

AUTO-EDUCAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS POR MEIO DE DEBATES E REFLEXÕES EM UM GRUPO DE PESQUISA¹

CONTINUOUS SELF-EDUCATION OF SCIENCE TEACHERS THROUGH DEBATES AND REFLECTIONS IN A RESEARCH GROUP

Regina Maria Rabello Borges¹

Ádria Stefani²; Ana Lúcia Imhoff³; Berenice Álvares Rosito⁴; Lia Bárbara Marques Wilges⁵; Luiza Ester Camargo⁶; Ronaldo Mancuso⁷; Roque Moraes⁸; Valderez Marina do Rosário Lima⁹; Vicente Hillebrand¹⁰

¹ PUCRS/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, rborges@puers.br

² FAPA – Faculdade PortoAlegrense de Educação, Ciências e Letras, adriastefani@ig.com.br

³ PUCRS/Faculdade de Física/Bolsista BIC/FAPERGS, manali@terra.com.br

⁴ PUCRS/Faculdades de Química e de Biociências, bbarosito@puers.br

⁵ PUCRS/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, liabmw@bol.com.br

⁶ PUCRS/faculdade de Educação, luizae@terra.com.br

⁷ PUCRS/Museu de Ciências e Tecnologia, rmancuso@puers.br

⁸ PUCRS/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, searom@puers.br

⁹ PUCRS/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, val.lima@terra.com.br

¹⁰ PUCRS/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, vicente@puers.br

Resumo

Este estudo abrange um processo de reflexão auto-avaliativa e crítica envolvendo concepções sobre a natureza do conhecimento científico e a educação em Ciências, num grupo de pesquisa constituído por professores, mestrandos em Educação em Ciências e Matemática e licenciandos. O grupo desenvolveu duas pesquisas que, depois de concluídas, provocaram o questionamento sobre o que ficou para cada um dos participantes, buscando identificar as concepções explicitadas pela própria atuação docente ao longo do tempo. Seguiram-se entrevistas coletivas e depoimentos escritos, submetidos a uma análise textual discursiva, resultando em três categorias: vivências prévias em cursos de pós-graduação, com reflexos em sua prática pedagógica; debate epistemológico e pedagógico relacionado à educação em Ciências; significados da participação no grupo de pesquisa. Tais categorias foram descritas, fundamentadas e interpretadas, inserindo-se a pesquisa como parte do processo de auto-educação continuada dos professores participantes do grupo.

Palavras-chave: Educação em Ciências; natureza das Ciências; educação de professores; grupo de pesquisa.

Abstract

This study focuses on a self-assessment and critical reflection process of the conceptions on the nature of scientific knowledge and Science Education of a research group gathering teachers, graduate students in Science and Mathematics Education, as well as undergraduate students of

¹ Apoio FAPERGS.

teacher preparation courses. The group developed two studies which, after their conclusion, raised the question of what each participant learned, aiming to identify the conceptions demonstrated on teaching practice over time. Collective interviews and written statements were produced, analyzed through textual analysis, resulting three categories: previous experience in graduate courses, with reflections on teaching practice; epistemological and pedagogical debate related to Science education; meanings produced from participating in the research group. Those categories were described, founded theoretically and interpreted, constituting the research part of the continuous process of self-education of the teachers participating in the group.

Key-words: Science Education; Nature of Science; Teacher Education; Research Group.

INTRODUÇÃO

Os participantes do grupo de pesquisa CNPq/PUCRS "*Relações entre a Natureza das Ciências e a Educação em Ciências*" se reúnem semanalmente desde 2001, no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, e desenvolveram, de 2001 a 2003, duas pesquisas que possibilitaram aprofundar estudos sobre o tema. Considerando que há necessidade de debater idéias para construir argumentos, tanto no sentido de reafirmar como de mudar concepções, isso foi muito destacado nas pesquisas anteriores realizadas pelo grupo. Portanto, seus integrantes passaram a questionar as próprias idéias quanto à natureza das ciências e suas implicações na educação em Ciências, formulando um novo problema de pesquisa: **quais são as concepções atuais dos participantes do grupo de pesquisa sobre a natureza das ciências e a educação em ciências, como se modificaram ou não e como elas se manifestam na sua atuação docente?**

