

# APRENDENDO A ENSINAR CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL: TRANSFORMAÇÕES NAS PRÁTICAS ARGUMENTATIVAS EM SALA DE AULA

**Learning to teach science in elementary school:  
Changes in argumentation practices in the classroom**

***Cláudia Starling Bosco (claudiastarling@hotmail.com)<sup>1</sup>, Danusa Munford (danusa@ufmg.br)<sup>1</sup>, Rafael A.F. Almeida (haku\_\_2323@hotmail.com)<sup>3</sup>, Margareth Lovisi, (margarethlovisi@yahoo.com.br)<sup>1</sup>, Kely Cristina Nogueira Souto, K.C.N. (kcnsouto@gmail.com)<sup>2</sup>, Luciana Silva (praz.silva@gmail.com)<sup>2</sup>***

- 1. Faculdade de Educação UFMG**
- 2. Centro Pedagógico da UFMG**
- 3. Instituto de Ciências Biológicas UFMG**

## **Resumo**

Nesse estudo, acompanhamos a atuação de dois licenciandos e uma professora iniciante (todos com formação em Ciências Biológicas) buscando investigar o processo de desenvolvimento de práticas argumentativas promovidas pelos participantes. A pesquisa foi realizada em duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública federal de tempo integral localizada em uma grande capital do sudeste do Brasil. A coleta de dados ocorreu em aulas cuja temática era nutrição vegetal. Este estudo adotou uma metodologia de pesquisa qualitativa, orientada por uma perspectiva naturalista e pode ser caracterizado como um estudo de caso. Para coleta de dados foram utilizados observação participante, entrevistas, reuniões, e artefatos produzidos. Os resultados indicam que expectativas de “controle da turma” são influenciadas pelo conhecimento acerca da faixa etária. Há transformações significativas no discurso dos professores e dos alunos, sendo que experimentos e o registro escrito desempenham um papel crítico no desenvolvimento de práticas argumentativas.

**Palavras-chave:** formação de professores, séries iniciais do ensino fundamental, ensino-aprendizagem de ciências

## Abstract

In this research, we studied two undergraduates and a novice teacher (all specialists in Biological Sciences) to investigate the process of development of argumentative practices they promote in their classrooms. The research was conducted in two third grade classrooms in a public full-time federal school, in a capital of southeastern Brazil. Data collection took place in classes that focused on plant nutrition. This study adopted a qualitative research methodology, guided by a naturalistic perspective and can be characterized as a case study. The data sources were participant observation, interviews, meetings, and artifacts produced. The results indicate that expectations of "group control" are influenced by knowledge about children at this age. There are significant changes in the discourse of teachers and students. Experiments and activities involving written record play a critical role in the development of argumentative practices.

**Key words:** teacher education, argumentation, elementary school, science teaching and learning

## Introdução

No presente trabalho apresentamos resultados de análises preliminares de atividades desenvolvidas em salas de aula do 1º ciclo do ensino fundamental. Com nossa pesquisa, pretendemos contribuir para a compreensão de aspectos do processo de aprendizagem para a docência em Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, a partir do estudo das práticas argumentativas promovidas por dois licenciandos em Ciências Biológicas e uma professora de Ciências/Biologia em início de carreira. Assim, esse estudo tem intersecções com diferentes temáticas do campo da Educação em Ciências: a formação de professores de Ciências e Biologia, a argumentação e o ensino aprendizagem de Ciências, o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Ao se voltarem para a formação de professores de ciências, vários autores têm ilustrado o desafio com o qual nos deparamos. Esse é um campo com produção intensa, mas ainda povoado por tensões e especificidades (AYRES, 2005, FREITAS, 2002 MONTEIRO, 2005; TARDIF, 2002). Um construto central nesse campo é o de “saberes docentes” (GAUTHIER *et al.*, 1998). Nesse sentido, a formação ou aprendizagem do professor poderia ser entendida como um processo de construção de saberes docentes que ocorre em diferentes espaços (por exemplo, a sala de aula do ensino superior onde participa como aluno ou a sala de aula da educação básica onde participa como professor/estagiário). Porém, apesar da predominância de uma perspectiva sócio-histórica no campo da aprendizagem, pouco se tem investigado esses espaços de *aprendizagem para a docência* considerando um aspecto central dessa perspectiva: o uso da linguagem. Estudos raramente levam tomam como foco as interações discursivas nesses espaços de formação de professores (KELLY, 2007; BRZEZINSKI e colaboradores, 2004). Em nossa pesquisa, cujos dados preliminares são apresentados

