo menos uma pessoa, um grupo, descobriu e fez uma manifestação de um grande prazer. O prazer que todo mundo conhece de piada de anedota de historinha engraçada da ciência:

- Prof.: “Eureka”!

Solicita que a pessoa se identifique se quiser. Os alunos entreolham-se em silêncio e o professor esclarece:

- Prof.: Alguém, no meio da aula queria contar que tinha feito uma descoberta. Que é a situação de quem falou “Eureka”. Venci o desafio!

Os alunos continuam olhando uns para os outros aguardando que a pessoa se revele. Diante indefinição dos alunos o professor diz que o prazer foi no dia anterior e que não deve estar mais tão intenso e sem dar qualquer pista de quem seja pergunta se a pessoa quer contar. George ensaia a iniciativa de dizer alguma coisa, mas Berta ao mesmo tempo levante o braço e diz:

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

- Berta: Fui eu... (meio sem jeito)
- Prof.: Fala Berta!
- Berta: Mas... eu não sei se está certo...

Os colegas fazem um pequeno gracejo com a manha de Berta e ela conta que quando colocaram um slide sobre outro sobrepondo o “Mickey” perceberam que algumas estrelas estavam maiores e outras estavam menores. Imediatamente George leva as mãos ao rosto e dá um tapa na mesa, Gabriel encurva-se sobre a carteira escondendo o rosto e gesticulam em sinal de lamento como se tivessem perdido um gol.

- George: Ai! Que ódio, “véi”! (coloca uma mão sobre a testa a tamborila na carteira com a outra)

O professor chama a atenção da turma para a reação do grupo e diz que aquela dor é o outro lado do prazer.

- George: Professor! A gente tinha falado isso professor! No final da aula. (Agitando as mãos, visivelmente inconformado)

- Berta: Eu também.

O professor diz que lhes deu a chance, mas que eles não quiseram se identificar. Dito isso, o professor dá continuidade à atividade. George e Gabriel “reclamam” com Berta por ela ter falado primeiro, ela retruca que eles tiveram a oportunidade de falar e não aproveitaram. Nos grupos os alunos comentam entre si Irene diz que também ia falar, pois já havia percebido, José diz que também ia. Matilde comenta que viram no final da aula, mas não deu tempo de contar ao professor. Michael comenta diz que também percebeu, mas que achou que não era o fenômeno, para ele o fenômeno era o fato de as estrelas não mudarem de posição.

Na seqüência o professor restabelece a competição e alerta que alunos ainda devem responder quais são as estrelas que mudam de tamanho. O prêmio para os

descobridores será batizar a estrela com o nome do grupo. Embora a atividade tenha como um dos objetivos a compreensão do fenômeno eles devem antes identificar as estrelas que serão estudadas. Os slides são novamente distribuídos nos grupos que, prontamente, começam a trabalhar. Matilde levanta o braço, o professor não vai até o grupo.

Dessa vez os grupos trabalham de maneira bastante uniforme, distribuem os slides entre si e começam a examiná-los procurando identificar as estrelas que mudam de tamanho. Em poucos instantes George chama o professor e mostra uma estrela que muda. O professor convoca todos os grupos, conta que eles deverão mostrar quais são as estrelas sem apontá-las, sem por o dedo, e entrega a cada um deles uma grade quadriculada de acetato transparente.

No grupo A, César toma os slides para si e os organiza a seu modo. Separa dois slides examina e os entrega a Amélia avisa que são do mesmo dia dizendo que ela deve compará-los colocando “Mickey” com “Mickey”. Ela obedece, César examina outros dois enquanto Alessandro, ainda sonolento, aguarda de mãos vazias. César diz a Alessandro que devem examinar slides de dias iguais. Amélia coloca os slides que examinou na carteira de Alessandro, ao tentar pegar outros slides é impedida por César. Ele coloca os slides que estavam nas mãos dele lado a lado sobre a mesa à frente de Amélia e aponta com as duas mãos a estrela que muda. O professor vai à frente avisar sobre a localização das estrelas, assim que César se distrai Amélia pega outros slides. Quando o professor mostra a grade transparente Alessandro se anima:

- Alessandro: Ah!

O professor entrega a grade ao grupo, César e Alessandro fazem menção de recebê-la. César recebe, Alessandro tenta arrancá-la de suas mãos. Então, começam a disputar a grade, cada um puxa para seu lado até que César vence a disputa “à força”. César coloca a grade sobre um dos slides que mostrava a Amélia. Alessandro pergunta:

- Alessandro: Você sabe usar?

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

- César: Lógico que sei.

César se atrapalha com o posicionamento da grade, Alessandro diz que para posicioná-la é preciso considerar a forma das estrelas. César larga a grade sobre a mesa e diz que esqueceu como se usa. Alessandro pega a grade coloca sobre um lide, mas logo se distrai coma conversa dos colegas. Quando Alessandro conversa com César, Amélia toma a grade e tenta anotar a localização das estrelas em sua agenda. César diz que não há como saber o nome das estrelas, Amélia tenta sugerir um modo, mas não é atendida. Logo em seguida, o professor convoca os grupos para plenária.

No grupo B George, Gabriel e Charles trabalham de forma integrada, observam os slides e fazem comentários entre si para verificar se as estrelas identificadas realmente mudam de tamanho. No grupo C Jean coloca slides em ordem e em seguida começam a procurar pelas estrelas. O grupo D organiza-se desde o início, procuram pelas estrelas que haviam visto no dia anterior e em seguida decidem verificar se há estrelas que só aumentam ou que só diminuem. O trabalho no grupo E segue de forma organizada com a participação de todos, eles mostram uns aos outros as estrelas que haviam percebido. Quando o professor distribui as grades transparentes Irene não entende para que serve. Julios e José fazem associação com o jogo de “Batalha Naval” e ensinam a colega a utilizá-la como sistema de localização.

No grupo F, Matilde chama o professor e aguarda um bom tempo com o braço levantado. Quando o professor vai ao grupo ela diz que não há como afirmar se a estrela muda de tamanho ensaia formular uma hipótese para a mudança de tamanho da estrela. O professor esclarece que por enquanto eles devem se concentrar na identificação das estrelas que mudam e não na explicação. Matilde localiza a estrela que viu no dia anterior e o grupo segue estudando as estrelas que mudam.

O grupo G inicia a tarefa com alguma dispersão, Valentina chama o professor quando ele ainda está no grupo F para saber como devem realizar a tarefa. O professor explica

que pelas regras do jogo não pode ajuda-los e que eles devem encontrar as estrelas que mudam de tamanho recorrendo ao que havia acabado de ser dito na aula. Mostra ao grupo que devem superpor os slides tomando o “Mickey” como referência para identificar as estrelas. O grupo segue a orientação e começam a perceber as estrelas. Valentina comenta que acha estranho esse comportamento das estrelas. Os colegas concordam, para eles estrelas não mudam de tamanho de uma hora para outra. Michael timidamente ensaia teorias sobre porque as estrelas mudam. Quando Mário e Max começam a descobrir as estrelas o grupo volta a se concentrar na tarefa de encontrá-las.

No grupo H, enquanto Tales coloca os slides em ordem Roger mexe com os colegas de outros grupos. Ele está em seu lugar e chama os colegas de outros grupos (Willian, James, Gabriel) dizendo “Eu descobri!”, quando os colegas se viram para ele o vêem cobrindo os slides com o envelope.

- Roger: Cobri! (Coloca o envelope sobre os slides) Descobri! (Retira o envelope)

Os colegas olham, riem e voltam ao trabalho. Tales termina de ordenar os slides e passa a examina-los contra a luz. Roger toma dois deles em suas mãos e os examina do mesmo modo. Coloca um dos slides sobre a mesa e pega outro repetindo o mesmo procedimento. Nicolau está um pouco disperso e apenas observa o colega. Após cerca de quatro minutos Roger joga os slides sobre a mesa e diz ter a explicação para o fenômeno, Nicolau fica atento ao colega. De acordo com Roger o fenômeno se deve ao movimento de translação, pois as estrelas diminuem. Nicolau concorda e Roger continua sua teoria dizendo que a evidência é que as estrelas grandes quase não diminuem e que as estrelas pequenas diminuem só um pouco. Nicolau pede que o colega conte ao professor, mas ele diz que não vai falar.

- Roger: Descobrimos, mas não vamos falar.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

Roger chama os colegas de outros grupos (José, Julios) e diz para desistirem, pois eles já descobriram. Quando os colegas se viram ele faz a brincadeira com o envelope novamente “cobrindo” e “descobrimdo” os slides. Nicolau insiste que ele conte ao professor e ouve mais uma recusa. Assim que o professor passa próximo ao grupo Nicolau o chama e diz que já descobriram. Roger começa dizendo que todas as estrelas “pequeninhas” se alteram, antes que ele continue o professor pergunta:

- Prof.: Quais?

Nicolau diz que essa tarefa é mais difícil, contudo professor determina que primeiro deixem claro quais são as estrelas que mudam de tamanho e retira-se. Roger reclama:

- Roger: Aaah! (largando, imediatamente, o slide que segurava sobre a mesa)

Nicolau sugere que peguem um lápis para marcar as estrelas, no grupo C James critica a atitude dos colegas por estarem querendo escrever no material que não pertence a eles. Enquanto Tales ainda estuda os slides, Roger e Nicolau se dispersam.

O professor encerra a etapa de identificação das estrelas convocando os grupos para uma nova “chamada geral”. Inicia perguntando o que é preciso para contar quais estrelas mudam de tamanho sem apontar. Antes de abrir efetivamente a discussão, averigua se todos os grupos encontraram estrelas que mudam. Diante da confirmação positiva, verifica se os alunos entenderam qual é a função da grade. Berta, assim como os colegas de outros grupos, associa a grade ao jogo de “Batalha Naval”. Jean é o único entre eles que declara não conhecer a brincadeira. O professor faz analogia com os mapas de endereços em listas telefônicas, que Jean também nunca utilizou. Em seu grupo, Caroline comenta com as colegas sobre o sistema de localização. O professor pede que ela aguarde um pouco, explica a todos que em mapas cada quadrado representa uma quadra, que cada linha é numerada e pede que

Caroline diga o que há nas colunas. Ela esclarece que as colunas possuem letras e são lidas da esquerda para a direita.

Quando se certifica de que todos compreenderam como aquele instrumento pode auxiliá-los na localização das estrelas, o professor quer saber o que farão se não há números ou letras impressos na grade. César sugere escolher referência que já conhecem, a classe faz menção ao “Mickey”. O professor estabelece a convenção que será adotada a partir daquele momento. Reforça que o “Mickey” é o ponto de referência, enquanto a grade é sistema de coordenadas. Representa na lousa, com um desenho, a forma de posicionar o sistema sobre os slides. Ensina que o centro da grade deve coincidir com o centro do “Mickey”, os eixos devem passar pelas orelhas, o eixo x passará pela orelha direita, o eixo y passará pela orelha esquerda. Após certificar-se de que a classe entendeu o que deve ser feito solicitando que digam a coordenada de uma estrela desenhada na lousa, recomenda que tomem o centro das estrelas como referência. É aberta uma “temporada de caça às estrelas”. Os grupos devem ser rápidos para registrar na lousa as coordenadas das estrelas que descobriram anotando ao lado o número do grupo.

Os grupos trabalham de maneira muito semelhante, dois integrantes conferem as coordenadas enquanto o terceiro vai à frente fazer as anotações. Começa a corrida, George e Caroline são os primeiros, em poucos instantes há um “tumulto” em frente à lousa. O professor organiza uma fila na qual estão Willian, Alessandro, Leonardo, Belita, eles conferem se outro grupo não já havia registrado aquela descoberta então a registram. Alguns retornam ao grupo para saber se os colegas anotaram novas coordenadas e voltam à lousa, outros vão fazer o primeiro registro assim que percebem que ainda faltam coordenadas de estrelas. A seqüência é a seguinte: Willian; José; George; Mário; César - que corrige uma coordenada anotada por Alessandro; Belita; Caroline; George; Willian; Caroline; Carmen;

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

Irene; Leonardo; Nicolau; Roger – que corrige a anotação de Nicolau; George. Ao final, o grupo B tem o maior número de anotações.