A fundamentação desse procedimento afirma-se em autores que teorizam sobre professores reflexivos que pesquisam a própria prática docente, como Zeichner (1993), e remonta a Stenhouse (1978), que recomenda um profissionalismo ampliado aos professores, ao invés de um profissionalismo restrito que se prende ao cumprimento de normas. Neste sentido, manifestou-se um interesse auto-reflexivo e auto-avaliativo no grupo, com o objetivo de investigar relações entre as concepções subjacentes às suas idéias e ações, dando continuidade ao próprio processo de educação continuada.

No início houve a retomada de pesquisas anteriores, desenvolvidas pelo grupo a partir de 2001. Foi realizada uma seleção de materiais para estudos, reunindo os resultados dessas pesquisas sobre a relação entre questões epistemológicas e pedagógicas na educação em Ciências. Para identificar e explicitar as próprias concepções, foram realizadas entrevistas coletivas com os participantes, solicitando-se aos que participaram das pesquisas realizadas de 2001 a 2003² a redação e o envio de depoimentos individuais, para serem submetidos a uma análise textual discursiva (MORAES, 2003). O objetivo da análise foi descrever e aprofundar a compreensão individual e coletiva a respeito do tema focalizado, buscando significados e compartilhando achados e dúvidas. Ao mesmo tempo seguiam-se as leituras para subsidiar a interpretação dos resultados.

Na leitura inicial de cada depoimento, preparatória à análise propriamente dita, transpareceu uma convergência que se evidenciou ao marcar-se, com cores diferentes, as idéias contidas nos

² “Relações entre a natureza do conhecimento científico e a educação em ciências relacionadas à interação com experimentos o Museu de Ciências e Tecnologia” (FAPERGS – recursos e bolsa BIC); “Relações entre a natureza das ciências e a educação em ciências assumidas por docentes que atuam em nível de pós-graduação” (CNPq – recursos; FAPERGS – bolsa BIC).

textos analisados, referentes a: vivências anteriores em estudos sobre o tema; concepções predominantes sobre a natureza das ciências e a educação em Ciências; repercussões desses estudos na atuação docente; significados da participação no grupo de pesquisa.

Assim, agrupando-se os textos com a mesma cor, foi possível proceder a uma categorização inicial das idéias, a partir da qual foram construídas e organizadas as seguintes categorias finais:

- influência de vivências prévias em cursos de pós-graduação;
- debate epistemológico e pedagógico relacionado à educação em Ciências;
- significados da participação no grupo de pesquisa.

Essas categorias serão descritas e comentadas a seguir.

VIVÊNCIAS PRÉVIAS EM CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

Em geral, leituras sobre esse tema iniciaram em cursos de pós-graduação. *“Escrever sobre o meu envolvimento com o grupo de pesquisa, bem como essa experiência tem se refletido em minha vida, faz com que eu retome ao mestrado onde iniciou o meu contato com os filósofos das Ciências.”* Com isso houve *“necessidade de aprofundar leituras sobre a natureza do conhecimento científico e seu desenvolvimento, bem como questões relacionadas com a aprendizagem”*, junto a uma *“reflexão permanente envolvendo questões relacionadas com a Educação em Ciências”*.

O Mestrado em Educação da PUCRS, mesmo sem disciplina específica sobre esse tema, permitiu uma aproximação: *“representou o desafio de aprofundar meus estudos em outras áreas ... e também um momento de reflexão permanente envolvendo questões relacionadas com a Educação em Ciências.”* Em uma dissertação que envolvia concepções de professores formadores de professores de Ciências, *“surgiu a necessidade de aprofundar leituras sobre a natureza do conhecimento científico e seu desenvolvimento, bem como questões relacionadas com a aprendizagem.”*