nesse artigo, pretendemos contribuir para um movimento nesse sentido, tomando a argumentação como prática discursiva que pode nos trazer importantes *insights* acerca do processo de aprender a ensinar.

Em relação à argumentação, vários estudos têm apontado a importância dessa prática discursiva no ensino de Ciências e a necessidade de preparar os professores para que haja uma implementação efetiva da argumentação nas salas de aula do Ensino Básico e do Ensino Superior (SADLER, 2006; MONTEIRO & TEIXEIRA, 2004; SÁ & QUEIROZ, 2007; ZOHAR, 2007). Observa-se ainda que a pesquisa sobre argumentação envolve uma variedade de conteúdos de ensino com diferentes objetivos que podem ser alcançados utilizando-se algumas estratégias como estudo de caso, resolução de situações-problema e atividades investigativas em laboratório e em sala de aula convencional.

Outro aspecto a ser destacado a partir das pesquisas são potenciais contribuições da introdução de argumentação nas salas de aula de ciências promovendo: i) o desenvolvimento do raciocínio, particularmente a escolha de teorias ou posições baseadas no critério racional; ii) o desenvolvimento de processos cognitivos de ordem superior; iii) a avaliação e a auto-avaliação, iv) o desenvolvimento de competências comunicativas e do pensamento crítico; v) a alfabetização científica para os estudantes falarem e escreverem a linguagem da ciência; vi) a enculturação na ciência, desenvolvendo nos estudantes critérios epistêmicos para avaliação do conhecimento (JIMÉNEZALEIXANDRE & ERDURAN, 2007).

Trabalhar essas dimensões nas salas de aula de ciências requer professores preparados para lidar com um cenário complexo de intervenções pedagógicas. Assim, atualmente, as dificuldades dos professores tem sido identificadas como a principal barreira para a ocorrência de práticas argumentativas na escola (ZOHAR, 2007). Porém, pouco se sabe sobre como professores argumentam em suas salas de aula (MCNEIL & KRAJCIK, 2008).

Avraamidou & Zembal-Saul (2005), por exemplo, realizaram um estudo com professores das séries iniciais do ensino fundamental em formação inicial e identificaram práticas voltadas especificamente para dar prioridade às evidências no ensino de ciências tais como: i) garantir oportunidades para que seus estudantes coletassem evidências; ii) garantir oportunidades para que alunos registrassem e representassem evidências; iii) garantir oportunidades para que os alunos construíssem explicações baseadas em evidências. As pesquisadoras usaram exemplos de interações em sala de aula para ilustrar essas práticas. Cabe ressaltar que os participantes do estudo eram alunos de um curso análogo ao curso de Pedagogia no Brasil e participavam de uma disciplina em que se discutia explicitamente o ensino de ciências através da argumentação.

Zembal-Saul (2008), em um artigo mais amplo, abordou a questão das práticas argumentativas dos professores no contexto dos problemas de prática enfrentados por professores em início de carreira. Ela retoma vários estudos empíricos desenvolvidos por seu grupo de pesquisa e apresenta o que ela denominou de “Referencial de Ensino de Ciências enquanto Argumento”. Esse referencial poderia orientar a prática dos professores para promover a argumentação em suas salas de aula, dando-se atenção explícita aos seguintes aspectos: “(1) usar uma estrutura argumentativa para guiar as discussões em sala de aula, (2) raciocinar publicamente sobre a construção de afirmações a partir de evidências e sobre a avaliação de afirmações baseando-se em

evidências; e iii) engajar estudantes de forma autêntica com a linguagem da ciência” (p. 693).