O professor encerra a competição comentando sobre as inúmeras descobertas que os alunos fizeram. Entretanto, marca as estrelas que podem estar repetidas e pede que os alunos ajudem a conferir quais são, Carmen, Gabriel e colegas de outros grupos citam algumas. O professor avisa que há a possibilidade de que esteja faltando uma estrela, de acordo com suas anotações, provavelmente está faltando ou sobrando sinal negativo nos pares ordenados. Em cada grupo, os integrantes conferem entre si os registros e em alguns casos percebem erros. Contudo, a corrida pela localização das estrelas está encerrada, os grupos deverão decidir se ainda corrigirão as coordenadas erradas ou se passarão à próxima etapa da investigação.

O professor pergunta se a classe sabe qual é a próxima etapa da investigação. José infere que é “por que?” as estrelas mudam, para César é “quando?”. O professor alerta que “por que?” é a última pergunta, antes eles deverão investigar “como?” as estrelas mudam. Cada grupo deverá escolher duas estrelas para analisar. Enquanto os alunos se articulam para realizar a tarefa, o professor distribui entre eles escalas de papel e de acetato transparente que permitem medir o tamanho das estrelas, eles se animam com a surpresa. Os alunos têm agora um novo desafio, construir uma tabela com a variação de tamanho das cinco estrelas, o grupo que completar primeiro terá 0,5 ponto extra. A tabela deverá ter seis colunas, na primeira estarão anotações das datas, da segunda em diante haverá anotações do tamanho das estrelas começando pela estrela A, B, C, D, E. O professor deixa claro que nessa etapa do jogo o que importa é que o grupo funcione bem. Poucos minutos depois a aula é encerrada, todo o material é recolhido, o trabalho continuará na aula seguinte, dali a uma semana.

Quarta aula

O professor inicia recapitulando o que alunos aprenderam nas últimas aulas. Fala da importância de fazer anotações sobre a aula. Esclarece que, em certos momentos, a tarefa pode não ter um foco claro. Projeta transparência que reproduz um dos slides e lembra a forma de posicionar a grade e utiliza-la como sistema de coordenadas. Como os grupos já localizaram estrelas, devem deixar de prestar atenção ao “Mickey” as estrelas que mudam é que terão importância a partir de agora. O professor lembra que os grupos deverão terminar a tabela e pergunta se sabem para que ela serve, Carmen e César inferem que é para organizar. O professor explica que estão estudando a mudança de tamanho das estrelas e compreenderão como as estrelas mudam através da descrição.

O trabalho se desenvolve de maneira muito semelhante nos grupos, os alunos revisam a localização das estrelas e se organizam entre si para anotar na tabela as medidas, de acordo com a data da observação. Ao longo do processo, grupos seguem conferindo e medidas e coordenadas, discutindo entre si formas de otimizar o trabalho. Destacam-se apenas episódios que ocorreram em alguns grupos.

No grupo A, Amélia e César começam a organizar o trabalho, verificam quais estrelas foram localizadas e também as datas, Alessandro fica sem tarefas no grupo e observa os colegas. César mede estrelas e Amélia anota na tabela. Ela tende a se dispersar com assuntos paralelos e ele faz com que ela volte a realizar a tarefa chamando sua atenção. O professor percebe que Alessandro está sem tarefas no grupo e pede que parem o trabalho. Diz a eles que todos devem ter uma função e que César não pode tomar todas as tarefas para si. Todos devem assumir alguma responsabilidade, é dever de todo o grupo não permitir que ninguém fique parado. Em seguida, o professor ensina-os a dividir as tarefas no grupo. Alessandro deve ficar responsável por duas estrelas e César por três, enquanto Amélia anota.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

O grupo acata a determinação do professor e continuam o trabalho colaborando entre si, revendo continuamente seus procedimentos.

O grupo B é o primeiro a terminar as medidas. O professor solicita que façam gráficos das cinco estrelas em uma folha de papel milimetrado. Explica como posicionarão os eixos e como traçarão cinco gráficos juntos. O grupo começa a realizar a tarefa e percebe que outros colegas também receberão 0,5 ponto ao terminar a tabela, comentam entre si que o ponto deveria ser apenas deles.

No grupo H, Nicolau apressa Tales e Roger para fazer as medidas e completar a tabela para garantir o ponto. Roger anota as coordenadas das estrelas. Seus colegas começam a completar a tabela com as medidas. Enquanto Nicolau e Tales preenchem a tabela, Roger parece disperso. Nicolau insiste para que ele ajude no trabalho e faça alguma coisa, ele não atende. Após um certo tempo, Roger levanta-se e anda pela sala visitando os outros grupos cumprimentando e brincando com os colegas. Quando volta a sentar-se diz aos parceiros que estão na frente dos outros grupos. Nicolau e Tales se animam, colegas de outros grupos começam a consulta-los sobre as coordenadas das estrelas. São o segundo grupo a terminar a tabela e chamam insistentemente o professor enquanto ele atende a outro grupo. Quando o professor vai ao grupo se gabam de que os colegas lhes pediram ajuda.

O professor encerra a aula enquanto alguns grupos ainda completam a tabela. Chama a atenção para o fato de que percebeu em dois grupos que duas pessoas não participavam das tarefas e que isso prejudica o funcionamento do grupo. Conta que nesses casos, uma única pessoa assumia todas as tarefas para si, o que também prejudica o funcionamento do grupo. Alerta a turma para o fato de que se o grupo não termina a tarefa, pode ser um problema de funcionamento do grupo. Para a próxima aula, no dia seguinte, os alunos deverão trazer gráficos da mudança de tamanho das estrelas. Os grupos que não conseguiram terminar as tabelas devem pegar medidas com aqueles que já terminaram.

Síntese da descrição

Destacamos o que acontece em aulas de física em que os alunos realizam uma atividade especial de investigação. Grupos de alunos previamente determinados pelo professor são envolvidos em uma atmosfera de jogo e competição. Neste jogo, a possibilidade de novas descobertas e a sensação de estar à frente dos colegas são o prêmio máximo. Entre as regras está a de que o professor não pode ajudar nenhum grupo isoladamente. As descobertas só pertencerão ao grupo até o momento em que forem socializadas em plenária, a partir daí estarão disponíveis para toda a “comunidade científica”. A cada “chamada geral” o professor convoca os grupos e organiza um “congresso” no qual as descobertas de cada um deles são comunicadas e avaliadas por todos. Os alunos devem trabalhar em grupo para examinar o material, buscar e avaliar evidências, realizar medidas, descrever o fenômeno, compreender como e por que ele ocorre ao longo da atividade.

O primeiro desafio dos grupos é identificar um fenômeno ocorrendo naquele conjunto de fotos. Assim que recebem os slides, os alunos mostram-se curiosos e tentam examiná-los buscando por algo que já conhecem. Buscam por semelhanças e diferenças comuns a todos os slides. Em certos casos, tentam examiná-los superpostos contra a luz, outros preferem examiná-los espalhados sobre as carteiras. Há ainda aqueles que procuram extrair novas informações do professor como, por exemplo, de que modo estava posicionado o instrumento que tirou as fotos. Contudo, o professor se nega a dar qualquer tipo de informação isoladamente aos grupos e os estimula a trocarem impressões entre si. Eles descrevem entre si as diferenças mais evidentes entre os slides - como a mudança de posição das estrelas - e tentam investigá-las associando-as a algum conhecimento que já possuem. Nesta fase, há algumas disparidades na divisão de tarefas, nos procedimentos e na organização do trabalho nos grupos.

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

O professor estabelece a primeira plenária, que divide em duas partes. Na primeira, pede que os alunos digam “o que fizeram na busca pelo fenômeno?”, ainda sem revelar que fenômeno acham que existe ali. Cada um terá sua vez de falar, devem responder sem repetir o que já foi dito, devem criticar ou complementar o que os colegas já disseram. José, Grupo E, e Berta, Grupo D, respondem ainda com poucos detalhes o que fizeram na busca. Leonardo, Grupo F, acrescenta novidades ao que os colegas descreveram, mas faz menção a algo que percebeu nas fotos. O professor solicita que se restrinjam apenas ao que fizeram na busca pelo fenômeno. Ainda assim, Alessandro, Grupo A, e James, Grupo C, contam o que perceberam, mas o professor interrompe e diz que essa ainda não é a pergunta. Quando se certifica de que não há mais contribuições no que diz respeito aos procedimentos que os grupos adotaram na investigação, o professor faz uma síntese da discussão e ressalta as vantagens e limitações das diferentes formas de observação. Sugere que todos os grupos levem essas informações em consideração na próxima etapa de seu trabalho.

Ainda em plenária, o professor passa à segunda parte da pergunta “que fenômeno vale a pena estudar?”. Os grupos agitam-se, consultam os slides tomando por base o que acabara de ser discutido. Vários deles prontificam-se a falar, Berta levanta o braço, José inicia a frase ao mesmo tempo em que levanta o braço, já César atropela a todos sugerindo o movimento de rotação. O professor organiza a discussão dando preferência aos grupos que ainda não haviam participado como no caso do Grupo X. Em seguida, quando Berta, que aguardou por alguns instantes com o braço levantado tem sua chance de falar, George tenta interrompe-la, mas o professor não permite. Ela dá evidências de que as estrelas não se movimentam umas em relação às outras, movem-se todas juntas em uma mesma direção.

O professor sugere que o movimento das estrelas não é um fenômeno, portanto os grupos devem listar possíveis fenômenos a serem investigados. George expõe de modo enfático seu ponto de vista de que as estrelas mudam de posição umas em relação às outras e

tem o apoio de Gabriel, seu colega de grupo. O professor ressalta as contradições entre essa idéia e as evidências apresentadas por Berta. Entretanto, Alessandro e César começam a explicar por que esse aparente movimento poderia estar ocorrendo. O professor confronta as evidências do que é observável através dos slides com as tentativas de explicação dos grupos. Gabriel reconhece que estão analisando as evidências tomando por base teorias que já conhecem e não aquilo que é realmente observável nos slides. O professor reforça - com o exemplo de Berta - que o movimento da Terra não pode ser observado nas fotos e que as estrelas não se movem umas em relação às outras, se movem apenas em relação à margem do papel. Diz ainda, que o movimento das estrelas em relação à margem do papel não é um fenômeno que ocorre entre as estrelas é algo comum a todas elas, portanto, não vale a pena ser investigado.

Os grupos voltam ao trabalho com as informações de que devem tomar por base na investigação uma referência espacial (o “Mickey”), uma referência temporal (as datas) e a idéia de que as estrelas não se movem uma em relação às outras. Em poucos minutos, Berta descobre a primeira estrela que muda de tamanho e se anima em contar ao professor. Matilde também encontra uma estrela, comenta com Berta e se entusiasma com o achado. O grupo de George monta uma estratégia para investigar os slides e também percebe que uma estrela mudou, mas chama o professor sem fazer alarde sobre o que quer contar. O professor encerra a aula sem que nenhum dos grupos tenha a chance de revelar sua descoberta.

Nas duas aulas seguintes o professor recapitula tudo o que haviam discutido em plenária na aula anterior, antes de devolver os slides aos alunos. Começa ressaltando novamente as possibilidades e limitações dos métodos de observação adotados pelos grupos ao responderem “o que fizeram na busca pelo fenômeno?”. Lembra que confrontou o que os grupos disseram sobre o movimento da Terra e das estrelas solicitando que apresentassem evidências observáveis nos slides. Ele é enfático ao afirmar que as principais as evidências

CAPÍTULO 3 - RESULTADOS

indicam que as estrelas não se movem umas em relação às outras e que não há como observar o movimento da Terra através dos slides.

