



Concepções sobre natureza da ciência e ensino de ciências: um estudo das interações discursivas em um Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências

Conceptions about nature of science and science education: a study of discursive interactions in a Science Teaching research center

Eveline Borges Vilela-Ribeiro

Universidade Federal de Goiás
eveline_vilela@yahoo.com.br

Anna Maria Canavarro Benite

Universidade Federal de Goiás
anna@quimica.ufg.br

Resumo

As concepções dos professores sobre a natureza das ciências podem influenciar significativamente na forma do educador ensinar e decidir questões em sala de aula. Dessa maneira, este trabalho objetiva relatar a experiência Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências (NUPEC) do Instituto de Química da UFG como alternativa para a formação inicial e continuada de professores de ciências. Foram estudadas as interações discursivas produzidas a partir de discussões sobre a natureza da ciência. As reuniões referentes a esse tema foram gravadas em áudio e vídeo, transcritas e analisadas. Os resultados demonstram internalização de alguns aspectos do pensamento científico e da relação entre educação e ciência, além de revelar estruturas sociais (padrões de interação) que podem evoluir de forma não-linear e, portanto ter implicações macro e microdimensionais.

Palavras-chave: investigação didática, formação inicial, formação continuada, continuada, Análise de discurso

Abstract

The conceptions of teachers about the nature of science can significantly influence the form of teaching and decide questions in classroom. From this perspective, this work seeks to relate

the experience of the Chemistry Institute/UFG's centre of research in Science Teaching (NUPEC) in initial and continuing formation of the science's teacher. We studied discursive interactions in a discussion about the nature of science. These meetings were recorded in audio and video, transcribed and analyzed following a bakhtinian perspective. The results show assimilation of some aspects of scientific thought and of the relation between science and education. In addition, they reveal social structures (patterns of interaction) that evolve a non linear form and can have macro and microdimensional implications.

Key words: didactic investigation, initial teacher education, ongoing teacher education, discourse analysis

Introdução

“Caracteristicamente não há nada mais controverso em ciência do que sua definição (DEMO, 1995, p.16).” Diversas são as definições de ciência que existem, desde a visão de um leigo até complexas teorias epistemológicas. Ou seja, está claro que não há uma visão única de ciência, universalmente aceita (HODSON, 1982), e um dos ramos da ciência que estuda essas diversas concepções é a epistemologia da ciência. Entretanto, independente da visão de ciência que possuímos, é impossível negar a relação intrincada entre ciência e educação, visto que, é por meio da educação formal que os estudantes têm seu primeiro contato com a ciência, interagindo com disciplinas que primam pela investigação e pesquisa (SCHNETZLER, 2002).

Com o lançamento do satélite Sputnik pela União Soviética, em 1957, foi iniciada uma discussão no Ocidente sobre o desenvolvimento tecnológico oriental a fim de que a ciência e tecnologia Oriental não ultrapassassem à Ocidental. Assim, uma reforma no ensino de ciências foi realizada, com o intuito de que, motivados pela educação formal, os jovens se interessassem pela carreira científica e contribuíssem para o desenvolvimento tecnológico do seu país. Desde então, nos Estados Unidos e Europa Ocidental, com posterior difusão para o Brasil, um outro tipo de educação científica é desejada (OLIVEIRA, 2000), baseada no princípio de que a aprendizagem das diversas áreas da ciência venha acompanhada de aprendizagem sobre a natureza da ciência (NdC), com incentivo à exposição e aplicação de princípios científicos, relacionando-os com o cotidiano (LEDERAMN, 1992; MATTHEWS, 1992, 1998; DRIVER *et al.*, 1996; MONK & OSBORNE, 1997; McCOMAS *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 2000; FREIRE Jr., 2002).

Inicialmente, as pesquisas sobre as concepções da natureza do conhecimento científico (CNC) focavam a visão de alunos. No entanto, apoiando-se, segundo Lederman (1992), no fato de que, mesmo após haverem explicações teóricas, alunos continuavam com visões distorcidas sobre a NdC, é que foi iniciado um estudo mais aprofundado enfocando os currículos e as CNC de professores, acreditando-se que seriam essas duas variáveis as mais influentes na CNC do aluno. Uma revisão sobre as CNC (HARRES, 1999) mostra que é um tanto quanto complexo afirmar que o modo como o professor vê a ciência influencia na concepção de seus alunos, entretanto, acreditamos que a CNC do docente resulta em metodologias específicas para as aulas que o mesmo oferece, já que os referenciais teóricos do docente o influenciam a atingir (ou não) certos objetivos acadêmicos, e por mais que hajam fatores desmotivantes, como os baixos salários ou a ausência de estrutura física adequada nas escolas, as aulas ministradas englobarão aspectos de sua visão e de seus ideais. Ou seja, para mudar o que os professores fazem em sala de aula é preciso primeiro alterar a concepção que possuem de ciência.

Entretanto, questionamos: como ensinar a NdC aos alunos, se os próprios professores não possuem uma concepção própria, ou mesmo, não estão inteirados a respeito de discussões

desse cunho filosófico?

Para amenizar esse problema, vários autores sugerem a implantação de programas que visem à formação inicial e continuada de professores da área de ciências (Física, Química, Biologia e Matemática), sendo que nesse caso, seria interessante suscitar discussões sobre a NdC com participação de diferentes níveis formativos: professores formadores, professores do ensino médio e estudantes de graduação e pós-graduação (MATTHEWS, 1998, LEDERMAN, 1999).

Gil-Pérez et al (2007) afirmam que ensinar a NdC aos alunos é uma das maneiras de incentivo à educação para a cidadania, já que é uma oportunidade de discutir a ciência constituída de modelos e não de paradigmas eternos. Assim são trabalhadas hipóteses e o desenvolvimento do senso crítico do aluno, fazendo-o se posicionar diante das questões científicas. Loguercio e Del Pino (2006) discutem que o ensino de história e filosofia da ciência é um dos meios de incentivar os alunos a participarem de carreiras científicas, já que sabendo que a ciência é feita por homens que têm dificuldades e dúvidas, os alunos podem também ser aptos a praticá-la.

Considerando os seguintes pressupostos: a necessidade de professores participarem de discussões de cunho epistemológico e a importância de se ensinar ciência como um produto não pronto e não acabado, é que esse tema foi escolhido para ser abordado durante as reuniões do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências - NUPEC, um grupo de pesquisa em ensino de ciências já existente no Instituto de Química – UFG.

Assumindo estes pressupostos, a presente investigação objetiva caracterizar o movimento de constituição das interações discursivas acerca do tema. Visamos compreender como este ambiente de formação de professores pode contribuir para esta discussão. Ainda nesta perspectiva, podemos perceber o componente de inovação a ela associado, ou seja, a participação discente ativa em atividades que permitam a apropriação conceitual e/ou a transposição de conhecimentos prévios em conhecimentos mais evoluídos desenvolvidos durante as discussões no grupo, pois neles os alunos podem cooperar na elaboração das tarefas e na resolução dos problemas que lhes são apresentados pelos professores.

A análise das interações discursivas considera aspectos epistemológicos e de significação, de maneira que a enunciação não é tida apenas como uma forma de comunicação, mas como fonte de análise de outras vozes e conceitos, estando estritamente envolvida em processos de pensamento e compreensão (BAKHTIN, 1992), sendo, portanto, um bom instrumento para a caracterização do discurso em diferentes dimensões analíticas.

Além disso, a linguagem, que expressa o pensamento verbal, estando relacionada aos fenômenos psicológicos, é extremamente heterogênea (MORTIMER, 2001) de maneira que uma mesma palavra ou um mesmo conceito podem adquirir diferentes significações e representações. Assim, dentro de um grupo de pesquisa de ensino de ciências, é interessante perceber como essa linguagem é utilizada pelos participantes e analisá-la..

Mortimer (1998) esclarece que vem ocorrendo um aumento no interesse pelo processo de significação em sala de aula e da análise de discurso, notando-se não mais apenas o significado individual das falas, mas sim em todo o contexto escolar a que pertencem. A teoria de Bakhtin tem sido frequentemente utilizada em diversas áreas das Ciências Humanas, e dessa maneira, se torna cada vez mais freqüente a sua utilização na pesquisa em ensino de ciências. As questões a respeito da linguagem e das relações que os sujeitos possuem com a mesma são, assim, um campo fértil para a produção de conhecimento (MACHADO, 1999; MORTIMER & MACHADO, 1997, MORTIMER, 1998).