McNeill & Krajcik (2008) investigaram como práticas de ensino diferentes influenciaram o processo de construção de explicações de alunos do 7º ano. Eles identificaram os seguintes tipos de práticas entre professores que participaram de um curso de desenvolvimento profissional: definindo explicação científica, tornando a lógica da explicação científica explícita, modelando explicações científicas, e conectando a explicação científica com a explicação do dia-a-dia. Seus resultados indicam que algumas práticas são mais efetivas, como tornar a lógica da explicação científica explícita. Outras parecem trazer menor contribuição como modelar uma explicação científica. Finalmente, algumas práticas são efetivas apenas quando combinadas.

Portanto, a formação de professores para ensinar ciências através da argumentação encontra uma série de desafios. Esses desafios são ainda maiores se considerarmos o contexto do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.

Resultados de pesquisas de estado da arte no campo de Educação em Ciências indicam que, desde a metade dos anos 1990, há um crescimento no número de dissertações e teses voltadas para investigar o Ensino Fundamental. Porém, “a concentração de trabalhos direcionados ao ensino de 1ª a 4ª série do ensino fundamental é menor do que aqueles voltados para as quatro séries finais do ensino fundamental” (MEGID, 2007, p. 349). Assim, ainda se sabe pouco sobre as práticas de professores das séries iniciais no Brasil.

Soma-se a esse problema, o fato de que, apesar de excelentes materiais produzidos para professores desse segmento (por exemplo, CAMPOS & NIGRO, 1999; CARVALHO, 1998; DELISOICOV, ANGOTTI & PERNAMBUCO, 2002) ainda há resistência a se ensinar Ciências da Natureza nas séries iniciais. A disciplina de Ciências frequentemente não ocupa um lugar especial na prática desses professores, pois é colocada como “pano de fundo” nas atividades da sala de aula, diante do predomínio do trabalho com o código escrito. Os professores não sentem segurança em tratar temas de ciências, diante de uma formação deficitária, uma vez que o ensino nas primeiras séries do ensino fundamental, no Brasil, tem se concentrado nos problemas da alfabetização e da matemática elementar. Há rico acervo de pesquisas e metodologias desenvolvidas no país. Muitas delas destacam deficiências de conhecimento de conteúdo das professoras pedagogas, enquanto outras trazem evidências das potencialidades do trabalho dessas profissionais (ALMEIDA, 2005; CARVALHO, 2010; GOULART, 2005, MAUÉS, 2003). De qualquer forma, vários autores atribuem a deficiência no ensino a limitações na formação dos professores pedagogos que atuam predominantemente no primeiro ciclo do Ensino Fundamental.

Outro fator que explicaria tais limitações são as características do ensino de ciências que tem se consolidado em todos os segmentos da Educação Básica. Como apontam os estudos de Mortimer (1998), tradicionalmente o ensino de ciências fundamentou-se na transmissão e na memorização de conhecimentos científicos considerados prontos e acabados, a partir de um ensino baseado na transmissão do conhecimento, distante das possibilidades de debate e discussão em sala. Pesquisas sobre o ensino de Ciências, como a de Carvalho (2008), apontam que o ensino de ciências tem sido realizado de forma descontextualizada, pautado na memorização de conceitos e vocabulários científicos, demonstrando o grande desafio que é tornar a escola um ambiente propício para promover o letramento científico.

Como apontam as pesquisas, o uso dos materiais para o ensino de Ciências ainda é baseado nos livros didáticos que, “na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor. Pesquisas realizadas sobre o livro didático desde a década de 70 têm, contudo, apontado para suas deficiências e limitações.” (DELIZOICOV, 2002, p.36).