Na seqüência, o professor dá pistas de que sabe que pelo menos um dos grupos descobriu um fenômeno que poderia ser estudado. Os alunos demoram a se manifestar, o professor insiste que alguém tem algo a contar. Após alguns instantes de suspense e indefinição nos grupos, Berta revela que descobriu que uma estrela muda de tamanho. A reação de George e Gabriel, que haviam percebido o mesmo é imediata, lamentam profundamente que Berta tenha revelado o fenômeno antes deles. O professor procura colocar todos os grupos em contexto, pede que Berta revele como identificou a estrela que muda, em seguida faz uma síntese com as orientações para que os grupos identifiquem outras estrelas que mudam de tamanho. Uma nova competição é estabelecida, os grupos devem agora identificar todas as estrelas que mudam. Os grupos seguem trabalhando na busca por novas estrelas.

À medida que os alunos percebem novas estrelas que mudam chamam o professor. O primeiro deles é George, grupo B, o professor apresenta a todos um novo desafio, devem comunicar sem apontar as estrelas com o dedo e distribui uma grade quadriculada de acetato transparente entre os grupos. No grupo H, Nicolau e Roger chamam o professor, dizem quais estrelas mudam e querem explicar porque elas mudam. O professor pede que localizem as estrelas ao invés de explicarem a mudança. Quando todos identificam as estrelas que mudam, o professor faz uma preleção sobre sistemas de localização e instrui os alunos para que utilizem a grade para localizar as estrelas através de pares ordenados. Estabelece que os eixos principais passarão pelas orelhas do “Mickey” e se cruzarão no centro, que será a origem do sistema. O professor dá a largada para uma nova corrida: os grupos devem escrever na lousa as coordenadas das estrelas que descobriram e batizá-las com o nome do grupo.

Começa uma corrida à lousa, os grupos tentam escrever a localização das estrelas antes que outros o façam, se organizam para conferir as coordenadas colocadas pelos outros grupos e fazer a correção batizando-as com seu nome. Mesmo aqueles que inicialmente recusam-se a participar, como é o caso de Roger, vão até a lousa quando vêem a possibilidade de registrar as coordenadas de uma estrela que não foi descoberta por outros grupos. Ao final, o professor confere em plenária as coordenadas das estrelas. Ele sinaliza as estrelas que apareceram mais de uma vez, destaca que uma das anotações está incorreta, pois remete a um local em que não há estrelas e diz que há pelo menos mais uma estrela que muda e que esta não foi localizada pelos grupos.

O novo desafio é dizer “como as estrelas mudam de tamanho?”. Começam as discussões nos grupos. Logo em seguida, o professor começa a distribuir escalas que permitem medir o tamanho das estrelas. Os grupos devem agora construir uma tabela registrando a variação do tamanho das estrelas. A aula termina e a tarefa será concluída na semana seguinte.

Na quarta aula, o professor devolve os slides aos grupos, projeta na frente da sala uma reprodução de um dos slides e apresenta uma recapitulação completa de tudo o que foi aprendido até aquele momento. Ele mostra a localização das estrelas que mudam, verifica se os alunos sabem qual foi a última tarefa e solicita que terminem de construir a tabela com variação do tamanho de cada uma das cinco estrelas ao longo das 18 semanas. Os grupos que terminarem primeiro vencerão a competição. Os grupos organizam sistemas de trabalho para concluir a tarefa rapidamente antes do final da aula. Ao final o professor premia os grupos que terminaram e solicita que tracem gráficos com os dados da tabela e apresentem na aula seguinte. Os grupos que não conseguiram terminar a tabela devem emprestar dos colegas as anotações e concluí-la, para que possam traçar os gráficos.

Capítulo 4 - Análise das interações

O objetivo desta seção é apresentar aspectos que se destacam na interação dos rapazes com as múltiplas dimensões da situação de aprendizagem ao longo das aulas. Identificamos os aspectos que se sobressaíram em relação à interação das moças. Entretanto, não nos aprofundamos em comparações entre rapazes e moças. Ao contrário, optamos por identificar e caracterizar os aspectos predominantes nessas interações dos rapazes ao longo das aulas. Na primeira parte, apresentamos uma descrição detalhada das aulas, seguida de uma síntese resultante de uma análise dessa descrição. Na segunda parte apresentamos uma análise das interações predominantes entre os rapazes.

Uma breve análise das aulas a partir da atividade

A “atividade das estrelas variáveis” é uma atividade que dura várias aulas. Ela é composta por uma seqüência de tarefas articuladas pelo professor ao longo das aulas. O anúncio de um jogo estabelece um clima de competição entre os grupos. Esse jogo articula a possibilidade da descoberta, a busca por evidências que comprovem ou descartem a ocorrência de um fenômeno, a disciplina para realizar medidas, a negociação de expectativas e a organização de um plano de trabalho. À medida que o professor convoca discussões com toda a classe, que denominamos plenárias, novas facetas da atividade vão se revelando aos grupos, criando novos desafios e dificuldades a serem superados.

As plenárias cumprem a função de permitir trocas entre os grupos de modo que ao final de cada tarefa todos partam sempre de um mesmo nível, sem que um tenha mais informações que os outros. Apresentamos os resultados de nossa análise por partes,

considerando a evolução da atividade ao longo das aulas. Ao todo, os alunos realizaram nove tarefas desde a primeira aula até a sexta aula.

O efeito da atividade sobre os rapazes

Os grupos iniciaram a atividade em um mesmo nível, nenhum deles demonstrou contar com algum privilégio em relação aos outros sobre o fenômeno. Para que pudessem realizar a atividade os alunos precisavam estabelecer um plano de trabalho para identificar o fenômeno, dividir tarefas e negociar expectativas com seus colegas de grupo – um grupo montado pelo professor, portanto, um grupo que eles não escolheram por vontade própria. As descrições destacaram os pontos das aulas aos quais nos detivemos para investigar como se estabelece: a relação dos alunos entre si; a relação dos alunos com a atividade; a relação dos alunos com o professor; a relação dos alunos com a física.

As maiores diferenças entre os grupos manifestaram-se através dos humores dos alunos em relação à tarefa que precisavam realizar. Diante de um problema - ainda muito aberto - os grupos precisavam checar a tarefa a ser realizada, negociar estratégias de organização do trabalho e administrar expectativas individuais de realização das etapas da atividade. Portanto, era necessário administrar tensões que envolvem: conflitos de interesses que ocorrem dentro do grupo; a compreensão da tarefa; as trocas e competição com os outros grupos; a possibilidade de testar hipóteses, construir ou desbancar teorias; a curiosidade por um fenômeno natural.

O professor apresentou a atividade dizendo aos alunos que eles vivenciariam a descoberta de um fenômeno que ao final de duas semanas, no encerramento da atividade, poderia ser explicado. Durante toda a investigação os alunos buscaram pela explicação, mesmo quando a tarefa, ou as evidências, apontavam em outra direção.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DAS INTERAÇÕES

Na primeira aula os grupos foram desafiados com a seguinte questão “existe nesse conjunto de dados brutos algum fenômeno que vale a pena estudar?”. Em plenária, essa tarefa foi dividida em duas partes. Eles precisavam responder “o que fizeram na busca pelo fenômeno?” e “qual o fenômeno?”.

Quando a competição foi anunciada, os grupos receberam os slides com um misto de curiosidade e ansiedade. Em alguns grupos houve uma disputa entre os rapazes pela liderança na condução da investigação, foi o que ocorreu nos grupos A (Alessandro, Amélia e César) e C (Belita, James e Jean).

No grupo A, César assumiu de forma impositiva as tarefas de organização do plano de trabalho, mas Alessandro envolveu-se pouco com essas tarefas. No grupo C, James e Jean disputaram a liderança pela condução da investigação durante a primeira parte da atividade e não conseguiram avançar, perceberam apenas que após algum tempo as fotos se repetiam.

No grupo H (Nicolau, Roger e Tales), estabeleceu-se outra relação de liderança. Roger assumiu o papel de autoridade no grupo contestando as idéias dos colegas sem dar a eles a oportunidade de argumenta-las. Ao mesmo tempo em que conduzia a investigação brincava com os colegas de outros grupos chamando-os e fazendo piadas. Roger disse a Tales e Nicolau que se tratava do movimento de constelações e que já haviam cumprido a tarefa. Embora Tales e Nicolau tenham buscado se envolver com a investigação e tentassem discutir um pouco mais suas idéias com Roger, ele apresentava resistência em se envolver mais profundamente com a atividade. Nicolau se apresentava convencido com as explicações de Roger e sugeria contar ao professor, Tales se mantinha resistente e considerava que não havia evidências para aquele fenômeno.

O grupo H destacou-se pela postura desafiadora de Roger em relação à atividade e às regras da sala de aula. Ele demonstrou interesse e algum domínio de conhecimentos sobre

constelações e movimento dos planetas, mas incitou os colegas a não se envolverem com a atividade desviando sua atenção com piadas e brincadeiras. Nicolau procurou realizar medidas e analisar os slides, mas se deixou influenciar pelas distrações de Roger.

Os grupos B (Charles, Gabriel e George), F (Mário, Max, Michael e Valentina) e G (Mário, Max, Michael e Valentina) estabeleceram uma forma mais equilibrada e menos competitiva de se organização do trabalho. O grupo B, destacou-se por sua ação estratégica em torno da busca pelo fenômeno. Gabriel assumiu a função de “gerente” sem nenhum conflito com os colegas. De início, examinaram as possibilidades de existência de um fenômeno trocando poucas impressões entre si. Gabriel foi o primeiro a falar em movimento de rotação como um possível fenômeno e os colegas passaram a trabalhar com essa hipótese. No grupo F, Leonardo inicialmente tomou os slides para si e distribuiu tarefas aos colegas. Chegou a ensaiar uma competição com Matilde, mas ela delegou a ele o comando da tarefa sem deixar de se envolver com a investigação. Seguiram avaliando evidências e confrontando formas de observação, ouvindo uns aos outros. No grupo E, a investigação ocorria tranquilamente até que Julios insinuou que estava cansado e que não queria mais seguir com o trabalho. José não quis ficar atrás dos outros grupos e disse ao colega que precisavam identificar algum fenômeno. Quando José levantou hipóteses sobre o tipo de fenômeno, Julios voltou ao trabalho.

Durante a primeira parte da primeira aula os rapazes se deixaram envolver pelo clima de competição e pela possibilidade de fazer uma descoberta. Articularam-se inicialmente em torno da competição almejando sair na frente de outros grupos. Isso estabeleceu um clima de competição interno em alguns grupos como ocorreu nos grupos A e C, o que prejudicou seu avanço na tarefa. No grupo H, Roger impôs seu ponto de vista sobre o dos colegas e não permitiu que seguissem em frente. Roger analisou o fenômeno e propôs uma explicação que deu a ele e aos colegas a sensação de estarem na frente dos outros grupos.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DAS INTERAÇÕES

A possibilidade de descobrir um fenômeno guiou a organização do trabalho em todos grupos citados acima, mas foi predominante sobre a competição nos grupos B, E e F. Nesses grupos os alunos exploraram os slides de várias formas possíveis conseguindo manter-se na busca pelo fenômeno confrontando evidências entre si.

Quando o professor estabeleceu a plenária, os grupos deram pouca importância à primeira pergunta, “o que fizeram na busca pelo fenômeno?”. Leonardo respondeu a pergunta fazendo menção ao fenômeno, consideramos que este foi um artifício ao qual ele recorreu para passar a frente de outros grupos. O professor não permitiu que isso ocorresse chamando a atenção para o fato de que ele ainda não deveria responder “qual é o fenômeno?”. Antes que o professor continuasse a discussão sobre o que fizeram na busca, Alessandro e James tentaram identificar o fenômeno. O professor novamente fez com que eles se mantivessem na pergunta anterior e não permitiu que eles avançassem antes da hora. Os grupos só perceberam a importância de discutir o que os colegas fizeram na busca pelo fenômeno, no momento em que o professor comparou as diferentes formas de observar os slides. Só a partir daí ele passou à próxima pergunta.