Uma influência marcante aconteceu na linha de pesquisa Educação e Ciências, para quem fez o Mestrado em Educação na UFSC: *“Na disciplina Fundamentos das Ciências, Arden Zylbersztajn provocou o debate epistemológico e pedagógico em torno da Filosofia das Ciências”*, desafiando os mestrandos a um posicionamento e causando um certo impacto: *“Quando me dei conta de que não existia um único método científico, rígido e infalível, foi como se tivessem me tirado o tapete. Fiquei sem chão... literalmente no ar.”* O que fazer, então? *“Dei um tempo até me acostumar com as novas idéias. E logo bateu uma fome de novos livros em busca de mais certezas, a respeito das novas descobertas.”* Mas isto acentuou a autocrítica: *“Eu buscava certezas... embora sabendo-me atrelado a um método ultrapassado e querendo superá-lo, eu ainda não conseguia me desvencilhar de uma herança de décadas...”* Por outro lado, despertou entusiasmo. *“A reflexão sobre paradigmas me marcou e me auxiliou a compreender muitas coisas, tanto no processo educacional como em minha própria vida.”*

O envolvimento anterior em uma pesquisa cooperativa com o grupo do CECIRS – Centro de Ciências do Rio Grande do Sul – foi muito importante para a constituição do atual grupo de pesquisa no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Ao serem encaminhadas pesquisas à FAPERGS e ao CNPq, ambas relacionando epistemologia e educação em Ciências, uma no trabalho de parceria entre escolas e Museu e outra na docência em cursos de pós-graduação, *“quais foram os primeiros a*

se interessar em participar do grupo? Justamente os que já tinham se envolvido nessa discussão. A base deste grupo de pesquisa é a equipe que trabalhou no CECIRS.” Uma das componentes do grupo destacou que, com o término do mestrado e o retorno às atividades docentes, o tempo para leituras diminuiu, mas sua vontade de continuar engajada em grupos de discussão fez com que não se afastasse dessa reflexão permanente. Então, o convite a participar de um desses projetos *“representou uma oportunidade para novos estudos e reflexões com um grupo de colegas que tinham em comum na sua trajetória de vida ter vivenciado o CECIRS.”*

A existência de trabalhos compartilhados que motivam novas aproximações e a preservação de uma identidade maior, coletiva, não tem base estritamente racional e interliga-se, como o próprio grupo reconhece, a laços afetivos constituídos na interação recorrente, alimentada por interesses em comum. Mas isto não torna o trabalho menos científico, por tratar-se de uma característica inerente ao ser humano e neurobiologicamente reconhecida, embora as ciências sejam tradicionalmente revestidas por uma fachada de neutralidade.

Quer dizer, ao nos declararmos seres racionais vivemos uma cultura que desvaloriza as emoções, e não vemos o entrelaçamento cotidiano entre razão e emoção, que constitui nosso viver humano, e não nos damos conta de que todo sistema racional tem um fundamento emocional. (MATURANA, 2002, p.15)

Maturana (1997a), por meio de uma argumentação biológica, e não filosófica, sociológica ou psicológica, esclarece como interações recorrentes levam à constituição de sistemas sociais entre os humanos, como característica inerente à espécie, da mesma forma como se originam outros sistemas sociais entre os seres vivos. Mas destaca a importância do amor como emoção básica no fenômeno social humano, que se constitui no compartilhar e se expressa na linguagem. Sua análise auxilia a compreensão do processo em que se formam e consolidam grupos cooperativos, como o que reflete sobre si mesmo nesta pesquisa.

Como uma das participantes resumiu, *“este grupo traz consigo uma história de vida compartilhada por um CECIRS que teima em não ficar no esquecimento.”* Muitos afirmaram que lá foi iniciado o questionamento sobre a natureza do conhecimento científico e suas relações com a educação inicial e continuada de professores de Ciências, *“estabelecendo relações entre as nossas concepções sobre a natureza das ciências e a nossa atuação pedagógica.”*

DEBATE EPISTEMOLÓGICO E PEDAGÓGICO LIGADO À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

O ponto forte desta pesquisa foi a retomada do debate epistemológico focalizado nas anteriores, ao mesmo tempo em que eram questionadas possíveis transformações nas próprias concepções dos participantes e na sua atuação enquanto professores, no espaço da sala de aula. Nesse aspecto podem ser considerados, inicialmente, os teóricos mais marcantes entre os que foram estudados.