Em alguns casos, realizam-se experiências de ciências dos livros didáticos, como a da germinação do feijão e a construção do sistema solar utilizando bolas de diferentes tamanhos, não favoreciam a compreensão dos conceitos científicos. O importante nas aulas de Ciências tende a ser cumprir o que está determinado para que a experiência chegasse ao resultado “certo”, como discute Golombek que, “diante do peso de que os experimentos “deram certo”, ou seja, como diz o professor e o livro e o primeiro que disser que os alunos não vieram com o argumento de que o experimento “deu errado” – como se um experimento pudesse “dar errado” – que atire a primeira proveta”. (GOLOMBEK, 2009, p.63). O estudo de Frizzo (1989) discute a relação complexa entre teoria e experimento, reafirmando que as experiências escolares não garantem a aprendizagem e nem a atitude científica, pois torna-se um simples exercício mecânico de re-descoberta forçada do que todos já conhecem.” (FRIZZO, 1989, p. 10). Frequentemente, mesmo através do uso de experimentos, não há a compreensão e apropriação de conceitos científicos e os alunos apenas buscam cumprir os procedimentos exigidos pelos professores. Atualmente, contudo, o olhar para o ato de ensinar e aprender tem de se tornar mais amplo no sentido de buscar novos aportes teóricos e metodológicos para compreender e analisar as relações entre os saberes escolares e os saberes construídos pelas crianças.

Tendo em mente o objetivo de promover a argumentação no ensino de ciências, gostaríamos de ressaltar que uma questão fundamental envolve as relações entre Ciências e linguagem. Essa questão, geralmente, não é abordada nos cursos de formação de professores. Em primeiro lugar, o processo de ensino e aprendizagem de ciências deve abordar pressupostos sócio-construtivistas a partir de situações que favoreçam uma aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos. Este processo compreende as diferentes linguagens existentes, como a linguagem científica e a do cotidiano, à luz da teoria dialógica de Bakhtin (2003) e da concepção de gêneros do discurso, destacando-se a importância do interlocutor nos discursos. Assim, um ponto que deve ser problematizado diz respeito ao ensino de ciências que considerava a linguagem científica como “neutra e a-sujeitada, fria e atemporal, pretensamente universal” (MORTIMER, 1998, p. 108), desconsiderando os conhecimentos prévios e a linguagem cotidiana dos alunos. Busca-se compreender as questões propostas a partir do olhar para a sala de aula como espaço de múltiplas linguagens, como a científica e a do cotidiano, que interagem entre si para gerar novos significados, dialogicidade e polifonia. (MORTIMER, 2000, p. 166).

Nesse contexto, o ensino de ciências por investigação tem ganhado força no meio acadêmico e no contexto escolar. Segundo AUTOR (2008), as pesquisas sobre o ensino por investigação retratam diferentes abordagens, entretanto, o autor conclui que elas reforçam a necessidade de promover “um ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos” (AUTOR).

Nosso trabalho pretende abordar tais questões, mas não defendendo a atuação de professores especialistas nesse segmento do ensino (primeiros ciclos do Ensino

Fundamental). Nosso posicionamento é a favor da construção de parcerias entre professores de Ciências e professores Pedagogos. Afinal, professores “especialistas” apresentam limitações significativas em relação a sua formação sobre a área da linguagem, bem como em relação ao conhecimento sobre a criança e seu desenvolvimento. Assim, nesse estudo, acompanhamos a atuação de dois licenciandos e uma professora iniciante (todos com formação em Ciências Biológicas) no 3º ano do Ensino Fundamental (antiga 2ª série).

Investigamos as seguintes questões de pesquisa:

- Como se dá o processo de desenvolvimento de práticas argumentativas promovidas por professores de Ciências/Biologia em formação inicial ou em início de carreira atuando em uma sala de aula do 1º Ciclo do ensino fundamental?
- Como se caracterizam as práticas argumentativas promovidas por professores de Ciências/Biologia em formação inicial ou em início de carreira atuando em uma sala de aula do 1º Ciclo do ensino fundamental?