A segunda parte da plenária, na qual os grupos deveriam dizer “que fenômeno vale a pena estudar?” iniciou-se mais agitada que a primeira. Vários grupos pediram a palavra ao mesmo tempo. Entretanto, os rapazes tenderam a criar um pequeno tumulto atravessando a fala dos colegas antes de fazer sinal para pedir a palavra ou aguardar a oportunidade de falar. O professor resolveu o problema quando deu voz a um grupo que não havia participado da plenária. Quando George e Gabriel expuseram seus argumentos em favor do movimento das estrelas, contrapondo o que havia sido dito por Berta, o fizeram de forma enfática. Expuseram seus argumentos com segurança em um tom sutilmente intimidador. Alessandro e César também o fizeram, mas o professor os confrontou pedindo evidências observáveis através dos slides.

Ao solicitar aos grupos que dessem evidências de algo que poderia ser observado através dos slides, o professor deixou-os em um “novo estado de competição”. Eles voltaram aos slides buscando um embasamento para suas afirmações. O professor afirmou que os grupos demonstraram dificuldade em apresentar evidências de que havia ali um fenômeno que valia a pena estudar. Ele argumentou que para superar essa dificuldade todos deveriam deixar de considerar o que já sabiam, deveriam deixar de recorrer a explicações, quaisquer que fossem.

Nos minutos finais da aula o professor estabeleceu uma nova competição para que os grupos tentassem novamente identificar algum fenômeno ocorrendo nos slides. Dessa vez envolveram-se mais com a curiosidade pelo fenômeno que com a competição. James e Jean ficaram tão envolvidos em entender como a posição das estrelas mudava nas fotos que mesmo fazendo uma recapitulação do que foi dito pelo professor tiveram dificuldade em fazer uma comparação das fotos segundo que foi discutido em plenária. Leonardo havia começado a discorrer sobre seu interesse por física e astronomia ainda em plenária, continuou tão centrado nisso que não esboçou reação quando Matilde percebeu que uma estrela mudava de tamanho.

Nas duas aulas seguintes (segunda e terceira aulas), destacou-se o modo como George e Gabriel lamentaram por não terem podido revelar a descoberta de que uma estrela mudava de tamanho. Eles aguardavam pelo “grande momento” imaginando que o professor iria fazer um levantamento dos grupos que haviam percebido o fenômeno. O grupo havia estabelecido uma forma de trabalhar tão integrada que não se conformaram em perder a vez para um outro grupo.

Antes de restabelecer uma nova etapa de atividade, o professor reforçou a importância do trabalho em grupo para o avanço da investigação. As técnicas de observação mais eficientes foram discutidas em plenária para garantir que todos os grupos pudessem, a partir de então, identificar novas estrelas que mudavam de tamanho. Os trabalhos nos grupos

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DAS INTERAÇÕES

tornou-se mais direcionado em torno da identificação das estrelas. No grupo C, James e Jean estabeleceram uma forma mais colaborativa de trabalhar analisando os slides e avaliando evidências com a participação de Belita. Entretanto, no grupo A, César continuou controlando as ações dos colegas em torno de um plano de trabalho imposto por ele a Alessandro e Amélia. Alessandro por sua vez, mantinha uma postura de pouco envolvimento com a tarefa.

No grupo H, Roger examinou os slides e procurou encontrar um padrão na variação de tamanho das estrelas. Ao mesmo tempo fazia brincadeiras e conversava sobre assuntos paralelos. Ele formulou uma explicação considerando o movimento de translação da Terra e foi taxativo ao apresentá-la aos colegas. Nicolau se convenceu com a explicação do colega e insistiu que contassem ao professor. Embora se mostrasse intrigado detendo-se ao exame das fotos e formulando hipóteses, Roger atuou como se quisesse demonstrar sua indiferença em relação à atividade ou ao fenômeno. Ele procurava camuflar sua curiosidade distraindo os colegas dos outros grupos.

Diante das brincadeiras de Roger os colegas apenas sorriam e faziam breves comentários, mas mostravam-se centrados na investigação. Nessas brincadeiras estava implícita a idéia de que o grupo H havia desvendado o fenômeno e estava à frente dos outros grupos. Nicolau e Tales ainda se detinham ao exame dos slides enquanto Roger se dava por satisfeito com sua descoberta e se dedicava a distrair os colegas. No momento em que o professor foi ao grupo, Roger apresentou sua explicação, mas foram imediatamente desafiados a dizer quais eram as estrelas. Roger expressou sua frustração com um lamento e largou os slides sobre a mesa. Tales e Nicolau mostraram-se dispostos a realizar a tarefa, mas Nicolau foi logo dissuadido pelas distrações provocadas por Roger.

O professor convocou uma segunda plenária quando os grupos já haviam identificado as estrelas que variavam o tamanho. Todos haviam recebido a grade de acetato, mas o sistema de coordenadas ainda não havia sido estabelecido, essa foi a função da plenária.

O novo desafio dos grupos era registrar na lousa as coordenadas das estrelas que haviam descoberto. Quando começou a agitada corrida à lousa, o trabalho nos grupos se organizou em torno da identificação das coordenadas das estrelas, com uma eficiente divisão de tarefas dentro dos grupos. Uma pessoa localizava as estrelas, a outra anotava as coordenadas na lousa e a terceira conferia as coordenadas anotadas por outros grupos. Mesmo no grupo A, no qual César havia tomado o controle das tarefas, o trabalho tornou-se mais colaborativo.

Apenas o grupo H se mantinha relutante em participar da “corrida”. Nicolau insistia que Roger fosse à lousa registrar uma descoberta, mas ele se negava. Após um certo tempo, quase ao final da corrida, Nicolau se arriscou a ir à lousa registrar uma coordenada que ainda não havia sido anotada. Roger não resistiu e foi até o colega quando percebeu que a anotação feita por Nicolau estava incorreta.

O segundo dia da atividade encerrou-se com a tarefa de descrever a mudança de tamanho das estrelas que haviam sido identificadas e localizadas. Os grupos mantiveram-se trabalhando até o final da aula e se animaram ao receber um novo instrumento que permitia medir o tamanho das estrelas. Mesmo Roger participou desta tarefa quando Nicolau deixou de lado as brincadeiras interessando-se em utilizar o instrumento de medição.

No terceiro dia da investigação o professor recapitulou todos os passos e técnicas utilizados pelos grupos até aquele momento, mostrou novamente a forma correta de identificar e anotar as coordenadas das estrelas. Os grupos partiriam para o trabalho de um mesmo ponto e deveriam construir uma tabela que registrasse a mudança de tamanho das cinco estrelas ao longo das dezoito semanas. Eles precisavam se organizar para concluir a tarefa até o final da aula. A organização de um sistema de trabalho foi o maior desafio dos grupos. Destaca-se nesse caso o grupo A, que precisou da intervenção do professor para fazer com que Alessandro colaborasse com o grupo e César delegasse tarefas aos colegas.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DAS INTERAÇÕES

No grupo H, Tales e Nicolau organizaram-se para fazer medidas e anotações enquanto Roger passou as coordenadas das estrelas aos colegas, mas se mantinha resistente em registrar as anotações. Após alguma insistência de Nicolau para que Roger os auxiliasse. Roger resolveu percorrer os outros grupos e verificar o que estavam fazendo, quando percebeu que seu grupo estava na frente voltou para dar a notícia aos colegas.

Síntese da análise

Destacamos as interações dos rapazes em diferentes momentos da atividade. Essas interações foram predominantes entre rapazes, mas não entre todos eles nem entre todos ao mesmo tempo. Entretanto, nos detivemos em caracteriza-las porque as consideramos fundamentais para entender os aspectos que instigaram e aqueles que inibiram o trabalho dos grupos.

Houve entre os rapazes uma predisposição para o desafio e para a competição. Quando se sentiram desafiados a descobrir algo sobre o qual outros alunos não tinham informação se dispuseram a trabalhar. Inicialmente esse foi um fator de disputa dentro do próprio grupo, como ocorreu no grupo C, entre James e Jean, e no grupo A, entre César e Alessandro. Eles queriam descobrir o fenômeno por eles mesmos antes dos outros e não perceberam que isso poderia comprometer a realização da tarefa, ou seja, o exame cuidadoso dos slides na busca por evidências de ocorrência de um fenômeno. James e Jean demoraram algum tempo discutindo entre si sem chegarem a um acordo. César ignorou as sugestões de Alessandro, que desistiu de auxiliar o grupo.

No caso do grupo H destacamos a tendência de Roger em desafiar as regras na sala de aula e dissuadir os colegas de se concentrarem na tarefa, tanto em seu grupo quanto em outros grupos. Roger auxiliou o grupo apenas nas questões que exigiam “trabalho intelectual”, mas recusou-se a fazer medidas ou anotações. Mesmo quando se mostrou curioso

ou intrigado com o fenômeno agiu durante a atividade como se fosse intocável. Nicolau quis se engajar com a atividade em vários momentos, mas a influência de Roger o demoveu por várias vezes. Havia entre os dois um companheirismo quanto aos gracejos e brincadeiras em classe.

Em plenária, os rapazes mostraram “agressivos” tanto no modo de chamar a atenção do professor quanto na forma de se expressarem. A tendência entre todos eles era irromper a discussão antes de fazer algum sinal ou aguardar sua vez. Essas estratégias foram frustradas ao longo da atividade pela dinâmica estabelecida pelo professor em classe. Cada pessoa teria apenas uma chance de falar e só teria a palavra novamente se novas pessoas não se manifestassem. Um outro fator a se considerar é o de que demonstraram pouca paciência em aguardar a vez de se pronunciarem, quando não eram atendidos ao primeiro sinal desistiam de participar em plenária.

Ao se posicionarem tanto no grupo quanto em plenária, o faziam de forma taxativa de modo a convencer ou intimidar os colegas sem dar a eles a oportunidade de argumentar. O modo como Roger apresentou a explicação para o fenômeno em seu grupo podou a oportunidade de Tales e Nicolau discutirem melhor as evidências. Quando o grupo B se posicionou em plenária quanto ao movimento das estrelas reforçou essa idéia em outros grupos apesar de as evidências apresentadas por Berta terem sido referendadas pelo professor. Nesse caso, o professor precisou deter mais tempo ao debate sobre evidências observáveis e evidências que se pautavam em impressões pessoais.

Ao descobrirem o fenômeno tenderam a procurar uma explicação, mesmo quando o professor deixava claro que não deveriam explicar naquele momento. Em alguns casos os rapazes se furtavam de realizar a tarefa estabelecida pelo professor para se deterem em explicações ou em observações alheias ao fenômeno, como o fato de que a posição das

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DAS INTERAÇÕES

estrelas mudava em relação à margem do papel. Desviavam-se das tarefas estabelecidas pelo professor para conduzirem a investigação em torno dos próprios interesses.

Ao longo da atividade as disparidades no modo de trabalho entre os grupos foram diminuindo. As tarefas tornaram-se cada vez mais específicas, as técnicas de observação, localização de estrelas e realização de medidas foram sendo esclarecidas e compartilhadas entre todos os grupos. Cada etapa da investigação teve uma tarefa definida e um intervalo de tempo bem marcado para que seja cumprida. Encerrada uma etapa os grupos trocavam informações entre si sobre o que fizeram ou descobriram, só então passavam para a etapa seguinte. Nesta atividade das estrelas todos os alunos foram estimulados a participar e se engajar nas tarefas, pois todos estavam em um mesmo nível. A cada passo da investigação a organização do grupo tornou-se mais imprescindível para a realização das tarefas. Desse modo, a ação do professor era determinante para o bom andamento do trabalho nos grupos.

Discussão dos resultados

O objetivo deste estudo foi caracterizar aspectos predominantes na interação de rapazes durante situações de aprendizagem em física. Esses aspectos foram investigados tanto do ponto de vista do perfil individual dos alunos quanto do ponto de vista do funcionamento dos grupos de aprendizagem. Houve predisposições diferentes em torno da tarefa a ser realizada, em torno das interações com os colegas, das interações com o professor e em torno da física.