Metodologia

O NUPEC¹ é um núcleo de pesquisa e extensão do Instituto de Química da UFG, formado por professores formadores, professores do ensino médio, alunos de pós-graduação e alunos de graduação, com encontros realizados quinzenalmente, sendo nele desenvolvidos diversos projetos de pesquisas em diferentes níveis acadêmicos. O NUPEC foi iniciado em 2004, atuando até os dias de hoje. A proposta desse Núcleo é a formação inicial e continuada de professores da área de ciências (Física, Química, Biologia e Matemática), com discussões sobre variados temas, incluindo a elaboração de projetos de ensino para aplicação nas escolas dos professores participantes, com presença de alunos de iniciação científica

Um planejamento prévio das atividades é realizado pelos professores formadores. Há variação no número de participantes do núcleo, perfazendo uma média de dez pessoas por reunião (BELISÁRIO, 2007). A fim de introduzirmos os questionamentos e discussões epistemológicas citadas anteriormente a professores que não tiveram a possibilidade desse estudo em sua formação inicial, foi proposta a discussão do texto no NUPEC: “Existe um método científico? (HODSON, 1982)”. Foram realizadas três reuniões para promoção dessas discussões, com duração aproximada de noventa minutos cada, dirigidas por professores formadores da área de pesquisa em Ensino de Ciências. Tais discussões foram gravadas em áudio e vídeo, transcritas e analisadas por meio da perspectiva da análise de discurso (BAKTHIN, 1992, 2003). No decorrer do texto, as falas são apresentadas exatamente como os participantes a enunciam.

O professor formador tem uma função pré-estabelecida de indagar aos participantes do Núcleo e suscitá-los à discussão, desejando-se uma participação mais efetiva dos professores do ensino médio, expondo suas opiniões, questionando, apresentando suas dúvidas, já que o NUPEC é uma iniciativa que visa à formação continuada dos mesmos. Foram propostas então algumas categorias para análise do discurso dos participantes, no que diz respeito às reuniões.

Categorias de Análise

Essa pesquisa se caracteriza como participante (DEMO, 2001), devido à intenção de o pesquisador se posicionar de maneira realista, ao mesmo tempo em que deve fazer uma autocrítica e avaliação dos resultados obtidos, causando uma ampliação do entendimento da situação, fornecendo novos subsídios para melhoria e realização de uma nova prática no NUPEC. Dessa maneira, como o NUPEC tem o intuito de colaborar na formação inicial e continuada de professores de ciências, é interessante que as metodologias propostas estejam em constante avaliação para que os objetivos iniciais sejam alcançados. Em um primeiro momento foi avaliada a extensão de participação de cada categoria: os professores formadores (designados por PF), professores do ensino médio (designados por PM), alunos de graduação (designados por A) e alunos de pós-graduação (designados por PG), a qual denominamos “Participação nas falas por categoria”. Cada turno representa uma fala, estando eles numerados de forma crescente nas seqüências das falas enunciadas; como foram três reuniões designamos cada reunião da seguinte forma: I (Primeira reunião), II (Segunda reunião) e III (Terceira reunião). A participação é dada pela razão do número de turnos de cada categoria de participantes pelo total de turnos.

Como se trata de uma discussão conceitual propomos uma categoria que analisa a compreensão dos participantes em relação ao tema discutido. Entretanto, é necessário

¹ O NUPEC, em conjunto com a Escola de Engenharia Civil da UFG, teve aprovado o projeto “O Ensino de Ciências para conservação dos recursos naturais e o ambiente construído” pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP..

esclarecer que é uma categoria sujeita à subjetividade do analista das transcrições, sendo muito difícil interpretar como os participantes se atêm aos problemas em questão. Essa categoria leva em consideração o contexto em que o discurso está sendo anunciado e se reflete na coerência com o que está sendo pronunciado (ACEVEDO *et al*, 2005). A categoria “compreensão” foi enunciada na Tabela 1:

Compreensão	Critérios de avaliação
Inadequada	O turno não exprime retorno à discussão proposta, ignorando o tema em pauta.
Plausível	O turno exprime retorno parcial à discussão proposta, considerando um turno anterior, realçando algum aspecto já enunciado ou ainda sintetizando ou recapitulando este.
Adequada	O turno exprime retorno à discussão proposta.

Tabela 1 – Compreensão dos participantes

Como há alternância nas falas entre os participantes do grupo, Mortimer e Scott (2002) colocam ainda que é possível emergir daí outro tipo de análise, que diz respeito aos padrões de interações que acontecem nas discussões. O mais usual é a tríade I-R-A (Iniciação do professor, Resposta do aluno, Avaliação do professor), entretanto, pode haver a observação de outros padrões, por exemplo, o feedback que o professor oferece aos estudantes para melhor elaboração do raciocínio ou mesmo uma interação que o professor enuncia para que o aluno prossiga em sua fala.

A caracterização das intervenções pedagógicas dos professores formadores é feita conforme Scott (1998, apud Mortimer, 1998) salienta, sendo identificadas seis formas pedagógicas principais e, especificadas qual o foco e quais são as ações do professor que a caracterizam, conforme mostrado pela tabela 2.

Intervenção do professor	Foco	Ação do professor formador
1. Dando forma aos significados	Explorar a idéia dos participantes	Introduz um novo termo, parafraseia uma resposta do participante, mostra diferença entre dois significados.
2. Selecionando significados	Trabalhar os significados no desenvolvimento da história científica	Considera a resposta do participante na sua fala; ignora a resposta de um participante.
3. Marcando significados chaves	-	Repete um enunciado, pede aos participantes que repitam um enunciado, usa um tom de voz particular para realçar certas partes do enunciado.
4. Compartilhando significados	Tornar os significados disponíveis para todos os participantes	Repete a idéia de um participante para toda classe, compartilha resultados de diferentes grupos com toda classe.
5. Checando o entendimento	Verificar que significados estão sendo atribuídos a situações específicas	Pede a um participante que explique melhor sua idéia, solicita ao grupo escrever as explicações, Verifica se há consenso da classe sobre

6. Revendo os significados	Recapitular e antecipar os significados	determinados significados Sintetiza os resultados de uma questão particular; recapitula as atividades de um encontro anterior, revê o progresso no desenvolvimento de até então
----------------------------	---	--

Tabela 2: Intervenções do Professor Formador. Adaptado de Mortimer (1998)

Em relação às enunciações feitas durante toda a discussão percebe-se uma extrema heterogeneidade dos gêneros discursivos (ver em Resultados e discussão), havendo uma diferença essencial principalmente entre os gêneros discursivos primários (simples) e secundários (complexos). Os gêneros secundários são resultado de um convívio cultural mais complexo e relativamente mais desenvolvido e organizado, sendo que durante o seu processo de formação percebemos a incorporação e reelaboração dos gêneros primários. Os gêneros primários acontecem na esfera do cotidiano, sendo gêneros de comunicação imediata (BAKHTIN, 2003).

A terceira reunião sobre a discussão da NdC enfocou a visão dos participantes do NUPEC sobre a NdC e a maneira como essa pode ser aplicada no ambiente escolar. Dessa maneira, nos centraremos apenas na análise das visões expostas e não utilizaremos as categorias descritas anteriormente. Dessa maneira, os aspectos são elucidados em relação a duas concepções principais: uma em relação à Ciência e outra relativa à Ciência-Educação, sendo que para ambas as concepções a constatação foi feita seguindo critérios de adequação à definição e às relações.

Sobre as concepções acerca da natureza da ciência, cinco fatores principais foram considerados, apresentados na Tabela 3.

Aspectos analisados

- I. A ciência é influenciada por aspectos econômicos, sociais, políticos, culturais e históricos.
 - II. A ciência é feita por homens, e, portanto, é falível.
 - III. Existem diferentes teorias sobre o processo de constituição do conhecimento científico.
 - IV. A não-neutralidade da observação.
 - V. A evolução do pensamento científico e das teorias científicas não é linear.
-

Tabela 3 – Aspectos considerados na análise da CNC

Esses aspectos foram considerados por serem centrais em relação à NdC (GIL-PEREZ *et al*, 2001).

Quanto à relação entre ciência e educação, para este estudo consideramos os seguintes argumentos em relação às interações discursivas, apresentados na Tabela 4.

Aspectos analisados

- I. Apresentação da evolução histórica na constituição do conhecimento científico.
 - II. Valorização das idéias dos alunos.
 - III. Valorização do papel do professor.
-

Tabela 4 – Sobre as visões da relação entre ciência e educação

Dessa maneira, semelhantemente à adequação da fala em relação ao pensamento científico, não houve classificação e quantificação do pensamento dos participantes, mas apenas a percepção da presença ou não desses fatores, os quais são julgados como pertinentes.