Teóricos mais marcantes – Kuhn e Fleck

O ponto de partida das discussões no grupo foi refletir sobre as idéias de autores clássicos da Filosofia das Ciências, retomando, em geral, reflexão que iniciou na pós-graduação. *“Foi naquela época que entrei em contato com as idéias de Kuhn, Popper, Feyerabend, Lakatos... buscando uma*

compreensão das minhas concepções e do grupo de professores que participavam da minha pesquisa.” Como consequência, “Aprendi a conviver com as incertezas da Ciência, da Educação e também deslocar o foco das minhas preocupações para a aprendizagem e não para o ensino.”

Mas esse processo não é tão simples. *“Certezas??? onde encontrá-las ?? Li alguma coisa de Kuhn, Feyerabend e Popper. Essa história toda de autores, filosofia da ciência, história da ciência me surpreendeu e confundiu.”* Por quê? Por ser um professor com *“quase meio século de vida e metade desse tempo em contato com alunos (desde primeiro até quarto grau).”* Houve então uma desestabilização e uma nova percepção sobre a realidade antes vivenciada: *“Na licenciatura eu tivera em torno de dez mil alunos.... Se todos se tornassem professores, conforme o previsto pela faculdade, eu teria esse mesmo número alardeando (para seus próprios alunos) o tal fatídico método científico.”*

Isso não é surpreendente. *“Mais tarde fui me dando conta de que toda a minha geração sofrera o mesmo engodo... Ninguém conhecia os paradigmas do Kuhn... nem o vale tudo do Feyerabend... quanto menos as falseabilidades do Popper.”* Quando se está imerso numa situação é difícil perceber novas possibilidades. É importante, senão fundamental, o contato continuado com outros grupos, diferentes contextos, idéias divergentes. Isto possibilita uma reflexão crítica sobre o que parecia incontestável. *“Meu primeiro contato com a Filosofia da Ciência foi através de um teste de identificação com idéias desses autores (sem saber que eram citações representativas de cada um deles)... A volta por cima foi (e ainda continua sendo) difícil...”*

Mas há consenso no grupo em uma crítica à concepção empirista e indutivista sobre as ciências. *“Sim, concordo com Hanson: a observação e a interpretação são indissociáveis e se manifestam no próprio ato de observar.”* Sim, quanto a isso foi construído um consenso. *“Assim, o óbvio e o inconcebível para alguém – por exemplo, para um professor – podem não ser tão evidentes para outro, seja ele aluno, cientista, poeta ou pintor.”* Da mesma forma, todas as certezas foram abaladas. *“Não creio que conhecimento algum possa ser comprovado em definitivo. Não creio também que possa ser refutado com base em experimentos e/ou teorias, a não ser provisoriamente, em conformidade com os conhecimentos compartilhados em determinado período.* Mas isso, por si só, não caracteriza um relativismo, pois *“Ainda assim, creio que as ciências comportam conhecimentos válidos.”* Então, embora as idéias de Feyerabend sejam acolhidas com simpatia, a interpretação das mesmas comporta racionalidade: *“Aceito o pluralismo metodológico. Nos diversos métodos científicos, entretanto, o registro sistemático de todo o processo de pesquisa é fundamental. É preciso explicitar todos os caminhos percorridos, construindo argumentos lógicos e coerentes ao compartilhar a pesquisa com outros.”*

Em outras palavras, *“Ao abordar as questões que envolvem as ciências, procuro chamar a atenção de que o conhecimento científico é provisório, incerto, exige método, mas não um único método.”* Também foi aceito por consenso que *“as pesquisas científicas sofrem influências de fatores sociais, religiosos, políticos e econômicos. Isso é uma tentativa de provocar um confronto com as idéias de ciência tradicionais apresentadas pelos nossos alunos.”*