Pesquisas recentes produzidas no Brasil têm buscado interpretar as diferentes relações de gênero que se estabelecem na sala de aula e na escola (BRITO, 2005; BRITO, 2006; CRUZ E CARVALHO, 2006; DALIGNA, 2005; SOUZA, 2006; TELES, 2005). Esses estudos procuram compreender os significados das interações de gênero, seu papel na

construção das identidades de meninos e meninas, bem como as relações de poder que se estabelecem a partir das masculinidades e feminilidades construídas. A principal contribuição desses trabalhos para nosso estudo é nos permitir fugir ao senso comum abandonando visões estereotipadas das interações de alunos e alunas na sala de aula em favor de observações mais focadas. Entretanto, todos esses estudos foram desenvolvidos em contextos específicos da educação infantil e dão pouco enfoque a relações que se estabelecem em situações de aprendizagem mais específicas.

Consideramos que as masculinidades se manifestam nos grupos de alunos não apenas na relação entre eles, mas também em sua relação com as atividades em sala de aula e com a física. Recorremos ao conceito de masculinidade para interpretar as interações predominantes que identificamos entre os rapazes, optamos por não categorizá-las. Segundo Swain (2006), as tipologias são inadequadas para representar a masculinidade que é fluida e dinâmica, isto é, ela muda conforme o contexto e ao longo do tempo.

Verificamos uma predisposição dos grupos para se engajarem na investigação do fenômeno. Entre os rapazes a predisposição para o desafio, a possibilidade da descoberta e a competição se manifestaram de diferentes modos em diferentes configurações de masculinidade. As interações pautadas por uma disputa de poder entre os rapazes resultaram em uma agressividade que quando mal administrada inibiu o avanço dos grupos. Nos casos em que a competitividade se articulou em torno do planejamento e organização das tarefas o trabalho colaborativo foi predominante, os alunos conseguiram articular a curiosidade pelo fenômeno com a condução da investigação. Em um outro grupo uma manifestação de masculinidade voltada para o desafio das regras escolares comprometeu parcialmente a realização das tarefas, não fosse interesse dos rapazes em torno do fenômeno eles não haveriam se envolvido na atividade. Nesse grupo em particular, havia um estímulo constante para que tanto os alunos do grupo quanto aqueles que pertenciam a outros grupos deixassem

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DAS INTERAÇÕES

de se envolver com a atividade. Entretanto, o engajamento dos alunos com a investigação frustrou essas investidas.

Embora o estudo das interações tenha sido centrado nos alunos, tornou-se necessário investigar também as circunstâncias em que o professor tomou para si o controle das aulas. Nesses momentos ele articulou "funções diferentes e complementares de maneira diretiva: problematizador, autoridade e referência" (Júlio & Vaz, 2005). O professor é problematizador no sentido explicitado por Vaz (1996) e citado por Júlio e Vaz (2005), "problematização não é a colocação de problemas, mas a contraposição de interpretações sobre determinados fenômenos ou proposições" (Vaz, 1996). Ainda segundo os autores o professor atua como autoridade ao determinar o nível de aprofundamento das discussões e estabelecer os passos da investigação e atua como referência ao lembrar aos grupos a tarefa a ser realizada ou compartilhar informações que deixasse os grupos em um mesmo nível.

A atividade das estrelas articulou um conjunto de tarefas dinâmicas que demandaram planejamento do trabalho em grupo e estimularam a curiosidade dos alunos em torno da possibilidade de descobrir um fenômeno natural. A curiosidade pelo fenômeno foi explorada de diferentes formas para possibilitar a aquisição de técnicas de observação, descrição, realização de medidas, construção e análise de tabelas e gráficos. A atividade nos serviu de instrumento para destacar os principais aspectos das interações dos rapazes com as múltiplas dimensões da situação de aprendizagem e situar os principais aspectos dessas interações. Entretanto, consideramos que esta estratégia de investigação só se torna efetiva a partir do acompanhamento sistemático da turma nas aulas por algum período.

Este estudo mostrou evidências de que alguns aspectos de masculinidades que se configuram durante situações de aprendizagem em sala de aula podem trazer implicações para a aprendizagem dos alunos, tanto individualmente quanto coletivamente. Embora tenhamos procurado por um padrão que configurasse a interação dos rapazes em sala de aula,

encontramos diferentes aspectos da articulação dessas masculinidades ao longo da atividade e ao longo do acompanhamento das aulas durante o semestre. Consideramos que alguns perfis de masculinidade permitem ao indivíduo ter bom desempenho individual apesar de desafiar as regras e normas estabelecidas em sala de aula. As masculinidades com esse perfil podem prejudicar o funcionamento e o desempenho dos grupos de aprendizagem em que o sujeito está inserido. Entretanto, as interações do professor e as características dinâmicas de uma situação de aprendizagem podem ter o potencial de direcionar essas masculinidades em prol da realização de uma tarefa e do desenvolvimento de alunos e alunas.

Não fizemos a análise do modo como os próprios alunos e alunas se reconhecem durante a situação de aprendizagem. Com a análise que fizemos das aulas tomamos conhecimento de peculiaridades na relação entre os rapazes e as aulas de física. Porém, esse conhecimento foi construído apenas a partir do nosso ponto de vista de pesquisadores. Não analisamos a maneira como os alunos se sentem, nem lhes perguntamos se eles se reconhecem na descrição que apresentamos deles durante a situação de aprendizagem.

A observação de aula e a análise das gravações de uma seqüência particular de ensino nos permitem inferir que fatores estimulam os rapazes, quais os paralisam, em que medida esses fatores se relacionam com a física, com a situação de aprendizagem e com as configurações de masculinidades e feminilidades que se apresentam. Seria oportuno dar continuidade a essa investigação com os(as) alunos(as) – usando aqui com no mesmo sentido que Freire (1970) e Arendt (1958) o empregam. Dessa maneira, poderíamos problematizar a vivência dos(das) estudantes em sala de aula, talvez realizando entrevistas estimuladas a partir da exibição de cenas das aulas. Seria um estudo mais sofisticado, o que fugiria do escopo deste trabalho. Oxalá, seja possível em algum momento empreender num tal projeto que complemente os resultados já obtidos e que permita aos(às) participantes compreenderem novos aspectos do sentido da atividade que vivenciaram e do trabalho em grupo.

Capítulo 5 – Conclusões e implicações

Às vésperas da conclusão deste volume, o jornal Folha de São Paulo publicou entrevista de uma página com um professor da Universidade de Harvard e colocou a seguinte manchete na primeira página: "Educação de meninos está em crise no Primeiro Mundo" (GOIS, 2007). Um fato simbólico, seja pela coincidência, seja pela importância que o tema de nossa pesquisa passa a ter em nossa sociedade, seja ainda pela dificuldade em conduzir um trabalho rigoroso e de qualidade acadêmica sobre um tema que pode se prestar à polêmica e à mistificação.

Quando iniciamos nosso trabalho, estávamos motivados pelo que vemos diariamente acontecer com os rapazes com que temos contato em sala de aula. Em certo sentido, a mesma coisa sobre a qual fala a entrevista no jornal. Uma vez que propusemos trazer a discussão de gênero a partir das masculinidades para o campo da investigação da pesquisa acadêmica, pautamo-nos pelas seguintes questões:

- a) representações de masculinidades significativas para os alunos se manifestam durante o estudo da Física?
- b) as masculinidades interferem na interação dos alunos em situações de aprendizagem?
- c) o que facilita a ação dos rapazes no que se refere
 - a. à própria Física?
 - b. à atividade enquanto tarefa escolar?
- d) de que maneira os rapazes seguem instruções?
- e) como os rapazes se saem em situações que envolvem tomadas de decisão?

Estabelecemos contato com estudos nacionais e internacionais centrados em meninos e rapazes para fazer uma reflexão qualificada sobre os problemas envolvidos na crise da educação masculina e seus reflexos na escola e na sala de aula (CARVALHO, 2003; WEAVER-HIGHTOWER, 2003). Verificamos que os rapazes de grupos étnicos e socioeconômicos tradicionalmente marginalizados estão mais sujeitos às desvantagens reveladas nas estatísticas educacionais e a transgredir normas dos pilares da sociedade pela violência e pelo crime. Embora esse conjunto de masculinidades se estenda por todos os setores da sociedade.

Entretanto, constatamos também que os rapazes figuram como vítimas de seus próprios privilégios. Acomodados com as vantagens que a sociedade lhes oferece em relação às meninas tendem a desenvolver uma autoconfiança exagerada que compromete seu desempenho nos testes de avaliação educacional, sobretudo em leitura. Seu acesso privilegiado ao esporte e a outros setores pode leva-los à independência acadêmica. Eles ainda figuram o topo das posições em relação às disciplinas acadêmicas de alto prestígio. Além disso, ainda é preciso considerar que os resultados dos testes de avaliação educacional não levam em consideração as complexidades que envolvem urbanização, grupos étnicos, nível socioeconômico entre outras.

Os estudos centrados em meninos e rapazes falham tanto ao propor teorias sem preocupação com sua aplicação prática, quanto ao implementar práticas que não levam em conta as teorias de masculinidade. Com relação às pesquisas em educação em ciências, encontramos trabalhos que são pouco representativos para a discussão de gênero a partir das masculinidades e circunscritos à questão da inclusão das meninas nas carreiras científicas. Os estudos falham quando não abordam como a questão das masculinidades interfere na educação em ciências.

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Em nossa investigação procuramos, a partir do referencial de masculinidade de Connell (1995), analisar interações que ocorrem em situações de aprendizagem que envolvem trabalho em grupo, tomadas de decisão, autonomia e competição. Essas situações de aprendizagem dizem respeito ao estudo da Física, uma disciplina que está entre as de alto prestígio acadêmico e não raro é associada ao universo de interesses dos rapazes.

Com inspiração na etnografia acompanhamos aulas de Física ao longo de um semestre para fazer uma microanálise etnográfica de um conjunto de aulas em que os alunos vivenciaram uma atividade de investigação. Nosso foco de atenção era as interações dos rapazes em sala de aula e as manifestações de masculinidades envolvidas ali, entretanto tomamos as interações das meninas como contraponto. Centramos nossa análise nas interações que ocorreram predominantemente entre os rapazes em quatro dimensões: entre si no grupo; com outros grupos; com o professor; com as tarefas e com a Física.

Observamos que as interações de rapazes nas situações de aprendizagem em física têm características marcantes. Notamos entre os rapazes a tendência de disputar as posições de poder dentro do grupo como aconteceu no grupo C com James e Jean, e no grupo A com César e Alessandro, no grupo F com Leonardo e Matilde. Após a intervenção do professor em plenária e nos grupos o equilíbrio nas relações se restabeleceu, ainda que de formas diferentes. Em função dessas observações, consideramos que aquelas interações interferem na condução do trabalho individual e em grupo na sala de aula. Naturalmente, tais interações se manifestam de diferentes formas, não ocorrem isoladamente nem durante todo o tempo. Consideramo-las, portanto, respostas aos múltiplos estímulos da situação de aprendizagem.

Percebemos também que Roger assumiu uma postura avessa às regras em sala de aula, tentando em alguns momentos sabotar a condução da atividade em seu grupo e nos outros grupos. A dinâmica da atividade frustrou suas investidas e ele mesmo se viu intrigado

com o fenômeno, embora tenha se dedicado apenas ao “trabalho intelectual” recusando-se a fazer as tarefas mais árduas e pouco recompensadoras como medidas, tabelas e gráficos. Roger comprometeu o desempenho de seu grupo ao se valer da fidelidade de Nicolau para desengajá-lo das tarefas. O tipo de liderança que exerceu sobre seu grupo impediu que avançassem na condução da investigação.