Resultados e discussão

Análise das interações discursivas do primeiro encontro (I): No primeiro encontro foram

contabilizados 269 turnos, representativos das falas, com um total de dezoito participantes, sendo três professores formadores (PF), seis professores do ensino médio (PM), quatro alunos de pós-graduação (PG) e cinco alunos de graduação (A). Durante essa reunião houve a discussão inicial relativa ao texto “Existe um método científico? (HODSON, 1982)”. A tabela 5 quantifica as falas de cada participante da reunião.

Categoria	Quantidade de falas - Autor da fala
Professor formador	115 - PF1
	6 - PF2
	44 - PF3
Professor do Ensino médio	28 - PM1
	1 - PM2
	1 - PM3
	6 - PM4
	0 - PM5
	0 - PM6
Alunos de pós-graduação	11 - PG1
	21 - PG2
	10 - PG3
	0 - PG4
Alunos de graduação	5 - A1
	8 - A2
	13 - A3
	0 - A4
	0 - A5

Tabela 5: Quantificação das falas do encontro do dia 20/10/2006: PF – professor formador; PG – pós-graduandos; PM – professores do ensino médio; A – alunos de graduação.

Através dos dados expostos na Tabela 5 é possível a construção de um gráfico (apresentado na Figura 1), relacionando a participação (dada em porcentagem) com a categoria do participante:

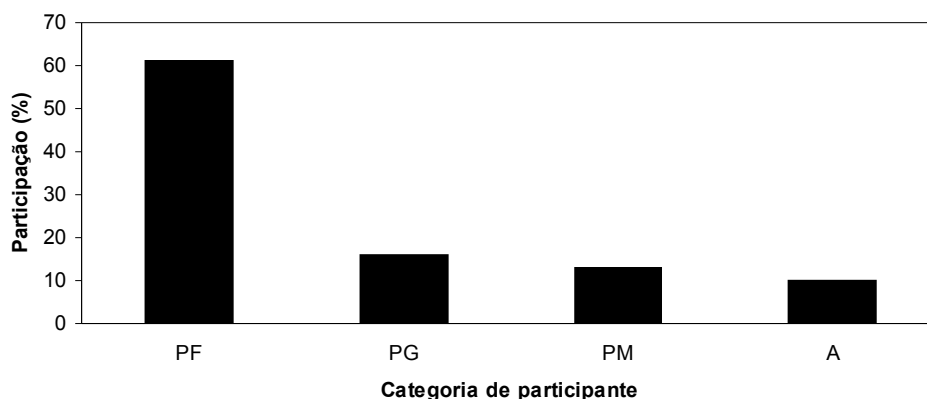


Figura 1: Participação nas falas de cada categoria do primeiro encontro: PF – professor formador; PG – pós-graduandos; PM – professores do ensino médio; A – alunos de graduação

Observando-se a figura 1, percebe-se uma desproporção na participação de cada grupo, sendo os professores formadores detentores de 61% das falas. O professor formador, além de planejar os encontros, os textos e temas a serem lidos e discutidos, são responsáveis também pela condução da discussão durante os encontros, sendo natural a realização de intervenções. Entretanto, além de intervenções no sentido de suscitar discussões, gerar polêmicas e levantar questionamentos (entre outras intenções), muitas vezes, por não haver participação dos outros,

os professores formadores realizam explicações conceituais e tentam realizar novas comunicações através de perguntas para problematização ou reflexão, entretanto, não há resposta vinda dos outros participantes (PG, PM e A) ou quando há, geralmente existe uma compreensão errônea sobre o assunto. Isso pode ser observado na seqüência abaixo em que o professor formador explica qual a crítica feita à teoria de Popper, que diz respeito ao fato de uma teoria não poder ser validada por experimentos, mas os experimentos refutarem-na. Entretanto, PM1 (turno 224) acredita que a teoria pode provar a própria teoria, mostrando a não assimilação do que foi dito no turno 221 por PF1:

221. PF1: *“Então... é por isso que se critica a postura dele... e se o erro estiver no experimento, por que eu vou abandonar a teoria? Essa é a crítica que se faz ao Popper.... Só que tiveram outras pessoas que polemizaram, insistiram, participaram do debate. Então... nesses debates, o Popper acabou admitindo que não, a gente não nega uma teoria assim. As teorias são boas quando elas são muito testadas, testadas e resistem... Ela é muito boa se ela é muito falsificável. Melhor.... PG3 me diz que um dia a folha cai para cima... então... quem sabe? Um grande campo magnético, sei lá... pois é.... Ai Popper admitiu que as teorias não podem ser abandonadas assim... é possível se fazer modificações.. Ad-hoc e não ad-hoc???... Está aqui o texto?”*

222. PG3: *“Não... ‘tá’ no livro do Chalmers...”*

223. PF1: *“Sim... então eu não vou falar porque se não complica né?”*

224. PM1: *“Então... só para fechar aqui, a teoria é testada para provar a própria teoria? Já que ele não valoriza o experimento?”*

225. PF1: *“Não...”*

226. PM1: *“Não... é porque eu ‘tô’ vendo assim, para melhorar a idéia dele...”*

227. PF1: *Somos nós que estamos dizendo, não é ele...*

228. PM1: *“Não tudo bem... então... é uma crítica nossa à teoria dele... Então como você comprovaria uma teoria dele? Pela própria teoria?”*

229. PF1: *“Não...”*

Esperava-se uma participação mais efetiva dos professores do ensino médio, já que um dos objetivos do NUPEC é a formação continuada dos mesmos. Entretanto, para a maioria dos professores do ensino médio, participantes dessa reunião, as discussões de cunho epistemológico são novas, nunca as tendo realizado em sua formação inicial. Também favorecem para esta participação modesta, o receio mediante exposição, a presença da academia como agentes de avaliação, o isolamento imposto pela sala de aula ou mesmo por falta de atribuição de significado às palavras debatidas. Além disso, pela tabela 5, visualizamos a participação mais efetiva do PM1, situação essa explicada por PF1 perceber a dificuldade do professor de ensino médio em compreender as discussões e por isso solicitava sempre que participasse e emitisse sua opinião.

Percebe-se também, que os alunos de graduação têm uma participação quantitativa semelhante a dos professores do ensino médio, podendo isso ser explicado pelo fato de, já em sua formação inicial, serem introduzidos nessas discussões, em disciplinas que primam pela reflexão e problematização. Essa característica é vista como benéfica para os professores que hoje estão em formação, sendo uma consequência do novo Projeto Pedagógico do curso (PPC) de Licenciatura em Química da UFG (PPP – Instituto de Química – UFG, 2004),

pretendendo ser um curso em que o licenciando discuta, analise, critique e reflita sobre métodos e práticas de ensino, de maneira que as polêmicas atuais associadas à pesquisa no ensino de química permeiem o cotidiano acadêmico. Em relação à compreensão, observamos a Figura 2.

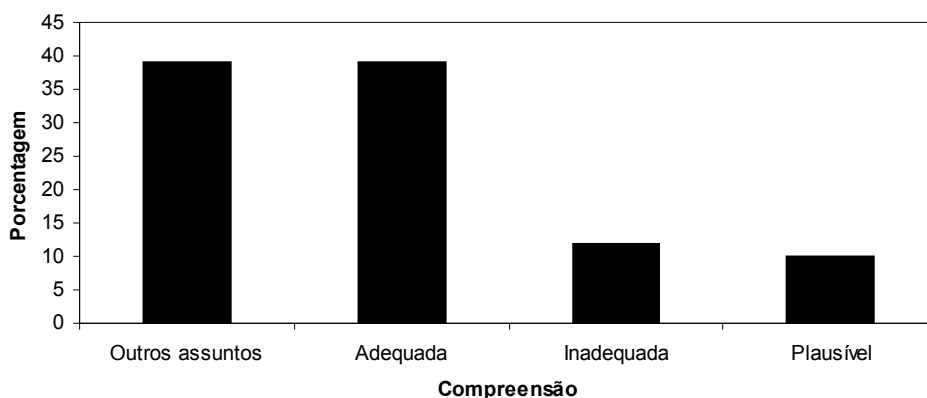


Figura 2: Compreensão dos participantes a respeito das discussões realizadas no primeiro encontro

É interessante percebermos que grande parte dos enunciados relativos a essa reunião não concerne à discussão conceitual, constando de comentários sobre localização de texto, assuntos acadêmicos ou calendário das reuniões, perfazendo um total de 39% das falas (Figura 2). Os assuntos não compreendidos pelos participantes ou compreendidos parcialmente possuem representação de 12% (Figura 2). Com percepção de dificuldade em alguns momentos da discussão, conforme exemplificado abaixo:

78. PF1: “*Não... é que.... por exemplo, quando estava falando assim aqui no começo... fala que isso se chama lógica formal não é? O que ‘que’ é um argumento lógico? Um argumento lógico é aquele em que as conclusões não contradizem nenhuma...*”

79. PM4: “*As premissas....*”

80. PF1: “*das premissas... isso! Se $a = b$, $b = c$, então $a = c$. Mas um argumento lógico não necessariamente é verdadeiro. Eu posso ter um argumento lógico e não ser verdadeiro, por exemplo, eu posso dizer assim: Todos os gatos têm cinco patas, Bob é meu gato, Bob tem cinco patas. É lógico?*”

81. PG2: “*É...*”

82. PF1: “*Hein PM1...é um argumento lógico? Todos os gatos têm cinco patas, Bob é meu gato, então Bob tem cinco patas. Não é lógico?*”

83. PM1: “*Eu acho que não porque é esquisito... um gato não tem cinco patas....*”

84. PF3: “*Pera aí... Vocês não estão separando... É o argumento, só o argumento. Só o argumento, sem observação, sem nada, só o argumento.*”

85. PM1: “*Ah sim... só o argumento é lógico.*”

86. PG2: “*As relações né?*”

A respeito da compreensão inadequada, observa-se o turno 83 em que um professor do ensino médio é indagado a respeito do processo de lógica e ele demonstra não entender o que é

lógica e nem o exemplo fornecido pelo professor formador. A fim de facilitar o entendimento, o professor realiza uma intervenção (turno 84), sendo esta uma abordagem considerada de autoridade, no qual ele se utiliza do discurso para focar o ideário científico, mostrando a maneira correta de interpretar os fatos.

Como no decorrer do discurso não há um fluxo discursivo contínuo, não é possível formar padrões de interação específicos emergentes da discussão. Entretanto, um padrão é percebido durante a reunião em relação ao fluxo discursivo geral, de maneira que há explicação conceitual a respeito do tema pré-estabelecido, em geral pelo professor formador, com posterior discussão e problematização envolvendo todos os integrantes. A partir dessa discussão, há dois caminhos possíveis, sendo eles, a compreensão ou o não-entendimento, com surgimento de dúvidas. As dúvidas levam a uma nova explicação conceitual, para tentativa de entendimento, sendo esse processo repetido até que as dúvidas estejam esclarecidas. A compreensão é geradora de uma nova discussão (visto que há argumentos disponíveis), conforme exemplificado:

2. PM1: *“Tá’ sim, eu acho que ‘tá’. É... ele tenta achar um método, uma forma de ensinar a ciência, é isso? O método?”*
3. PF1: *Como que vocês interpretaram?*
4. PM1: *“Eles querem ajudar o aluno a encontrar uma forma que possa ajudar a ensinar ciência. É achar um caminho para ensinar o aluno a aprender ciência.”*
5. PF1: *“É? É assim que vocês viram?”*
6. PG1: *“Eu vejo diferente. Eles partem da pressuposição de que existe um método científico e não existe um método, tanto é que ele dá várias visões.”*
7. PM1: *“Pelo que entendi, ele vai ajudar você a se questionar, é ‘pra’ você encontrar um método ‘pra’ você mesmo ensinar. É você encontrar um caminho, uma forma de ensinar.”*
8. PG1: *“Ele não quer tentar ensinar um método. Ele quer justamente o contrário, que a pessoa não fique presa a um método. Ele quer ensinar que o método científico é uma coisa que depende do contexto, da época, dos fatores históricos.”*
9. PM1: *“Não é que existe o método, existe uma época, um momento e ‘pra’ você ensinar ciência você tem que se encaixar nele. No momento histórico. Você não pode ensinar ciência hoje como você ensinava há 10, 20 anos atrás. Então, existe um método que discute isso, que vai te ensinar a achar um caminho. Bem.... eu entendi assim.”*
10. PG2: *“O método aponta para os caminhos, não é uma metodologia, tanto é que tem métodos ‘que contradiz’ um ao outro.”*
11. PM1: *“E você se põe nele. Você se encontra, acha uma forma.”*
12. PF1: *“Que mais? PM2... o que você entendeu?”*
13. PM2: *“É estar desenvolvendo os alunos a... é..., a deduzir algumas questões, alguns problemas e estar solucionando, é... estar motivando o aluno a ter iniciativa sobre algumas questões, né?”*
14. PF1: *“Gente, o texto não fala nenhuma hora do aluno. Aqui ‘ó’... deve estar*

havendo um erro de interpretação. O que está sendo colocado aqui são as visões de ciência dos filósofos da ciência. Aqui não 'tá' falando em aluno. Só no final, a partir de toda essa discussão ele tenta colocar alguns pontos que podem se aplicar ao ensino. Mas o 'longe' da discussão do texto é a produção do conhecimento. Não é assim?"

PF1 realiza uma explicação teórica inicialmente (turno 1), em seguida questiona, e os outros participantes respondem. Não há uma resposta satisfatória, e ele realiza uma nova intervenção para explicar novamente (turno 14). O processo é sintetizado pela Figura 3.

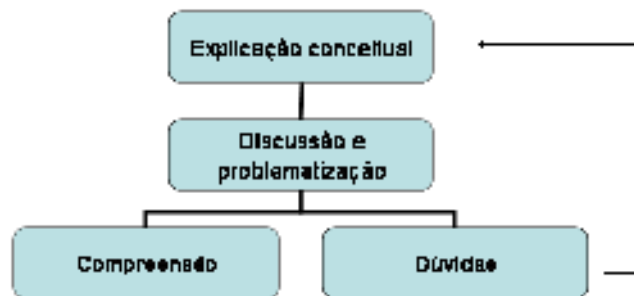


Figura 3: Fluxo discursivo geral

As intervenções do professor podem enquadrar-se nas categorias propostas na Tabela 2, e em alguns casos em mais de uma, de modo que selecionamos alguns exemplos. Não houve quantificação desses tipos de intervenções, entretanto, percebemos que em todas as enunciações relativas à discussão conceitual feitas pelos professores formadores havia alguma intenção pedagógica. Para a intervenção “Dando forma aos significados” é plausível o turno 1, em que o PF1 coloca as noções introdutórias do assunto, falando inicialmente sobre o método científico e termina sua fala colocando um questionamento a um professor do ensino médio, e finalizando com outro tipo de intervenção, “Checando o entendimento dos participantes”, ao solicitar que o participante explique o que entendeu sobre o que foi falado:

1. PF1: *“... os cursos de química colocaram a necessidade de educar os jovens dentro de um método científico ‘né’... e depois, ainda fala na página 2, outro parágrafo falando do curso de física, ‘né’, de fato, no 2º parágrafo, no volume Introdução, aqui... logo expressa exatamente seu ponto de vista: “Os cientistas têm um modo característico de pensar, de planejar, de trabalhar, que chamamos de Método científico.”. Ou seja, existe um método científico e nós temos que ensinar os nossos alunos a pensar cientificamente. Só que ele está colocando que há filósofos da ciência que colocam idéias diferentes sobre método científico e até às vezes contraditórias. Isso é, existe realmente um método científico? E é isso que o texto vai tentar trazer, é colocar as diferentes visões de ciência e tentar ver os aspectos, é... que a gente concorda ou não. Então, aqui diz: “esse artigo é uma tentativa de rever muito sumariamente a extensa literatura de filosofia de ciência e desafiar a questão”. Então, eu queria perguntar se ficou claro esta temática de.... PM1, de desafiar? Tá claro?”*

Ao continuar a discussão sobre método científico, PF1 percebe que está havendo uma compreensão totalmente equivocada em relação ao assunto e intervém, repetindo o que já falara em outrora na tentativa de alcançar uma compreensão correta, estabelecendo uma intervenção “Marcando significados” (observe o turno 14 acima).

Quando se inicia a discussão sobre os diferentes filósofos da ciência e suas teorias, PM3 faz

algumas considerações a respeito da teoria em questão, então, PF1 considera a resposta do participante e inicia um trabalho com novos significados, com uma intervenção classificada como “Selecionando significados”:

29. PF1: *“Ah ‘tá’... esse método, PM3, isso que você colocou... precisa de um número grande de observações? E essas observações precisam ser feitas em diversas condições e sempre nos levam a generalizações. Nenhum enunciado pode contrariar o outro e isto nos leva a uma generalização. Esse é o método indutivo. Então, qual seria um exemplo de método indutivo?”*

Não há uma intervenção do tipo “Revedo os significados”, visto que é a primeira reunião que acontece com o intuito de discutir esse assunto. No entanto, a intervenção do tipo “Compartilhando significados” pode ser mostrada nos turnos abaixo:

45. PF1: *“O que quer dizer sem preconceito? O que quer dizer que as observações são sem preconceitos, A1?”*

46. A1: *“Que as observações não devem ser feitas levando em consideração as coisas que a pessoa pensa, teoricamente é a observação neutra né? Tem, é...”*

47. PF1: *“Mas essa observação existe?”*

(...)