No decorrer do tempo houve ampliação do referencial teórico, possibilitada pelas discussões no grupo. Em uma das pesquisas, a partir de entrevistas, foram apresentados outros autores, entre os quais destacou-se *“particularmente o Fleck, cujas idéias, apresentadas pelo professor Demétrio, me deixaram com muita vontade de prosseguir em leituras específicas.”* Ainda assim, a influência kuhiana persistiu em alta: *“Não sei se essa identificação deve-se ao fato desse autor ter ligação com Kuhn, filósofo com o qual sinto uma certa proximidade.”*

Realmente, o teórico mais mencionado foi Thomas Kuhn, inclusive em relação à influência desse estudo no trabalho que realizamos em sala de aula: *“Minha maior identificação foi com as idéias de Kuhn... comecei a ver paradigmas em tudo...”* Não que isto seja suficiente para uma mudança de concepção, como, aliás, foi admitido: *“apesar de ser atraído pelo raciocínio kuhniano, eu me senti positivista ao extremo.”*

As discussões sobre concepções quanto à natureza das ciências, bem como as repercussões que podem ter na sala de aula, encaminham a uma maior conscientização sobre esta temática.

Repercussões na atuação docente

Como evidenciam os parágrafos seguintes, há uma forte semelhança nos depoimentos quanto a esse aspecto, no grupo de pesquisa.

“Procuro aproximar dos alunos a evolução da pesquisa, a época, os limites impostos à pesquisa, bem como idéias sobre como funcionam as comunidades científicas na linha teorizada por Kuhn.” Isso tem conseqüências na prática pedagógica. *“Tenho trabalhado em oficinas com professores e acredito que esses conhecimentos mudaram totalmente minha postura e hoje me considero mais um mediador do conhecimento.”*

Nesta perspectiva passam a ser utilizadas novas possibilidades que se apresentam em aula, permitindo trabalhar com os alunos a idéia da historicidade e provisoriedade do conhecimento científico. *“Um exemplo disto é minha insistência para que os estudantes em estágio pesquisem, e incluam, a história do conceito com o qual vão trabalhar com alunos de Ensino Fundamental e Médio.”* Além de situar o contexto da época e de estabelecer os caminhos percorridos pelos cientistas, é importante *“explorar a idéia de que o avanço do conhecimento esteve quase sempre associado às atividades humanas”*, como *“forma de possibilitar ao aluno a compreensão mais contextualizada do conteúdo trabalhado”*. Sem esta conexão os conceitos tenderim a *“privilegiar um determinado momento na evolução da humanidade.”*

Já a dialogicidade vivenciada pelo grupo tem expressão na prática docente, com a qual se relaciona. *“Posso afirmar que a minha prática docente apresenta uma inquietação respaldada pelas discussões e reflexões permanentes que ocorrem no grupo.”* Essa idéia é bastante reforçada. *“Em minha proposta pedagógica, esse é um ponto que considero de máxima importância”*, permitindo *“criar oportunidades para que todos possam expor suas idéias, questionamentos, exercitando desta forma o pensar, o argumentar como forma de tornar-se um ser autônomo, na constante busca do aprimoramento e crescimento como ser humano.”* Trata-se de uma aprendizagem, uma modificação gradual. *“Meus monólogos em sala de aula deslocaram-se para diálogos; dentro do possível, consigo dar voz aos meus alunos... não fico mais ansiosa com os eventuais silêncios.”*

Foram destacadas também as leituras de textos produzidos em outra pesquisa, a partir dos depoimentos dos docentes entrevistados, com sugestões para aplicação em aula. *“Gostei de ver alunos envolvendo-se e participando ativamente das atividades propostas, admirados com diferentes pontos de vista, e acima de tudo, repensando o seu modo de ver a realidade.”*

Tudo isso tem influência marcante na formação inicial e na educação continuada de professores de Ciências. As discussões no grupo de pesquisa proporcionam, também, maior clareza sobre o modo como se aprende. Esta clareza é importante no momento de organizar as estratégias de ensino, criando espaços para que o aluno possa expressar suas percepções sobre o fenômeno estudado e, também, promovendo situações para o estudante poder coordenar diferentes pontos de

vista. Em continuidade, no processo de formação inicial de professores, *“há uma insistência para que os alunos organizem suas propostas de estágio levando em conta que seus alunos vão participar das atividades propostas impregnados por suas teorias e não ‘vazios e neutros’, como, talvez, os futuros professores desejassem.”*