É fato que os rapazes deixaram-se envolver pela atmosfera de jogo e competição criada pelo professor se engajando nos momentos em que vivenciaram situações desafiadoras. Por outro lado, tenderam a conduzir a situação desafiadora segundo seus próprios interesses ficando sujeitos a vivenciar a atividade de investigação de forma parcial sem levar em conta as recomendações do professor. Ao vivenciarem a atividade em grupo tiveram a oportunidade de voltar ao engajamento nas tarefas influenciados pelas expectativas dos colegas. Essas expectativas oscilaram entre o desejo de estar à frente dos outros grupos e a curiosidade pelo fenômeno.

Eis respostas que sintetizam o que foi apresentado. Os rapazes que participaram de nosso estudo mostraram-se predispostos a enfrentar desafios e a correr riscos durante a investigação que vivenciaram. A atmosfera de competição criada na atividade estimulou sua participação nas tarefas, mesmo nas mais trabalhosas. Ao retomarem as tarefas propostas pelo professor tenderam a desafiar as regras do jogo para encontrar explicações para o fenômeno antes dos colegas. Desse modo, contrariavam as instruções dadas pelo professor e tentavam passar à próxima etapa da investigação. Durante as tomadas de decisão disputaram poder dentro do grupo enquanto não conseguiam estabelecer um plano de trabalho que os permitisse ficar à frente dos outros grupos. A partir daí começam a trabalhar mais harmonicamente.

Ironicamente, uma menina de um grupo só de meninas descobriu o fenômeno antes de todos os grupos, ela e suas colegas adotaram as recomendações do professor e seguiram os passos indicados durante a condução da investigação. Ela permitiu que outra

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

colega compartilhasse da descoberta e quis contar a todos o que havia percebido. O grupo de rapazes que percebeu o fenômeno logo em seguida, guardou a descoberta para si e no dia seguinte se lamentou por ter perdido a chance de divulgá-la antes dos outros grupos.

As masculinidades que se apresentaram revelaram que os rapazes podem fracassar mesmo quando mostram preferência ou engajamento em determinadas dimensões de uma atividade e mesmo quando estão confiantes de seu sucesso. O interesse que privilegia apenas uma parte da situação compromete o desenvolvimento desta como um todo. É preciso encontrar meios que permitam fazer com que os meninos rapazes se dediquem igualmente a todas as dimensões e tarefas de sua educação e não apenas àquelas que consideram lhes oferecer prestígio ou privilégios particulares.

Apresentamos este resultado abertos à crítica e ao diálogo com aqueles que pretendam, como nós, aprofundar o debate sobre esta questão. Após um minucioso trabalho de análise e contato com referências estranhas à área de educação em ciências finalizamos este estudo mais críticos em relação às interações de gênero que ocorrem na sala de aula de física. Verificamos que as interações em sala de aula são múltiplas e que a maior parte delas ocorre da mesma forma entre alunos e alunas. Concordamos com Carvalho (2003) ao considerar que a escola reproduz estereótipos e discriminações de gênero e que esses fatores contribuem mais que outros na relação sucesso/fracasso escolar de alunos e alunas.

Mas ainda assim, consideramos que há masculinidades e feminilidades que interferem na relação dos alunos e alunas durante situações de aprendizagem, principalmente naquelas centradas nos alunos. Essas situações de aprendizagem fogem ao estereótipo de que o trabalho escolar deve ser passivo, recolhido e centrado no professor. Desse modo, novas configurações de masculinidades e feminilidades podem ocorrer.

Consideramos este estudo como uma possibilidade que se abre num corpus de pesquisa relevante, pouco explorado e que por esse mesmo motivo apresenta carências

metodológicas de investigação. Nos embrenhamos com entusiasmo e alguma cautela em uma área que oferece problemas de pesquisa emergentes e originais, sobretudo na educação em ciências, mas na qual temos poucos parceiros de pesquisa. Concluimos esta dissertação com fôlego para percorrer um caminho ainda cheio de percalços e armadilhas que podem embaçar nossa visão se nos deixarmos levar pelo senso comum ao invés de manter um espírito de investigação científica.

Referências

AJELLO, Ana Maria. As diferenças de gênero nos estudos sobre aprendizagem e desenvolvimento. Projeto POLITE – Saberes e Liberdade. 2001. Disponível em: <<http://www.aie.it/polite/PORAJello.pdf>>. Acesso em 07 de abr. de 2005.

ALEXOPOULOU, Evinella; DRIVER, Rosalind. Gender differences in small group discussion in physics. *International Journal of Science Education*, London, v. 19, n. 4, p. 393-406, abr/maio, 1997.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2004. 203 p. Reimpr. da 2 ed. de 1999. ISBN 8522101337.

ANDRE, Marli Eliza. Tendências atuais da pesquisa na escola. *Cadernos CEDES*, Campinas, v. 18, n. 43, 1997. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32621997000200005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 Aug 2007.

ARENDT, Hannah (1958). *A condição humana*. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 1997.

BIDDULPH, Steve. *Criando meninos*. São Paulo, SP. Fundamento. 2002.

BLAKEMORE, Judith; CENTERS, Renee. Characteristics of boys' and girls' toys. *Sex Roles*, v. 53, n. 9/10, p. 619-633, nov., 2005.

BLEACH, Kevan. (Ed.). *Raising boys' achievement in schools*. Staffordshire. UK: Trentham Books, 1998.

BORGES, Antonio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v.19, n. 3, dez, 2002.

BORGES, Antonio Tarciso; Borges, Oto Neri; Vaz, Arnaldo. Planejamento da solução de um problema. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3, 2001, Atibaia. Anais... Atibaia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001.

BORGES, Oto Neri; COELHO, Geide Rosa; JULIO, Josimeire Meneses. Avaliando a aprendizagem atendendo às diferenças individuais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Física, 2005.

BORGES, Oto; JULIO, Josimeire. Meneses; COELHO, Geide. Rosa. Efeitos de um ambiente de aprendizagem sobre o engajamento comportamental, o engajamento cognitivo e sobre a aprendizagem. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. Anais... Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2005.

BORGES, Oto Neri; JULIO, Josimeire Meneses; COELHO, Geide Rosa. Uma experiência de desenho da avaliação da aprendizagem para atender às diferenças individuais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Física, 2005.

BOURDIEU, Pierre. "Dominação masculina". Educação e Realidade, v. 20, n. 2, p. 133-184. 1995

BROWNE, Rollo; FLETCHER, Richard. (Eds.). Boys in schools: Addressing the real issues: Behaviour, values, and relationships. Sydney, Australia: Finch, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. EDUDATABRASIL - Sistema de Estatísticas Educacionais. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br/>>. Acesso em: 08 set. 2006.

BRITO, Rosemeire dos Santos. Intrincada trama de masculinidades e feminilidades: fracasso escolar e meninos. Cad. Pesqui., São Paulo, v. 36, n. 127, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742006000100006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16 ago 2006. doi: 10.1590/S0100-15742006000100006.

CARVALHO, Marília Pinto. Mau aluno, boa aluna? Como as professoras avaliam meninos e meninas. Estudos Feministas, Florianópolis, v. 9, n. 2, p. 554-574, dez, 2001.

CARVALHO, Marília Pinto. Quem são os meninos que fracassam na escola?. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 185-193, jan/jun, 2003a. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742004000100002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 dez. 2004.

CARVALHO, Marília Pinto. Sucesso e fracasso escolar: uma questão de gênero. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 185-193, jan/jun, 2003b.

CHASSOT, Attico. A Ciência é masculina?. São Leopoldo, RS. UNISINOS. 2003.

CONNELL, Robert. W. The men and the boys. Berkeley: University of California Press, 2000.

CONNELL, Robert W. Masculinities. Berkeley: University of California Press, 1995.

CONNELL, Robert W. Masculinities and globalization. Men and Masculinities. Porto Alegre, v. 1, n. 3, jul, 1998.

REFERÊNCIAS

CONNELL, Robert W. Políticas da masculinidade. Educação e Realidade. Porto Alegre, v. 2, n. 20, p. 185-206, jul/dez, 1995.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução 196 de 10 de outubro de 1996. Contém as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo Seres Humanos e revoga a Resolução 01/88. Brasília, 1996. 8 p.

COSTA, Sérgio Ibiapina (Coord.); OSELKA, Gabriel (Coord.); GARRAFA, Volnei (Coord.). Iniciação à bioética. Brasília: Conselho Federal de Medicina, Brasília, 1998. 302 p. ISBN 8587077023.

CROTTY, M. Making the Australian male: Middle-class masculinify, 1870-1920. Melbourne, Australia: Melbourne University Press, 2001.

CRUZ, Tânia Mara, CARVALHO, Marília Pinto. Jogos de gênero: o recreio numa escola de ensino fundamental. Cadernos Pagu, Campinas, n. 26, p., jan/jun, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-83332006000100006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 09 Ago 2007. ISSN 0104-8333.

DALIGNA, Maria Cláudia. Desempenho escolar e gênero: um estudo com professoras de séries iniciais. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 28, 2005, Caxambu. Atas... Rio de Janeiro: ANPED, 2005.

DONINI, Elisabetta. A construção cultural das ciências da natureza. gêneros, personagens e fatos históricos. Projeto POLITE – Saberes e Liberdade. 2001. Disponível em: <<http://www.aie.it/polite/PORDonini.pdf>>. Acesso em 07/04/2005.

EASLEA, Brian. Witch hunting, magic and the new philosophy: an introduction of the Scientific Revolution 1450-1750. Atlantic Highlands, New Jersey: Humanities Press. 1980.

ERICKSON, Frederick. Ethnographic microanalysis of interaction. In: LECOMPTE, M. D.; MTTROY, W.; PREISSLE, J. (Eds.). The handbook of qualitative research in education. Academic Press: Harcourt Brace Jovanovich, 1992.

EPSTEIN, Debbie; ELWOOD, Jannett; HEY, Valerie; MAW, Janet. Schoolboy frictions: Feminism and "failing" boys. In EPSTEIN, Debbie; ELWOOD, Jannett; HEY, Valerie; MAW, Janet (Eds.), Failing boys? Issues in gender and achievement (pp. 3-18). Buckingham, UK: Open University Press, 1998.

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

GIDDENS, Anthony. Educação. In: GIDDENS, Anthony. Sociologia. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 16, p. 394-424. ISBN: 8536302224.

GOIS, Antônio. Entrevista da 2/William Pollack: Educação dos meninos está em crise no Primeiro Mundo. Folha de São Paulo, São Paulo, 06 ago. 2007. Caderno Brasil.

GOLDIM, José Roberto. Bioética e ética na ciência. Porto Alegre: UFRS, 1997-2006. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/bioetica/>>. Acesso em 21/05/2006.

GOLDSTEIN, J.; PUNTAMBEKAR, S.. The Brink of Change: Gender in Technology-Rich Collaborative Learning Environments. *Journal of Science Education and Technology*, v. 4, n. 13, p. 505-522, 2004.

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, J. & 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.

GUERTIN, L. A.; et al.. Bringing Dinosaur Science to the Junior Girl Scouts International *Journal of Science Education*, v. 8, n. 25, p. 907-922, 2004.

HEAD, John. *Understanding the Boys: Issues of Behaviour and Achievement*. London: Falmer Press, 1999.

HODSON, Derek. Mini-Special Issue: Taking practical work beyond the laboratory. *International Journal of Science Education*, London, v. 20, n. 6, p. 629-632, 1998.

JULIO, Josimeire Meneses; FRANÇA, Elaine Soares. Problemas Culturais, Sociais e de Gênero em Publicações em Periódicos Internacionais entre 2003 e 2006. Belo Horizonte: Faculdade de Educação da UFMG, 2006. 16 f. Artigo.

JULIO, Josimeire Meneses; FRANÇA, Elaine Soares. Problemas Culturais, Sociais e de Gênero em Publicações em Periódicos Internacionais entre 2003 e 2006. Belo Horizonte: Faculdade de Educação da UFMG, 2006. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2, 2007, Uberlândia: Associação Brasileira de Ensino de Biologia; ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA (REGIONAL 04 - MG/TO/DF/GO), 1, 2007, Uberlândia: Associação Brasileira de Ensino de Biologia, 2007.