52. PF3: *“Essa visão sem preconceito é complicado falar.... de uma situação sem preconceito... não tem jeito.....”*

53. PF1: *“É isso... o preconceito seria uma idéia anterior... Então, a visão, essa de ciência, pressupõe que você tem uma observação neutra? Sem preconceitos?”*

54. PM1: *“Sem uma visão anterior...”*

55. PF1: *“Sem uma idéia anterior... então, isso que o PGI anteriormente colocou é uma lenda? É... não tem como você olhar sem preconceito. E ... mais embaixo, depois desses três pontos, diz assim: “o conhecimento científico construído sob a base segura da observação... sobrevivência dos nossos sentidos.”*

Ou seja, PF1 questiona A1, em seguida continua a discussão para que todos os participantes possam compreender o significado que está sendo pronunciado, conforme o foco desejado de compartilhar significados.

Em relação aos gêneros discursivos, podemos afirmar que através da análise do movimento discursivo entre diferentes categorias participantes, é possível perceber um contínuo exercício de construção dos gêneros secundários (científicos) em um diálogo permanente entre estas categorias como parte da aprendizagem e do desenvolvimento do sujeito/locutor, de modo que se faz essa apropriação através de gêneros primários (BAKTHIN, 2003). Por exemplo, no diálogo abaixo, PF1 inicia uma discussão conceitual sobre o falsificacionismo, pergunta sobre a imparcialidade de observações (turno 100). Na tentativa de desenvolver os aspectos científicos do pensamento em relação ao tema proposto um aluno faz uma comparação com o modo como observamos prédios (turno 107), que de acordo com ele, é totalmente diferente da observação de um arquiteto, mostrando que a visão que temos de algo depende de como conhecemos aquilo. Ou seja, ele parte da sua visão de mundo, das coisas que realiza (gênero primário do discurso) para se apropriar da linguagem científica (gênero secundário) no que

diz respeito à imparcialidade das afirmações:

100. PF1: *“Ah sim! Claro, claro! Mas depois da crítica... Mas enfim.... então... que aqui fala Popper, Popper, Popper.... Mas quem foi o Popper? Um físico que contestou, ou seja, ele contesta a posição de ciência. E ele diz o quê? De que o experimento não é uma base segura para se chegar às conclusões né... E aí diz... “O que vê depende em parte do que está lá e em parte da experiência, conhecimento e expectativas prévias do observador. Como observador interpretamos os dados sensoriais que percebemos”. E depois diz... como poderíamos encontrar um observador que não seja imparcial?”*
101. PF3: *“Ou seja, até para observar tem que saber o que se quer observar...”*
102. PM4: *“Pode ser uma coisa..”*
103. PF3: *“Ou pode não ser...”*
104. PF1: *“Como é que seria um exemplo disso?”*
105. PG2: *“Não é uma coisa tranqüila observar oscilações...”*
106. PF1: *“É...”*
107. A3: *“É... eu, eu... eu vou citar um exemplo assim, é... quando a gente vai lá no centro, a gente vai olhar os materiais, é... as composições, um arquiteto estaria olhando os designs, os prédios. Ou seja, a formação influencia no olhar, o jeito...”*

Em toda a discussão há indícios dessa mesma tentativa de construção de gêneros secundários do discurso, entretanto, com uma preponderância de gêneros discursivos primários, como tentativa de apropriação da linguagem científica, que constitui os gêneros secundários do discurso. As falas enquadradas nos gêneros secundários geralmente são de professores formadores (Observe turnos 14 e 78).

Análise das interações discursivas do segundo encontro (II): O segundo encontro foi a finalização da discussão sobre o texto “Existe um método científico? (HODSON, 1982)”, com um total de 204 turnos gravados e transcritos, representativos das falas, com um total de dezesseis participantes, sendo eles, três professores formadores, nove professores do ensino médio, três alunos de pós-graduação e um aluno de graduação. A Tabela 6 demonstra a quantidade de falas enunciada por participante.

Categoria	Quantidade de falas - Autor da fala
Professor formador	84 - PF1
	35 - PF2
	14 - PF3
Professor do Ensino médio	2 - PM1
	8 - PM2
	1 - PM3
	22 - PM4
	1 - PM5
	10 - PM6
	5 - PM7
	2 - PM8
	1 - PM9
Alunos de pós-graduação	2 - PG1

Alunos de graduação

2 - PG2

14 - PG3

0 -A1

Tabela 6 – Quantificação das falas do encontro do dia 27/10/2006: PF – professor formador; PG – pós-graduandos; PM – professores do ensino médio; A – alunos de graduação.

A Figura 4 ilustra a participação de cada categoria nas falas:

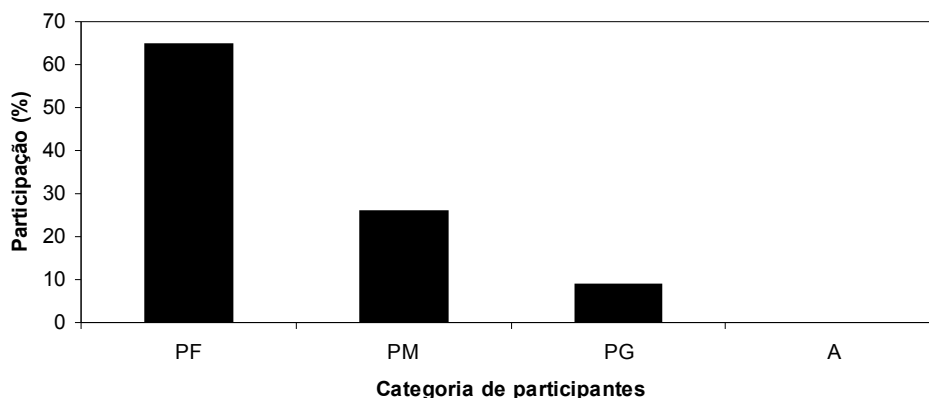


Figura 4 - Participação nas falas de cada categoria no encontro do dia 27/10/2006: PF – professor formador; PG – pós-graduandos; PM – professores do ensino médio; A – alunos de graduação

Pela visualização da Figura 4, percebe-se que os professores formadores são detentores de aproximadamente 65% das falas, semelhante ao que aconteceu no encontro anterior. Em contraste a esse fato, percebemos que os professores do ensino médio tiveram uma participação mais efetiva, com um total de 26% das falas e apenas 9% das falas oriundas dos alunos de pós-graduação.

Em relação aos professores do ensino médio, percebemos que houve um aumento quantitativo considerável em relação à participação. Entretanto, é necessário percebermos que houve um aumento no número dos professores do ensino médio que participaram da reunião, com dois professores do ensino médio que se destacam na participação, PM 4 e PM 6, sempre atentos à discussão e participando quando solicitados.

Em relação à participação dos professores formadores é interessante destacar que novamente são eles que coordenam as reuniões e por isso elevada participação (61% para o primeiro encontro e 65% para esse). Nesse encontro inicia-se uma discussão conceitual sobre os programas de pesquisa de Lakatos, além de outros itens importantes nessa teoria, como a questão das heurísticas. Os participantes apresentaram dificuldades para compreender o assunto e por isso houve uma explanação conceitual bem ampla.

Quanto aos alunos de graduação, não houve nenhuma participação, com presença de apenas um aluno. A presença dos alunos não é constante, visto que as reuniões do NUPEC acontecem às sextas-feiras pela tarde, horário esse que a maioria dos alunos está em aula, não podendo participar dos encontros (BELISÁRIO, 2007). Entretanto, como alternativa para solucionar esse problema, a Coordenação do Instituto de Química, em conjunto com a coordenação do NUPEC, propuseram horários de aula mais flexíveis que permitem um período livre para que alunos tenham disponibilidade para participar das reuniões do NUPEC. Isso evidencia que projetos deste tipo necessitam ainda ser valorizados nos seios dos próprios institutos.