Para alguns elementos do grupo, houve uma crescente valorização de trabalhos interdisciplinares. *“A constante inquietação provocada pelas discussões do grupo de pesquisa fez com que eu entrasse em contato com os professores das outras disciplinas e apresentasse a proposta de realizarmos com os alunos algumas atividades integradas, planejadas em conjunto.”* Então, numa linha bem fleckiana, uma das professoras trouxe o seguinte depoimento: *“Formei um novo grupo de estudos, agora participando de um outro coletivo de professores, profissionais da área da saúde, e com esse novo coletivo iniciou uma nova proposta para o estudo da cárie dental.”* A partir daí foram elaboradas algumas atividades que foram desenvolvidas com êxito, sendo depois reestruturadas com base na primeira experiência e na avaliação do alunos, para serem novamente aplicadas. *“Esse trabalho – proposta para o estudo da cárie dental – foi apresentado no IV Encontro de Investigação na Escola realizado em Lajeado/RS.”* Essas realizações têm significados profundos no desenvolvimento pessoal e profissional dos elementos desse grupo.

Mas como seria possível uma meta-análise epistemológica de tudo isso?

Os depoimentos dos participantes indicam certa assimilação de idéias dos autores com os quais mais se identificaram, refletindo-se essa reflexão no trabalho realizado em sala de aula. Os próprios autores debatidos pelo grupo seriam, talvez, suficientes para interpretar esta pesquisa auto-avaliativa. Entretanto, um novo olhar pode permitir uma clareza maior, e para isso houve a contribuição de outra abordagem sobre o processo de construção de conhecimentos e práticas. Esse novo olhar foi proporcionado pela teorização de Maturana (1997c), pela qual compreende-se que toda a objetividade ao nosso alcance, enquanto humanos, é sempre uma. *“objetividade entre parênteses”* – ou seja, ao interagir na linguagem, estabelecemos um critério de aceitabilidade *“que determina as reformulações da práxis do viver”* (p. 252). É o uso recursivo de *“coerências operacionais que constituem aquela práxis de viver que gera suas reformulações explicativas”* (p. 253). Então, encontros sistemáticos do grupo de pesquisa, direcionados por debates em torno de um determinado referencial e relacionados à prática educativa de cada um, podem ser capazes de gerar consensos e significados compartilhados, reconhecidos nesta análise.

SIGNIFICADOS DA PARTICIPAÇÃO NO GRUPO DE PESQUISA

Em toda convivência as pessoas influenciam e são influenciadas. Assim, ao participarem no grupo de pesquisa, são compartilhadas vivências que contribuem para transformações pessoais e profissionais.

A leitura dos depoimentos permite destacar que a participação no grupo é geradora de satisfação, pela possibilidade de conviver, regularmente, com os colegas, conforme se percebe no seguinte depoimento:

Hoje, ao fazer uma retrospectiva dos encontros, sinto-me recompensada e feliz por ter tido a oportunidade de reencontrar antigos colegas e amigos. Unir trabalho com prazer é muito bom e gratificante. Esses encontros deram-me forças e energia, impulsionando-me na caminhada, em busca de uma educação em Ciências mais interessante, eficaz e produtiva. Uma educação que vê o aluno como um ser ativo e construtor de seu

conhecimento, na busca de uma vida mais plena e participativa, procurando sempre realizar novos projetos, que venham a promover realizações e sonhos.