JULIO, Josimeire Meneses; SANTOS, Roberto Rodrigues; COELHO, Geide Rosa; JORGE, Rodrigo Almeida. Atitude colaborativa entre professores como forma de reflexão e desenvolvimento da ação docente. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Física, 2005.

JULIO, Josimeire Meneses; VAZ, Arnaldo Moura. Grupos de alunos como grupos de trabalho: análise e avaliação de atividades de investigação escolar em física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, 2004, Jaboticatubas. Anais... Jaboticatubas: Sociedade Brasileira de Física, 2004.

REFERÊNCIAS

- JULIO, Josimeire. Meneses; VAZ, A. M. Arnaldo de Moura. 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: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2005.
- JULIO, Josimeire Meneses; VAZ, Arnaldo Moura; FAGUNDES, Alexandre Faria. Atenção – alunos engajados: análise de investigação escolar em grupo. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2006, Londrina. Sociedade Brasileira de Física, 2004.
- KIMMEL, Michael. What about the boys? What the current debates tell us and don't tell us about boys in school. Wellesley, MA, Center for Research on Women's 6th Annual Gender Equity Conference, Special Report, november 2000.
- LINGARD, Robert; DOUGLAS, Peter. Men engaging feminisms: Pro-feminism, backlashes, and schooling. Buckingham, UK: Open University Press, 1999.
- LOURO, Guacira Lopes. “Uma leitura da história da educação sob a perspectiva de gênero”. Teoria e Educação, Porto Alegre, n. 6, p. 53-67, 1992.
- MAC AN GHAILL, M. The making of men: Masculinities, sexualities, and schooling. Buckingham, UK: Open University Press, 1994.
- MARTINO, Wayne. BERRILL, Deborah. Boys, Schooling and masculinities: interrogating the “Right” way to educate boys. Education Review, v. 55, n. 2, pp. 99-117, 2003.
- MARTINO, Wayne. MEYENN, Bob. What about the boys? Issues of masculinity in schools. Buckingham – Philadelphia: Open University Press, 2001. ISBN 0335206239.
- OLIVEIRA, Pedro Paulo. A Construção social da masculinidade. Belo Horizonte: Editora UFMG. Rio de Janeiro: IUPERJ, 2004. 347 p.
- PAIVA, Vera Lúcia. Reflexões sobre ética e pesquisa. Revista Brasileira de Linguística Aplicada, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 43-61, 2005.
- PICHON-RIVIERE, Enrique. O Processo grupal - Martins Fontes - São Paulo. 1986. Tradução Marco Aurélio Fernandez Velloso. 181 p.
- POLLACK. William. Real boys: Rescuing our sons from the myths of boyhood. New York: Random House, 1998.
- ROCHA, Cristina; FERREIRA, Manuela. "Aprender a ser rapaz entre rapazes e raparigas. Masculinidades em duas escolas C+S do Distrito do Porto". In: TRABALHOS DE ANTROPOLOGIA E ETNOLOGIA, v. 42 (1-2) Porto: Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia, p. 49-68, 2002. Disponível em: <http://www.psicologia.com.pt/artigos/ver_artigo.php?codigo=A0185> . Acesso em: 05 ago 2004.

ROSEMBERG, Fúlvia. Caminhos cruzados: educação e gênero na produção acadêmica. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 27, n. 1, p. 47-68, jan/jun, 2001a.

ROSEMBERG, FÚLVIA. Educação formal, mulher e gênero no Brasil contemporâneo. *Rev. Estud. Fem.*, Florianópolis, v. 9, n. 2, 2001b. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-026X2001000200011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 Jun. 2006.

SALMINEN-KARLSSON, Minna. Girls' Groups and Boys' Groups at a Municipal Technology Centre. *International Journal of Science Education*, London, v. 29, n. 8, p. 1019-1033, jun, 2007.

SCOTT, Joan Wallach. (1988) - Gender: a useful category of historical analysis. Reference consulted: Gênero: uma categoria útil para análise histórica. *Educação & realidade*, Porto Alegre, v. 20, n.2, p. 71-99, jul/dez, 1995.

SOMMERS, Christina Hoff. *The war against boys: How misguided feminism is harming our young men*. New York: Simon & Schuster, 2000.

SOUZA, Erica Renata. Marcadores sociais da diferença e infância: relações de poder no contexto escolar. *Cadernos Pagu*, Campinas, n. 26, jan/jun, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-83332006000100008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 09 Ago 2007. ISSN 0104-8333.

STATHAM, June. *Daughters and Sons: experiences of non-sexist childraising*. Oxford: Basil Blackwell, 1986 apud GIDDENS, Anthony. *Educação*. In: GIDDENS, Anthony. *Sociologia*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 16, p. 394-424. ISBN: 8536302224.

SWAIN, Jon. Reflections on patterns of masculinity in school settings. *Men and Masculinities*, Vol. 8, No. 3, p. 331-349, 2006. DOI: 10.1177/1097184X05282203

TAFT, Ron. *Ethnographic research methods*. In: KEEVES, John P.; LAKOMSKI, Gabriele (Eds.). *Issues in Educational Research*. Oxford: Elsevier Science, 1999. cap. 10, p. 113-120. ISBN 0080433499.

TAMIR, Higinio de Pinchas. *Practical work in school: an analysis of current practice*. Trad. Anderson F. F. In Brian Woolnough (ed.). *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1990. (Cap. 2)

TELES, Edna de Oliveira. O verso e o reverso das relações escolares: um olhar de gênero sobre o uso dos tempos em uma escola municipal da cidade de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 28, 2005, Caxambu. *Atas...* Rio de Janeiro: ANPED, 2005.

VAZ, Arnaldo de Moura. *Being Challenged – Reflections on the contribution of Paulo Freire's work to teacher education: the Thematic Investigation of primary teachers thinking and practice with regard to the teaching of science*. 1996. Unpublished PhD thesis – Centre

REFERÊNCIAS

for Learning and Research in Science Education, Roehampton Institute, University of Surrey, UK, 1996.

VAZ, Arnaldo de Moura; JÚLIO, Josimeire Meneses. School physics investigation activities: a psychoanalytical analysis of small groups. In: International Conference of the European Science Education Research Association, 5, 2005, Barcelona. Contributions of Research to Enhancing Students Interest in Learning Science. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra, 2005.

WEAVER-HIGHTOWER, Marcus. The "boy turn" in research on gender and education. *Review of Educational Research*, v. 73, n. 4, pp. 471-498, 2003. Disponível em: <www.uiowa.edu/~c07b150/weaver-hightower_article.pdf> Acesso em: 28/12/2005.

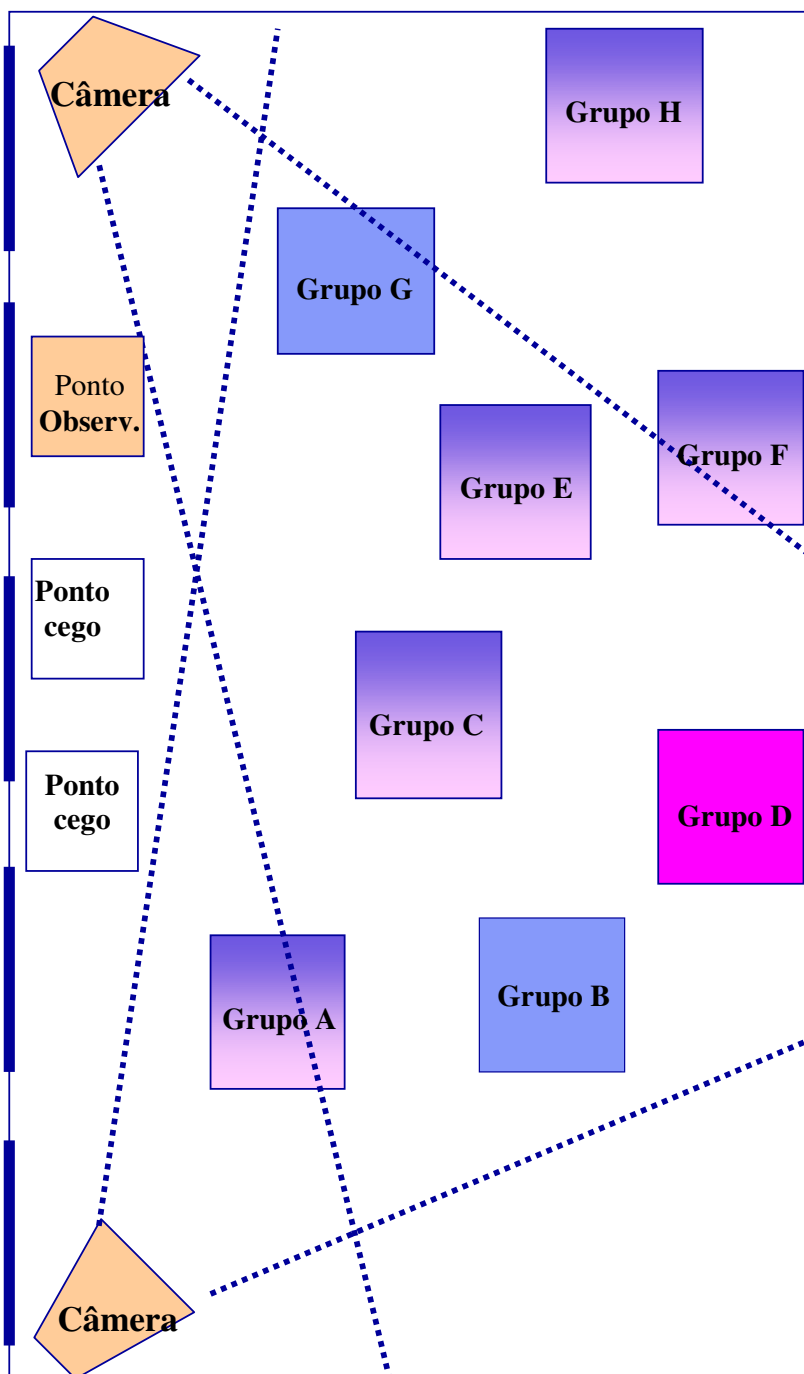
WILLIS, P. *Learning to labor*. New York: Columbia University Press.

WOOLNOUGH, Brian E. The nature and purposes of practical work in physics teaching. In: AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS CONFERENCE PROCEEDINGS, 173, Oaxtepec, Mexico, 1987.

YANOWITZ, K. L.; VANDERPOOL, S. S.. Assessing Girls' Reactions to Science Workshops. *Journal of Science Education and Technology*, v. 3, n. 13, p. 353-359, 2004.

YATES, Lyn. The "facts of the case": Gender equity for boys as a public policy issue. In: N. Lesko (Ed.), *Masculinities at school* (pp. 305-322). Thousand Oaks, CA: Sage, 2000.

APÊNDICE A – Diagrama da sala de aula



APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO FILMAGENS - ALUNOS

Convidamos você a participar, como voluntário(a), em uma pesquisa educacional. Pedimos permissão para observar e filmar você em suas aulas normais de Física. Investigamos atividades em que os alunos resolvem problemas, daremos atenção à maneira como os grupos organizam a solução de cada problema colocado. Também buscamos conhecer como os alunos percebem e respondem à ação pedagógica dos professores. Portanto, não há melhor maneira para realizarmos este estudo que não seja a gravação de aulas. Após as filmagens, vamos convidar alguns alunos(as) para entrevistas. Se você se sentir esclarecido(a) sobre as informações a seguir e disposto(a) a participar desta pesquisa, por favor, assine ao final deste documento. Ele está em duas vias. Uma via é sua, a outra é do pesquisador responsável.