Em relação à compreensão, observa-se a Figura 5:

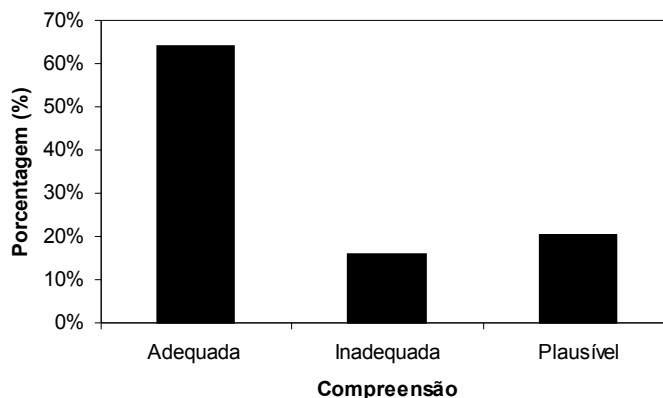


Figura 5 - Compreensão dos participantes a respeito das discussões propostas pelos Professores Formadores. Segundo encontro.

Diferentemente da primeira reunião, não há presença de assuntos paralelos, sendo discutida durante toda a reunião apenas assuntos concernentes aos programas de pesquisa de Lakatos. É positivo perceber que mais de 60% das discussões têm um aproveitamento satisfatório por parte dos professores do ensino médio e alunos de pós-graduação e quando não havia um consenso sobre o entendimento da teoria, mais discussão se realizava para melhor aproveitamento. A discussão na reunião se inicia com PF1 lembrando os participantes do NUPEC sobre a teoria de Popper, iniciando uma discussão sobre Lakatos e seus programas de pesquisa. Entretanto, ao invés de realizar uma explanação teórica sobre o assunto já pergunta o que os participantes leram:

1. PF1: *“Vamos lá... então pessoal.... na página 7, na página 7 começa a falar.... “Uma alternativa à teoria de Popper”. Por que.... a dinâmica do texto é qual? Apresenta a idéia né, depois começa a questionar, criticar e ver quais os aspectos que podem ser criticados na teoria né? Então... vimos o método indutivo, caracterizamos ele, criticou o método indutivo, coloca o Popper como uma alternativa né? Popper critica a neutralidade da observação, que a observação não é neutra como apresenta o indutivismo... e depois questiona, mostra, é isso né? Então ‘tá’... Quem gostaria de começar, como é que Lakatos começa? ‘Tá’ difícil gente, ‘tá’?”*

2. P1 : *“Ele fala sobre programas de pesquisa né?”*

A discussão então prossegue em seu fluxo discursivo normal (Figura 3). As intervenções pedagógicas realizadas pelo professor formador foram percebidas semelhantemente à reunião anterior, exceto pelo fato de ser apresentada intervenção “Revendando significados”, visto que já haviam significados a serem recordados advindos da primeira reunião, conforme percebido no turno 1 acima.

No que tange aos gêneros discursivos primários e secundários é percebido o mesmo padrão da reunião anterior, havendo, por parte de professores de ensino médio e alunos de pós-graduação, uma tentativa constante de apropriação do gênero secundário através da reelaboração dos enunciados dos professores formadores., Abaixo, o professor formador está explicando o que é “heurística positiva e negativa” e os participantes tentam se apropriar do termo: para apropriação é necessário primeiro familiaridade, observando-se uma presença constante de gêneros discursivos primários (turnos 45, 49, 50,51, 52, 53 e 54) em seu discurso:

45. PM1: *“Mas a heurística positiva aqui é o desenvolvimento?”*
46. PF1: *“A idéia de positiva aqui é aquilo... que outra palavra? Sinalização....”*
47. PM3: *“Orientação....”*
48. PF1: *“é, é, é...”*
49. PM4: *“É como se fosse o que pode ser feito ainda, os novos trabalhos, não é uma sinalização? O que a gente espera...”*
50. PM1: *“O que pode ser melhorado?”*
51. PM4: *“Os programas de pesquisa...”*
52. PG2: *“A heurística negativa, cientificamente ou não, se tem como provar ou não? Não tem... mas tem toda uma argumentação...”*
53. PM3: *“Para proteger...”*
54. PG2: *“Uma toda argumentação para proteger, com todas essas possibilidades, esses testes, fazem todo esse cinturão protetor... mas que eles fazem... se isso é aceito ou não....”*

Análise das interações discursivas do terceiro encontro (III): É a última reunião relativa à discussão sobre NdC e podemos dividi-la em seis episódios (momentos) principais:

- i. Introdução: discussão sobre encerramento das atividades do NUPEC no ano de 2006;
- ii. Anarquismo epistemológico de Feyeraband;
- iii. Ensino básico e a ciência;
- iv. O papel da experimentação no ensino;
- v. Continuação da discussão sobre o Anarquismo de Feyeraband;
- vi. Exposição das concepções sobre NdC

Investigações acerca das visões de professores sobre a NdC constataram que estes possuem concepções inadequadas, predominando visões empíricas e indutivistas da NdC (BRICKHOUSE, 1989, CLEMINSON, 1990, GIL-PEREZ *et al*, 2001). Assim, uma análise qualitativa das discussões sobre NdC é feita a fim de percebermos como as mesmas foram assimiladas pelos participantes do grupo, constatando-se, dessa maneira, se as concepções expostas são coerentes com o que foi discutido nas reuniões. O episódio vi foi selecionado para as análises, no qual sete participantes (pós-graduandos e professores do ensino médio) expuseram suas concepções sobre a NdC, sua relação com a experimentação e com o ensino de ciências.

É interessante notar que, das sete visões colocadas, quatro delas citavam que é muito importante a realização de experimentos para os alunos:

211. PG2: *“Sem laboratório pra poder demonstrar, pelo menos, sem uma biblioteca. Então, o que eu poderia fazer ali? Uma experiência investigativa você requer condições, materiais, que hoje o pessoal que vive a realidade da escola pública gosta muito do tal do kit de laboratório que o governo tinha dado, que é um carrinho.. Então, a primeira coisa que eu sempre faço na sala, é uma brincadeira, pra demonstrar que a ciência é a construção de modelos; a ciência é abstração e, não tendo a oportunidade de fazer a experimentação, eu acho que a única forma que se vê é essa abstração, essa busca da*

abstração, a redescoberta desse momento discursivo, porque essa visão tradicional da ciência trouxe a experimentação, como é colocada no ensino médio hoje, principalmente no ensino médio, aquela... Ele te mostra o experimento pra colocar aquele experimento como uma verdade, não a discussão da teoria (...) A experimentação em sala de aula, o fundamental não é o experimento, é a discussão que decorre desse experimento, por isso que eu acredito nisso. Então, é como que eles falam, não tem essa oportunidade. O ensino de química que vocês vivem aqui, que nós vivemos como estudantes na universidade, é muito diferente da realidade”

PG1 recorre a argumentos semelhantes aos de PG2:

236. PG1: *“A ligação entre a experimentação, na realidade, ela não é tão feita essa via rotatória, que a experimentação também não pode ser um local onde devesse dar... ela pode ser feita até a própria experimentação mental, que é, de repente, como é que é feito um processo de purificação da água. Você pode fazer isso daí sem ter que fazer o experimento, sem ter que fazer dentro de um laboratório.”*

Observando os turnos 211 e 236 notamos que não há retorno ao processo de enunciação – PG1 diz que pode haver experimentação no ensino sem ter que necessariamente realizar o experimento. Além disso, não são percebidas claramente concepções sobre NdC durante o discurso dos participantes, já que os mesmos enfocaram a aplicação da ciência na educação e a maneira como ministram suas aulas. Ao perceber que a discussão estava se desviando do assunto principal, PF2 expõe sua concepção a fim de retomar o assunto central:

205. PF2: *“E o que aproveitar ‘pra’ ela? Eu sei, eu sei o que eu quero. Eu quero ser anarquista igual Feyeraband quando minha sala de aula for criativa; eu quero desprezar a observação, né... e o seu caráter de validar a ciência quando eu trouxer experimentos que forem suscetíveis a elas pra dentro da minha sala de aula e trouxer qualquer outra ferramenta e tornar essa sala de aula criativa. Quero apresentar a ciência como uma verdade não acabada. E como não verdade, dar valor ao que o meu aluno traz pra dentro de sala de aula também e quero apresentar o componente histórico como o principal impulsionador do desenvolvimento da ciência. Não como eu vejo, abordar ele, como os meninos estão vendo, os livros didáticos pra ensino médio, principalmente tratam de Rutherford e apresentam uma historinha de que ele colhia batatas e ia pro pastoreio... Quer dizer, eu não quero... É isso que eu quero incorporar. E o professor PG2, quer fazer o quê?”*

Em seu discurso (turno 205) PF2 mostra distinção entre concepções de ciência (ao enunciar que quer ser “anarquista igual Feyeraband” ao mesmo tempo que deseja “desprezar a observação”), faz ainda uma relação entre a ciência e sua aplicação em sala de aula, colocando características como a valorização da idéia dos alunos, valorização do papel do professor e a demonstração da evolução histórica em sala de aula. Já PG2 (turno 211) diz que o experimento é interessante para discutir a teoria (uma visão falsificacionista, visto que a observação pode ser utilizada para falsificar a teoria), afirmando que a ciência é, na verdade, uma “abstração”, mas não explica o que significa isso. Não apresenta também uma relação entre a ciência e educação (Tabela 4).