Constata-se, ainda, a satisfação pessoal de outro integrante do grupo denotando que pensar sobre as concepções de conhecimento científico provocou um certo sentimento de tranquilidade e recompensa por inquietudes anteriores: *“Participar de um grupo de discussão sobre o assunto que tanto me atormentou foi e está sendo gratificante demais...”*

É interessante constatar que a interação na linguagem seja capaz tanto de fortalecer e trazer alegria como de atormentar, não apenas na vida cotidiana, mas também em um grupo de pesquisa científica. Maturana esclarece, neste sentido, que isto distingue a espécie humana desde os seus primórdios: *“Sendo o amor a emoção que funda a origem do humano, e sendo o prazer do conversar nossa característica, resulta em que tanto nosso bem estar como nosso sofrimento dependem de nosso conversar.”* (MATURANA, 1997b, p.175).

A relação entre participação e modificações na prática pedagógica é, no entanto, o ponto mais significativo manifestado pelos entrevistados: *“Para mim, a participação no grupo tem contribuído nas reflexões sobre orientação de dissertações de mestrado e, inclusive, no trabalho com alunos da graduação. Em todas essas atividades é essencial respeitar idéias divergentes”*.

Quanto a isto há um entendimento comum, aliado à satisfação do encontro mútuo. *“Participar do grupo tem sido uma das minhas atividades mais gratificantes. É uma oportunidade para refletir, questionar, ir à luta...”*

É natural que as contribuições de um grupo sejam diversas para cada participante, tanto em intensidade quanto na forma, mas para todos repercutem no campo profissional, de acordo com as vivências e experiências pessoais. Por um lado, *“Minha participação, apesar de não ser intensa, como gostaria, muito contribuiu e está influenciando em minha permanente busca, em ser mais como pessoa e profissional em educação em Ciências.”* Por outro, *“Acredito que o trabalho com o grupo de pesquisa possibilitou avanços para todos, pois ao se participar de discussões, compartilhar idéias e relatar experiências muitas coisas novas ou olhares diferentes surgem, fazendo-nos avançar no entendimento da realidade.”* Em síntese, *“Novas teorizações e argumentações são construídas, portanto o ponto de partida nunca será igual ao de chegada.”*

É interessante ressaltar que nem sempre os profissionais percebem claramente as modificações ocorridas, como revela o depoimento a seguir, mostrando, no entanto, que a participação no grupo proporciona um autoquestionamento permanente:

“Volto a pensar sobre as questões iniciais a que me propus responder ao iniciar esta breve reflexão: mudei ou não mudei? O que esse trabalho com o grupo de pesquisa acrescentou, influenciou ou modificou na minha vida?”

Há um permanente repensar. A pesquisa aqui descrita tem como base outros estudos, inserindo-se num processo longo e necessariamente continuado, a partir das duas pesquisas realizadas entre 2001 e 2003, já mencionadas, estabelecendo-se um processo em espiral no qual as percepções e interpretações do grupo são determinadas pelas próprias mudanças de conduta individuais e coletivas (MATURANA, 1997d), embora os aspectos positivos a ressaltar relacionem-se ao aprofundamento do conhecimento por meio de leituras e discussões. Nesse processo, merece destaque especial o intenso processo reflexivo e auto-avaliativo inerente aos encontros do grupo de pesquisa, além da consciência de que seus elementos constituem, de fato, um grupo cooperativo,

com estabelecimento de laços profissionais e também pessoais, pelo interesse e comprometimento com o desenvolvimento mútuo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa podem ser destacadas algumas considerações, quanto a dificuldades, avanços e consensos construídos no grupo. Foi ressaltado o valor das leituras complementares, feitas a partir das referências citadas pelos entrevistados. *“Essas leituras e, sobretudo, as discussões surgidas a partir delas, foram muito ricas e interessantes.”* Nesses momentos todos tinham a oportunidade de colocar seus sentimentos de concordância ou desacordo, *“sentindo-se desta forma como seres únicos, individuais, porém como componentes de um grupo onde cada um pode pensar diferente, percebendo que é na soma desses pensamento, que está a riqueza maior do conhecimento.”*