O objetivo desta pesquisa é identificar quais situações facilitam e quais dificultam a ocorrência de aprendizagem de procedimentos e estratégias usadas em Física. A sua participação na pesquisa consiste em ser gravado(a) em áudio e vídeo durante aulas normais de Física. Essas filmagens são apenas para fins de pesquisa. Primeiro, analisaremos as gravações. Com base nos resultados dessa análise, convidaremos alguns alunos(as) para assistirem a cenas das aulas e responderem perguntas. Se você permitir, vamos escolher cenas das gravações de seu grupo e apresentá-las durante essas entrevistas. O papel dessas outras pessoas é melhorar nosso entendimento do que interfere positivamente e negativamente no trabalho de quem realiza a atividade. As cenas serão escolhidas com muito cuidado para que não haja qualquer prejuízo ou constrangimento para você. Além de gravações, as notas dos alunos(as) e seu histórico escolar poderão ser usados durante a pesquisa.

O título do projeto é Interações entre Jovens na Escola: uma abordagem a partir da Física. Sou aluna de mestrado, pesquisadora participante co-responsável pela pesquisa, meu nome é Josimeire Meneses Júlio meus telefones para contato são (31) 8811 9865/(31) 3499 4956. O pesquisador orientador, principal responsável pela pesquisa, é Arnaldo de Moura Vaz você pode entrar em contato com ele pelos telefones (31) 3499 4952/(31) 3499 4947. Caso queira conversar conosco pessoalmente pode nos encontrar de segunda à sexta-feira de 07:00h às 16:30h no endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627, Colégio Técnico – Salas 259/255/243 – Setor de Física - Campus Pampulha - Belo Horizonte/MG – Cep: 31270 901. Estamos à sua disposição para qualquer tipo de esclarecimento a qualquer momento, antes e durante a pesquisa.

Você é livre para escolher participar ou não. Se preferir não participar, você não será prejudicado(a), nem punido(a) de maneira alguma. Você tem o direito de retirar esse consentimento a qualquer momento sem ser prejudicado(a) ou punido(a). Mais informações sobre a participação voluntária em pesquisas da Universidade Federal de Minas Gerais podem ser obtidas com o Comitê de Ética em Pesquisa - COEP/UFMG. Você pode entrar em contato com o COEP pelo telefone (31) 3499 4592 ou pelo endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II - 2º andar - Campus Pampulha - Belo Horizonte - MG - Cep: 31270 901.

Em todas as gravações e informações sobre você, uma seqüência de números e de letras substituirá seu nome. Todas elas serão mantidas guardadas em um lugar seguro, em segredo. Nenhuma outra pessoa - além dos pesquisadores - poderá conhecer qualquer informação que temos sobre você sem a sua autorização. As gravações e informações podem ser usadas para a avaliação da pesquisa, membros do Comitê de Ética podem revisá-las. Você tem direito de acesso a seus dados a qualquer momento. Pretendemos arquivar esses dados em um banco de dados protegido sob responsabilidade do pesquisador principal para que possam ser utilizados em outras pesquisas que sejam registradas no COEP. Gostaríamos de fazer isso para que não seja preciso interferir em outras aulas. Caso você não concorde, seus dados serão destruídos ao final da pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão publicados em dissertações, teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação. Porém, seu nome ou informações que mostrem sua identidade não

aparecerão de forma alguma. Garantimos que não há risco de que as informações lhe prejudiquem, inclusive em termos de auto-estima e prestígio.

O benefício em participar de uma aula filmada é individual e difuso. O benefício individual ocorre porque os grupos observados realizam as atividades com maior cuidado. Por isso, conseguem um bom rendimento. O benefício difuso ocorre porque a turma como um todo se torna mais bem comportada e dedicada às aulas, esse comportamento favorece a aprendizagem. Além disso, as aulas e práticas de laboratório poderão ser melhoradas em função dos resultados dessa pesquisa.

O benefício em participar das entrevistas atinge os entrevistados que participarem das atividades e também aqueles que não as conhecem. Os alunos e professores que assistirem as filmagens dos outros terão oportunidade de viver uma situação nova que também envolve aprendizagem. Ao assistirem outros grupos trabalhando juntos perceberão os avanços e dificuldades de outras pessoas e poderão entender suas próprias dificuldades. Estarão diante da oportunidade de conhecer atividades diferentes daquelas que são realizadas em suas escolas.

Assinatura do Pesquisador Principal
Prof. Dr. Arnaldo de Moura Vaz
E-mail: arnaldo@coltec.ufmg.br
Telefone: (31) 3499 4952 - Fax: (31) 3499 4963
Universidade Federal de Minas Gerais
Colégio Técnico - Setor de Física
Av Antônio Carlos, 6627 - Cep 31.710 180.
Belo Horizonte - Minas Gerais

Assinatura da Pesquisadora Participante
Josimeire Meneses Júlio
E-mail: josimeire@coltec.ufmg.br
Telefone: (31) 3499 4956 - Fax: (31) 3499 4963
Universidade Federal de Minas Gerais
Colégio Técnico - Setor de Física
Av Antônio Carlos, 6627 - Cep 31.710 180.
Belo Horizonte - Minas Gerais

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu li e tive oportunidade de discutir com os investigadores responsáveis pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que eu posso interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste termo de consentimento. Eu tive oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas. Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento de Consentimento Informado.

Local e data

(Nome por extenso)

(Assinatura)

Autoriza o arquivamento dos dados? () sim () não

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO FILMAGENS - PAIS

Convidamos seu(sua) filho(a) a participar, como voluntário(a), em uma pesquisa educacional. Pedimos permissão para observá-lo(a) e filmá-lo(a) em aulas normais de Física. Investigamos atividades em que os alunos resolvem problemas, daremos atenção à maneira como os grupos organizam a solução de cada problema colocado. Também buscamos conhecer como os alunos percebem e respondem à ação pedagógica dos professores. Portanto, não há melhor maneira para realizarmos este estudo que não seja a gravação de aulas. Após as filmagens, vamos convidar alguns alunos(as) para entrevistas. Se você se sentir esclarecido(a) sobre as informações a seguir e autorizar a participação de seu(sua) filho(a) nesta pesquisa, por favor, assine ao final deste documento. Ele está em duas vias. Uma via é sua, a outra é do pesquisador responsável.

O objetivo desta pesquisa é identificar quais situações facilitam e quais dificultam a ocorrência de aprendizagem de procedimentos e estratégias usadas em Física. A participação dos alunos(as) na pesquisa consiste em serem gravados(as) em áudio e vídeo durante aulas normais de Física. Essas filmagens são apenas para fins de pesquisa. Primeiro, analisaremos as gravações. Com base nos resultados dessa análise, convidaremos alguns alunos(as) para assistirem a cenas das aulas e responderem perguntas. Se você permitir, vamos escolher cenas das gravações do grupo de seu(sua) filho(a) e apresentá-las durante essas entrevistas. O papel dessas outras pessoas é melhorar nosso entendimento do que interfere positivamente e negativamente no trabalho de quem realiza a atividade. As cenas serão escolhidas com muito cuidado para que não haja qualquer prejuízo ou constrangimento para os(as) alunos(as). Além de gravações, as notas dos alunos e seu histórico escolar poderão ser usados durante a pesquisa.

O título do projeto é Interações entre Jovens na Escola: uma abordagem a partir da Física. Sou aluna de mestrado, pesquisadora participante co-responsável pela pesquisa, meu nome é Josimeire Meneses Júlio meus telefones para contato são (31) 8811 9865/(31) 3499 4956. O pesquisador orientador, principal responsável pela pesquisa, é Arnaldo de Moura Vaz, você pode entrar em contato com ele pelos telefones (31) 3499 4952/(31) 3499 4947. Caso queira conversar conosco pessoalmente pode nos encontrar de segunda à sexta-feira de 07:00h às 16:30h no endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627, Colégio Técnico – Salas 259/255/243 – Setor de Física - Campus Pampulha - Belo Horizonte/MG – Cep: 31270 901. Estamos à sua disposição para qualquer tipo de esclarecimento a qualquer momento, antes e durante a pesquisa.

Você é livre para autorizar ou não a participação de seu(sua) filho(a). Se preferir não autorizar, nem ele(a) nem você serão prejudicados(as), nem punidos(as) de maneira alguma. Vocês têm o direito de retirarem esse consentimento a qualquer momento sem serem prejudicados(as) ou punidos(as). Mais informações sobre a participação voluntária em pesquisas da Universidade Federal de Minas Gerais podem ser obtidas com o Comitê de Ética em Pesquisa - COEP/UFMG. Você pode entrar em contato com o COEP pelo telefone (31) 3499 4592 ou pelo endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II - 2º andar - Campus Pampulha - Belo Horizonte - MG - Cep: 31270 901.

Em todas as gravações e informações sobre os(as) voluntários(as), uma seqüência de números e de letras substituirá o nome deles. Todas elas serão mantidas guardadas em um lugar seguro, em segredo. Nenhuma outra pessoa - além dos pesquisadores - poderá conhecer qualquer informação que temos sobre os(as) voluntários(as) sem que eles próprios autorizem. As gravações e informações podem ser usadas para a avaliação da pesquisa, membros do Comitê de Ética podem revisá-las. Os voluntário(as) têm direito de acesso aos próprios dados a qualquer momento. Pretendemos arquivar esses dados em um banco de dados protegido sob responsabilidade do pesquisador principal para que possam ser utilizados em outras pesquisas que sejam registradas no COEP. Gostaríamos de fazer isso para que não seja preciso interferir em outras aulas. Caso você não concorde, os dados de seu(sua) filho(a) serão destruídos ao final da pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão publicados em dissertações, teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação. Porém, o nome ou informações que mostrem a identidade dos(as) voluntários(as) não aparecerão de forma alguma. Garantimos que não há risco de que as informações prejudiquem os(as) voluntários(as), inclusive em termos de auto-estima e prestígio.

O benefício em participar de uma aula filmada é individual e difuso. O benefício individual ocorre porque os grupos observados realizam as atividades com maior cuidado. Por isso, conseguem um bom rendimento. O benefício difuso ocorre porque a turma como um todo se torna mais bem comportada e dedicada às aulas, esse comportamento favorece a aprendizagem. Além disso, as aulas e práticas de laboratório poderão ser melhoradas em função dos resultados dessa pesquisa.

O benefício em participar das entrevistas atinge os entrevistados que participarem das atividades e também aqueles que não as conhecem. Os alunos e professores que assistirem as filmagens dos outros terão oportunidade de viver uma situação nova que também envolve aprendizagem. Ao assistirem outros grupos trabalhando juntos perceberão os avanços e dificuldades de outras pessoas e poderão entender suas próprias dificuldades. Estarão diante da oportunidade de conhecer atividades diferentes daquelas que são realizadas em suas escolas.

Assinatura do Pesquisador Principal
Prof. Dr. Arnaldo de Moura Vaz
E-mail: arnaldo@coltec.ufmg.br
Telefone: (31) 3499 4952 - Fax: (31) 3499 4963
Universidade Federal de Minas Gerais
Colégio Técnico - Setor de Física
Av Antônio Carlos, 6627 - Cep 31.710 180.
Belo Horizonte - Minas Gerais

Assinatura da Pesquisadora Participante
Josimeire Meneses Júlio
E-mail: josimeire@coltec.ufmg.br
Telefone: (31) 3499 4956 - Fax: (31) 3499 4963
Universidade Federal de Minas Gerais
Colégio Técnico - Setor de Física
Av Antônio Carlos, 6627 - Cep 31.710 180.
Belo Horizonte - Minas Gerais

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu li e tive oportunidade de discutir com os investigadores responsáveis pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que eu posso interromper a participação de meu(minha) filho(a) na pesquisa a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste termo de consentimento. Eu tive oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas. Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento de Consentimento Informado.

Local e data

(Nome por extenso)

(Assinatura)

Responsável pelo(a) menor: _____

Grau de parentesco: _____ Autoriza o arquivamento dos dados? () sim () não

UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

Parecer nº. ETIC 521/06

**Interessado(a): Prof. Arnaldo de Moura Vaz
Departamento de Física
ICEX-UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 28 de fevereiro de 2007, o projeto de pesquisa intitulado **"Interações masculinas na escola: uma abordagem a partir da física"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Profa. Dra. Matia Elena de Lima Perez Garcia
Presidente do COEP-UFMG