Observe o turno abaixo:

223. PM4: *“É interessante que esse espaço que foi dado no NUPEC ele me motivou a procurar muitas coisas além e eu sinto que foi uma lacuna enorme que foi deixada na minha formação na universidade e que está sendo preenchida aqui e está, na verdade, no começo, porque a gente tem muito a aprender, mas desde o começo ‘tá’ sendo imperioso; ‘tá’ sendo imperioso pelo menos ‘pra’ mim. É interessante que a partir dessas discussões, né, Lakatos, Popper... e fui fazendo o seguinte: cada um que aparecia eu ia pegando artigos sobre ele e aí eu fiz fichamento, fiz fichamento, comprei marca-texto, ‘pra’ cada um fiz uma cor, já cheguei em Bunge, ou seja, eu ‘tô’ achando muito interessante e me fez pensar, enquanto professor, que ser um professor de física não é só garantir a teoria de física, porque, na faculdade, me disseram que pra eu ser bom eu tinha que saber primeiro a física e, talvez, só isso, e não é verdade. Só deter o conhecimento da física, saber resolver aqueles problemas cabulosos, carregar aquele montão de fórmulas na cabeça, que só faz bem pra mim mesmo, faz muito mal ‘pras’ outras pessoas, aquilo lá não vai passar de um acúmulo inútil. Por quê? Não tem problematização, não tem validação social e não tem entendimento humano. Só é tudo comigo mesmo e não tem nada disso. Então não é ciência, não é fazer ciência, não é proporcionar discussão sobre essa ciência. É só mesmo um acúmulo inútil, então eu acho que a primeira contribuição sobre essa discussão, é que é interessante rever o método a partir desse entendimento certo da ciência, ou seja, muitas vezes nós, professores, estamos preocupados com o produto acabado, com o exercício que eu vou passar, com a prova que vai ser elaborada, com o experimento que vai ser feito, mas às vezes eu nem penso direito sobre as questões mínimas da ciência. (...)”*

PM4 afirmou que nunca discutiu assuntos relativos à NdC durante sua formação inicial, entretanto, a discussão despertou seu interesse (turno 224). Além disso, são casos como esse que demonstram a importância da formação continuada na vida profissional do professor, oferecendo oportunidade de qualificação docente aos profissionais que tiveram uma formação inicial deficiente e atualização para aqueles que estão afastados das discussões de cunho educacional há algum tempo. PM4 não demonstra alguma concepção especial de ciência, mas mostra um interesse especial sobre o tema e em seu discurso são apresentados aspectos considerados relevantes (Tabela 3 – itens III e V / Tabela IV – itens I, II e III), indicando ainda um posicionamento crítico sobre a questão da validação do conhecimento científico e o modo como a discussão sobre a NdC pode auxiliar no ensino.

PM6 (turno 238) também não demonstra claramente uma visão de ciência específica, mas acredita ser importante o aluno entender o que é a ciência já nas séries iniciais do ensino. Entretanto, salienta que é só por meio da ciência, que pode haver o desenvolvimento da tecnologia. Não apresenta, durante a discussão, nenhum dos aspectos considerados relevantes sobre a NdC, entretanto parece entender que a NdC é um assunto importante para ser tratado no ensino, sem mostrar especificamente aspectos discutidos durante as reuniões (ver Tabela 4).

238. PM6: *“Só eu como matemático aqui, eu vejo a ciência como fundamental nesse processo de conhecimento e eu vejo que a gente começa no*

ensino médio a dar idéia 'pro' aluno do que é uma ciência já no ensino médio. Até o ensino médio o aluno não tem idéia do que vem a ser uma ciência, apesar de ele ter disciplinas de ciência lá na oitava série, mas não como constituidora do conhecimento. (...) Que é ciência primeiro? Eu tenho que entender o que é ciência pra entender o que é física. E aí eu dizia pros meus alunos: "ciência tá definido, pessoal? Vamos supor que nós estamos numa sala de aula e acabe tudo lá fora. Tudo, não exista nada lá fora. Eu não vou ter minha casa 'pra' abrir minha geladeira e tomar minha água gelada, eu não vou ter o ônibus 'pra' eu pegar e ir pra minha casa; eu não vou ter nada; não tem televisão, não tem uma bola 'pra' eu jogar. E aí, que a gente vai fazer? Alguém precisa estudar 'pra' criar tudo isso que nós já tínhamos antes. Mas é como se não existisse nada. Então essa busca, essa construção, é ciência. Isso não diz respeito só à química, só à física, não diz respeito só à biologia, mas diz respeito ao português, à geografia, porque ela interage, né? Então há algum tempo que eu vejo que o ensino de ciência não tem que ser rígido dessa maneira. E aí eu vejo que se deveria tratar isso bem antes do que é tratado. Como, por exemplo, eu acho que deveria se enfatizar da primeira à quarta série, já começar a ter, porque, da primeira à quarta série é onde o aluno ele se encanta com alguma coisa e ele começa a despertar 'pro' que é bom pra ele e 'pra' pessoa que enfatiza isso. Então é como ela disse, nós somos os responsáveis, nós somos os condutores..."

PM8 segue o processo de enunciação:

217. PM8: *"Eu acho que a visão que eu quero passar 'pros' meus alunos é que a ciência é um empreendimento humano e como um empreendimento humano ela é carregada de valores históricos, políticos, sociais e que a relação teoria - prática é uma relação dialética e sempre que eu levo um experimento 'pra' sala de aula é 'pra' gente discutir conceitos, sempre eu vou utilizar 'pra' discutir conceitos e também muitos experimentos vão ativar, vão ativar os alunos, mas há de se discutir os conceitos. Como funciona na prática, como a experiência é válida. É isso."*

PM8 explicita os fatores discutidos durante as reuniões do NUPEC, apresenta características como a falibilidade da ciência e a influência dos valores históricos, políticos e sociais (Tabela 3 – itens I, II e IV / tabela 4 – item I). Aparentemente demonstra acreditar que a ciência é um misto entre a teoria e prática, no entanto, revela que utiliza a experimentação no ensino como motivação ou para discutir conceitos.

PM5 revela que houve assimilação de muitos aspectos da discussão conceitual. Por meio de seu discurso percebe-se que não há um embasamento teórico muito consistente, mas que atribui valor a alguns significados de alguns aspectos do pensamento científico, como a de que o conhecimento não evolui linearmente ("engessado") (Tabela 3 – item II), mas sim por meio de significativas desconstruções e construções. Revela também que não basta ter a iniciativa de se trabalhar de uma forma diferenciada, mas que deve haver direcionamento, deixando implícita a idéia de valorizar a idéia dos alunos ("priorizar mais os momentos de discussão"):

235. PM5: *"Não, assim, tem que ter ela não muito engessada, mas ela tem que ter um direcionamento, que nem o PG2 falou. Se você deixar... Igual*

no ano passado, eu fiz uma, tentei trabalhar de forma diferenciada com a turma e eu não dei esse direcionamento e eu vi que teve muita perda. Então, em alguns pontos, a gente tem que direcionar, priorizar mais os momentos de discussão. Eu acho importante.”

Conclusão

Partindo das análises realizadas, é possível perceber o papel primordial do professor formador nos encontros, além da necessidade de coordenar os encontros, são também os responsáveis pelas discussões teóricas e, ao perceberem que os participantes não interagem como o esperado, utilizam de forma acentuada o discurso de autoridade, caracterizando seu discurso como constituído, essencialmente, por gêneros secundários. Como se trata de um núcleo que visa principalmente à formação continuada dos professores do Ensino Médio, se esperava que os mesmos participassem de uma forma mais efetiva, o que não acontece. Podemos atribuir esse fato, ao uso acentuado do discurso de autoridade dos professores formadores, podendo coibir possíveis participações, visto que as pessoas podem se sentir intimidadas pelo tom da fala ou mesmo por não possuírem domínio de determinados assuntos acadêmicos. Ou ainda ao isolamento imposto pelas salas de aulas.