Mas nem todos dispuseram de condições para esse aprofundamento. *“Os limites e as dificuldades do nosso grupo ficam por conta da nossa falta de tempo para ler, escrever e ir mais além, como gostaríamos.”* Os maiores obstáculos encontrados referem-se à escassez de tempo para a realização de leituras que dêem suporte às reflexões do grupo. Este problema foi acentuado entre alguns dos participantes, para os quais *“No momento de estabelecer prioridades de leitura, o conjunto de textos relativos a matérias sobre a natureza do conhecimento científico acabava não sendo incluído.”* Além disso, *“A dificuldade inicial é o choque com as idéias construídas pelos alunos a partir de uma educação e uma visão de Ciência tradicional. Embora os alunos reclamem de seus professores, eles também são tradicionais.”*

As leituras e reflexões foram válidas para a educação permanente da maioria dos elementos do grupo, enquanto professores e pesquisadores, sendo, porém, insuficientes para quem sentiu *“falta de um referencial teórico apropriado para alunos da graduação, que permita uma aproximação com as questões sobre a natureza das ciências e o conhecimento científico.”*

Outro aspecto considerado como relevante, em relação a fazer parte de um grupo de pesquisa, é a oportunidade que surge para a participação em eventos, nos quais outras pessoas também se dispõem a compartilhar experiências sobre a educação em Ciências. Nesses momentos acontece o contato com outros pesquisadores, com outras pesquisas, com novas produções, enriquecendo a todos na medida em que se pode encontrar colegas para compartilhar conhecimentos e sentimentos sobre a natureza das ciências e a educação em Ciências, o que pode proporcionar *“mais força e coragem para continuar na busca de uma educação cada vez melhor, em busca de um mundo mais pleno e feliz.”*

Alguns consensos foram estabelecidos. Participar do grupo de pesquisa tem sido uma experiência em que se destacam:

- necessidade de um grupo cooperativo para conversar, sentir e interagir;
- incentivo a seguir adiante;
- maior compreensão das dificuldades dos alunos, a partir das próprias limitações;
- reencontro de amigos antigos que participaram de pesquisa sobre paradigmas;
- encontro de novos amigos que se integraram e ampliaram o grupo;
- retomada do estudo e possibilidade de avanço;
- consciência de que é fácil deixar para trás aquisições que pareciam consolidadas;
- consciência da necessidade de recomeçar;
- oportunidade de participar de eventos, compartilhando e divulgando trabalhos;
- apoio ao grupo, espaço e liberdade de trabalho no Museu de Ciências e Tecnologia;

- prazer em conhecer novas pessoas, novas idéias, novas práticas.

Por influência de uma avaliação tão positiva, o grupo de pesquisa tem sido ampliado para dar continuidade a esse debate, com o envolvimento maior dos participantes de um Mestrado direcionado a professores de Ciências, Química, Física, Biologia e Matemática dos níveis fundamental e médio, bem como a professores dessas áreas envolvidos em cursos de licenciatura que formam professores para lecionar essas disciplinas. Então, este é um trabalho inacabado, embora cada pesquisa tenha o seu ponto de partida e um ponto de chegada, em alguma parte do caminho. Mas o caminho prossegue adiante, desafiando um permanente recomeçar.

REFERÊNCIAS

MATURANA, Humberto. Biologia do Fenômeno Social. In: MATURANA, Humberto; MAGRO, Cristina (Org.). **A Ontologia da Realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997a, p.195-210.

_____. Ontologia do Conversar. In: MATURANA, Humberto; MAGRO, Cristina (Org.). **A Ontologia da Realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997b, 123-182.

_____. Realidade: a busca da objetividade, ou a procura de um argumento coercitivo. In: MATURANA, Humberto; MAGRO, Cristina (Org.). **A Ontologia da Realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997 c, p. 243-326.

_____. Percepção: configuração do objeto pela conduta. In: MATURANA, Humberto; MAGRO, Cristina. **A Ontologia da Realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997, p. 67-76.

_____. **Emoções e Linguagem na Educação e na Política**. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

MORAES, Roque. Uma Tempestade de Luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**. V. 9, n.2. Bauru, 2003, p.191-211.

STENHOUSE, L. **An Introduction to Curriculum Research and Development**. London: Heinemann, 1978.

ZEICHNER, K.M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa: EDUCA, 1993.