Nesse estudo temos como foco os desafios encontrados, as escolhas pedagógicas e as transformações identificadas pelos licenciandos/professora.

## **Contexto da Pesquisa e os Participantes**

A pesquisa foi realizada em duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública federal de tempo integral, localizada em uma grande capital do sudeste do Brasil. Os estudantes estavam há três 3 anos na escola e tinham entre 8 e 9 anos. No início do ano, as turmas eram bastante agitadas. Os alunos não tinham limites, não obedeciam às regras e aos combinados e apresentavam dificuldade de concentração nas atividades. Eram agressivos uns com os outros, com alta frequência de brigas. As turmas mostraram avanços em relação ao comportamento ao longo do semestre. Foi necessário maior rigor em relação às regras e limites por parte das professoras. Um trabalho conjunto com todos aqueles que trabalham na turma foi priorizado.

A coleta de dados ocorreu durante aulas semanais de uma disciplina voltada para atividades especiais em Ciências da Natureza. A temática abordada foi a nutrição vegetal. Atuaram na regência um licenciando (aqui denominado pelo pseudônimo de Raul), uma licencianda (aqui denominada pelo pseudônimo Alice) – ambos alunos de uma disciplina de Estágio Curricular – e uma professora iniciante (aqui denominada pelo pseudônimo Mariana), formada há um semestre, mas que atuara como professora da Educação de Jovens e Adultos por um ano. Raul tinha interesse na carreira docente e em se iniciar na pesquisa em Educação em Ciências, enquanto Alice fazia iniciação científica em um laboratório do Instituto de Biologia da universidade, tendo como perspectiva profissional o mestrado na pesquisa em Ciências Biológicas.

Raul atuou na turma aqui denominada de turma 1. Ele iniciou o trabalho em Ciências discutindo características dos seres vivos, em seguida trabalhou as partes das plantas, inclusive, levando espécimes para os alunos observarem. A partir da metade do semestre passou a abordar a questão “Do que as plantas se alimentam?” discutindo uma série de experimentos hipotéticos e desenvolvendo alguns experimentos propostos pelos estudantes. Alice e Mariana atuaram na turma aqui denominada de turma 2. Elas também iniciaram as aulas abordando as características dos seres vivos, tendo Alice como principal regente. Porém, encontraram maiores problemas para desenvolver as atividades. Alice procurou adotar as mesmas atividades e os mesmos conteúdos de Raul, tentando seguir os planejamentos do colega. No início do 2º mês solicitou uma

assistência maior da professora universitária por sentir que não havia avançado o suficiente. Durante quatro semanas a professora entrevistou de forma significativa, direcionando atividades para a investigação da questão “o que as plantas precisam para crescer?”. Houve grande ênfase no uso de registros escritos, e na realização de experimentos. Além disso, os alunos foram introduzidos às práticas dos cientistas e “fazer ciências na escola” passou a ser o mote para o trabalho na turma. Ao final desse período, a professora universitária saiu de sala e a professora iniciante assumiu a regência. Mariana continuou a desenvolver experimentos, sempre fazendo registros escritos. Ela também discutiu um experimento hipotético a partir de uma história que elaborou e que tinha como personagem principal um cientista. Ao final do semestre, os alunos das duas turmas apresentaram um experimento desenvolvido ou discutido para os colegas da outra turma, através de painéis ou pequenas demonstrações. Na turma 1 foi realizada uma avaliação escrita mais formal e os alunos também escreveram cartas para os responsáveis pela regências. Na turma 2 os estudantes compuseram um portfólio a partir das várias atividades escritas desenvolvidas.