Pelo fato de ser a primeira reunião realizada no NUPEC sobre aspectos da NdC, há uma dificuldade de participação das pessoas que não tiveram acesso anterior ao tema, fator este que é um indício da baixa participação dos professores do ensino médio (observe as porcentagens de participação dos professores de ensino médio nas reuniões – Figura 1 e 4). Mas ao mesmo tempo, é uma indicativa de que os professores formadores necessitam repensar suas práticas nas discussões iniciais, de modo que as discussões propiciem maior participação dos professores do ensino médio, e estes possam se inteirar de aspectos científicos do ensino de ciências. Percebemos também que em nenhum momento os professores de ensino médio expuseram claramente os seus pensamentos sobre a NdC, embora fosse solicitado, percebendo-se apenas alguns aspectos dos que foram discutidos durante as reuniões, havendo assim a necessidade de se repensar a maneira como acontece a discussão (veja a Figura 3), visto que não deve haver uma predominância de exposição conteudista, mas sim de discussão entre todos os participantes.

Além disso, é importante questionar se as dificuldades apresentadas pelos professores do ensino médio poderão ser amenizadas por meio de formação continuada, e também a importância de uma formação inicial consistente para os futuros professores do ensino médio, característica essa já incorporada pelo Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Química da UFG. Alternativas paliativas para a melhoria do ensino são importantes, mas devem ser secundárias. As mudanças mais efetivas serão aquelas em que há valorização na formação inicial do licenciado (mostrada hoje nas mudanças dos Projetos políticos dos cursos, por exemplo), sendo as melhorias percebidas apenas em longo prazo.

Sobre a relação Ciência-educação e a maneira como os participantes do NUPEC focaram o assunto, há percepção de que alguns aspectos da discussão foram internalizados por todos, por exemplo, no que diz respeito à necessidade de se argumentar a evolução histórica da ciência durante o ensino. Dessa maneira, a utilização de temas que enfoquem a realidade do professor em sala de aula motiva os mesmos a se expressarem, assim, uma nova estratégia pode ser utilizada, que é utilizar, durante as discussões, temas e exemplos pertinentes ao cotidiano dos professores.

O NUPEC representa uma parcela da contribuição que a Universidade pode oferecer à sociedade, principalmente no que diz respeito ao ensino público, tão carente de recursos e de

profissionais competentes e a análise do discurso dos participantes deve ser um motivador para a continuidade das reuniões, já que é perceptível o empenho dos participantes. A necessidade de transformação das oportunidades de aprendizagem criadas na Educação tem levado a uma crescente discussão da formação dos professores. Anteriormente visto apenas como um técnico, o professor passa a ser entendido como mediador deste processo. Desta forma este estudo visou preencher essa lacuna através da investigação de processos de formação de professores.

Agradecimentos

Aos professores Márlon Hebert (IQ-UFG), Agustina Echeverria (IQ-UFG) e Matheus Ribeiro (CaJ-UFG).

Referências

ACEVEDO, J.A., VÁSQUEZ, A., PAIXÃO, M.F., ACEVEDO, P., OLIVA, J.M., MANASSERO, M.A. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência e Educação**, 11(1):1-15. 2005.

ACEVEDO, J.A. 1996. Cambiando la práctica docente em la enseñanza de las ciencias através de CTS. Disponível em: <http://www.cei.es/salactsi/acevedo2.htm>, acessado em 9 de abril de 2006.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec. 1992.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes. 4ªed. 2003.

BELISÁRIO, C.M. **Formação Inicial e Continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências**. Goiânia. 45p. Dissertação (mestrado) – Instituto de Química – Universidade Federal de Goiás. 2007.

BRICKHOUSE, N. W. The teaching of the philosophy of science in secondary classrooms: Case studies of teachers' personal theories. **International Journal of Science Education** 11:437-449.1989.

CARVALHO, A. Opções metodológicas em análise de discurso: instrumentos, pressupostos e implicações. **Série Comunicações** 14(1-2):143-156. 2000.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**, 1ª ed, Cruz Alta, Editora Ijuí. 2000.

CLEMINSON, A. Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and of how children learn science. **Journal of Research in Science Teaching** 27(5): 429- 445. 1990.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3ª ed, São Paulo, Editora Atlas. 1995.

DEMO, p. **Pesquisa participante: saber pensar e intervir junto**. 1ª ed, São Paulo: Editora Líber Livros. 2001.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, 9:31-40. 1999.

DRIVER, R.; LEACH, J.; MILLAR, R. & SCOTT, P. **Young Peoples' Images of Science**. Buckingham: Open University Press. 1996.

FREIRE Jr., O. A relevância da filosofia e história das ciências para a formação dos professores de Ciências, in: Silva Filho, W. J. **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcádia/UCSal. 2002.

GADET, F., HALK, T. **Por uma análise automática do discurso**: uma introdução à obra de Michel Pechêux, Campinas: UNICAMP, 3ª ed. 1997.

GIL-PÉREZ D.; FERNANDEZ MONTOSO, I.; CARRASCOSA ALÍS, J.; CACHAPUZ, A. & PRAIA, J. Para uma Imagem Não-deformada do Trabalho Científico. **Ciência & Educação**, 7(2): 125-153. 2001.

HARRES, J. B.S. Uma revisão de pesquisa nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, 4(3):197-211.1999.

HODSON, D. Existe um método científico? **Education in chemistry**, 11:112-116. 1982.

LEDERMAN, N. G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching** 29(4): 331-359.1992.

LEDERMAN, N. G. Teachers understanding of the nature of science and classroom practice: factor that facilitate or impede the relationship. **Journal of Research in Science Teaching** 36: 916-929.

MACHADO, A.H. **Aula de Química. Discurso e Conhecimento**. São Paulo, Dissertação (Mestrado) UNICAMP. 149p. 1999.

MATTHEWS, M. R. History, philosophy, and science teaching: The present rapprochement. **Science & Education** 1(1):11-48. 1992.

MATTHEWS, M. R. In defense of modest goals when teaching about the nature of science. **Journal of Research in Science Teaching**, 35(2): 161-174. 1998.

McCOMAS, W. F., ALMAZROA, H. & CLOUGH, M. P. The nature of science in science education: an introduction. **Science & Education** 7:511-532. 1998.

MONK, M. & OSBORNE, J. Placing the history and philosophy of science on the curriculum: A model for the development of pedagogy. **Science Education** 81:405-424. 1997.

MORTIMER, E.F. & MACHADO, A.H. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: "Por que o gelo flutua na água?". In: Encontro sobre teoria e pesquisa em Ensino de Ciências: linguagem, cultura e cognição, reflexões para o ensino de ciências. **Anais**. Belo Horizonte. p.139. 1997.

MORTIMER, E.F. Multivoicedness and univocality in classroom discourse: na example from theory of matter. **International Journal of science education** 1:67-82.1998.

MORTIMER, E.F. Perfil conceptual: formas de pensar y hablar em la classes de ciencias. **Infancia y Aprendizaje**, 24(4):475-490. 2001.

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P.H. Atividades discursivas nas salas de aulas de ciência: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, 7(3): 283-306, 2002. Publicação eletrônica. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acessado em julho de 2007.

NOGUEIRA, C. A análise do discurso. Em L.Almeida e E. Fernandes (Edts), **Métodos e técnicas de avaliação: novos contributos para a prática e investigação**. Braga: CEEP. 2001.

- OLIVEIRA, R. J. A escola e o ensino de ciências, Editora Unisinos, São Leopoldo, RS. 2000.
- Projeto político pedagógico dos cursos de Química, habilitações bacharelado e licenciatura do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás. 2004 Instituto de Química – UFG. In: <http://www.quimica.ufg.br>, acessado em junho de 2007.
- PEREIRA, E.M. de A.; FIORENTINI, D. & GERALDI, C.M.G. (orgs.) **Cartografias do trabalho docente**: Professor(a) – Pesquisador(a). Campinas SP: Mercado das Letras. 2003.
- SCHNETZLER, R.P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, 25:14-24. 2002.
- SCOTT, P.H.. Teacher talk and meaning making in science classrooms: A Vygotskian analysis and review. **Studies in Science Education**, 32: 45-80. 1998.
- VÁSQUEZ, A., ACEVEDO, J.A., MANASSERO, M.A. Consensos sobre la natureza de la ciência: evidencias e implicaciones para su enseñanza. **Revista Iberoamericana de Educación**. 2003.

Recebido em dezembro de 2007, aceito em janeiro de 2009.