## **Aspectos Metodológicos**

Este estudo adotou uma metodologia de pesquisa qualitativa, orientada por uma perspectiva naturalista (Lincoln & Gubba, 1985) e pode ser caracterizado como um estudo de caso (Stake, 2000). Os instrumentos utilizados na coleta de dados consistiram em observação participante das aulas (Spradley, 1980) durante 14 semanas (total de 21 horas em cada turma) com registros narrativos em notas de campo, combinados a registros em áudio e em vídeo (Green *et al.*, 2005). Nossa equipe de pesquisa era composta por uma doutoranda pedagoga, uma professora universitária com formação em Ensino de Biologia e os participantes. Em cada sala, durante as aulas, havia pelo menos dois membros de nossa equipe: um responsável pela regência e outro responsável pela observação e registros para pesquisa, oferecendo também apoio secundário na regência.

Outras fontes de dados foram as reuniões de planejamento e de avaliação das atividades, e entrevistas registradas através de notas de campo ou áudio. Finalmente, houve troca de mensagens eletrônicas entre a equipe, bem como coleta de artefatos produzidos pelos alunos e pelos docentes ou pesquisadores. No presente estudo não realizamos a análise dos dados de sala de aula registrados em áudio e vídeo. Portanto, as questões de pesquisa não puderam ser plenamente abordadas. Porém, no futuro, pretendemos fazer uma análise das interações discursivas em sala de aula.

Para análise utilizamos métodos de análise qualitativa, buscando construir categorias a partir dos dados que descrevessem a experiência dos licenciandos/professora sob a perspectiva dos participantes (Gibbs, 2009). Tais categorias são construídas a partir do contraste entre os participantes ou ao longo do tempo para um mesmo participante. Categorias mais simples/descriptivas foram agrupadas para constituir categorias denominadas de “temas”, com maior complexidade conceitual. Nesse trabalho, apresentamos análises preliminares e apenas tendências iniciais foram delineadas.

## **Análises e Discussão**

Um primeiro aspecto identificado em nossas análises envolveu a questão da visão dos licenciandos em relação à postura dos alunos. No início do semestre a equipe,

principalmente os professores em formação inicial ficaram extremamente surpresos com o comportamento do grupo de alunos. Raul, por exemplo escreveu:

“Semana passada comecei a ministrar minhas aulas. Claro, a gente tem sempre esse nervosismo de início, mas eu não esperava encontrar os alunos que eu encontrei. Estou ministrando aulas em uma turma do 3º ano do primeiro ciclo. Simplesmente está impossível propor atividades em grupo naquela sala. Os alunos simplesmente não sabem trabalhar em grupo. Eles fazem uma baderna danada, ficam conversando, andando pela sala sem necessidade. Eles cutucam o colega do lado, e conseguem incomodar até o colega de turma que está do outro lado da sala! Além disso, eles são bastante atrevidos! São respondões, desobedientes!

Fiquei bastante chateado. A segunda coisa com a que eu mais importo depois da aprendizagem dos meus alunos é sobre a relação que é estabelecida entre professor-aluno. Quero muito que meus alunos gostem de mim. Quero que eu seja o tipo de professor que eles pensem: "yes, tem aula com o professor Raul amanhã!". Quero que eles gostem de mim. Que não me vejam como o professor carrasco, o chato. Esse meu desejo me atrapalhou um pouco na primeira aula. Senti que eu fui muito permissivo. Não consegui impor minha autoridade na turma, com medo deles não gostarem de mim. Isso abriu caminho para a baderna em sala de aula. Eu me senti bastante envergonhado. A assistente de pesquisa entrevistou na minha aula umas quatro vezes para controlar a turma. Achei isso patético da minha parte. Se eu não consigo controlar nem uma turma, como vou dar aulas?! Fiquei chateado comigo mesmo.(...) Hoje tenho minha segunda aula com eles. Estou decidido. Vou controlar eles mas nem que eles me achem um bruxo! Vou impor respeito. (...) Vou optar por endurecer com eles num primeiro momento e, quando sentir que eles já estão disciplinados o suficiente, tentarei conquistar o afeto deles. Gostaria de saber o que vocês pensam disso. (...) Uma relação harmônica entre professor-aluno faz diferença no processo de ensino-aprendizagem? Manter os alunos disciplinados é importante. Mas alunos calados e comportados não estão necessariamente aprendendo. Como podemos verificar isso?

Assim, para Raul e Alice, tomar o controle da turma e garantir alguns comportamentos considerados básicos e “naturais” tornou-se prioridade para poder ensinar ciências. Raul contava com o apoio de uma pedagoga em sala. Na turma 1 optou-se por realizarem-se atividades lúdicas, e simultaneamente enfatizar-se a necessidade de apropriação de comportamentos como ficar sentado, escutar o professor e os colegas, levantar a mão para falar. Raul recebia orientação constante da doutoranda pedagoga sobre como dirigir-se aos alunos, e mantinha diálogo com a professora regente da turma. Devido a sua preocupação com a afetividade, em algumas semanas conseguiu estabelecer uma prática de trabalho mais produtiva.

Alice encontrou maiores dificuldades. Ao final do primeiro mês de trabalho ainda escrevia:

(...) fiquei meio triste porque ainda não consegui definir se o meu problema está com a turma, com o método de ensino ou comigo, que não sei levar os alunos a terem uma discussão de qualidade.

Tais preocupações com a disciplina parecem refletir em parte, um processo do desenvolvimento do professor (Berjarano & Carvalho, 2004). Inicialmente, o foco do professor parece estar em ser aceito em ser respeitado e ouvido pelos alunos, para posteriormente a aprendizagem de ciências tornar-se seu objetivo central.

Porém, nesse caso específico, expectativas de “controle da turma” misturaram-se com um limitado conhecimento acerca das características da faixa etária. Raul havia convivido durante 2 semestres com crianças dessa idade, fazendo monitoria na sala de uma professora de Ciências bastante experiente. Alice, por outro lado, tivera um contato de poucas semanas. Assim, percebe-se uma expectativa nessa estudante que não refletia um conhecimento das características das crianças dessa idade. Por exemplo, a expectativa de que os alunos ficassem totalmente em silêncio, ouvindo-a dar instruções. Outro exemplo refere-se ao que esperava em relação às observações para um experimento realizado na turma 2:

Não houve uma observação de qualidade durante a semana, pois alguns feijões já haviam crescido, mas eles não observaram quando começou a aparecer o caule, as folhas e etc. só tinham visto que o peixe desapareceu e viram que alguns cresceram.

Assim, parte do insucesso era atribuída à falta de capacidade de levar os alunos a assumirem práticas que não haviam aprendido ainda. Sem o suporte de profissionais familiarizados com o trabalho com essa faixa etária há sérios obstáculos para a superação dos problemas encontrados. No caso dessa licencianda, o foco nessas questões tornou inviável conceber a possibilidade de desenvolver abordagens mais inovadoras em sala de aula. Além disso, de fato, para a implementação de práticas argumentativas algumas normas de comportamento são imprescindíveis. Em outras palavras, ensinar alguns comportamentos tidos como naturais na idade adulta seria também responsabilidade desses professores, pois representam comportamentos que estão intimamente relacionados às práticas dos cientistas.

Essa relação entre ensino de ciências e disciplina fica evidente em outros aspectos. O engajamento maior dos estudantes, na turma 2, por exemplo, surge apenas à medida que introduziu-se um “modelo de práticas do cientista”. As características dos cientistas apresentadas aos estudantes incluíam: 1. Cientistas são curiosos; 2. Cientistas fazem experimentos; 3. Cientistas ouvem seus colegas e trocam idéias; 4. Cientistas escrevem e registram o que fazem e observam; 5. Cientistas são organizados e 6. Cientistas se concentram na sua investigação. Simultaneamente, os estudantes realizaram experimentos e começaram a “fazer ciências” na escola.

Nesse caso, a introdução às práticas dos cientistas atuou como agente promotor de mudança de comportamento. Assim, nas primeiras semanas, um receio dos licenciandos em iniciar o trabalho com o “conteúdo da ciência” é rompido e, com ele, rompe-se a noção de que a disciplina seria um “pré-requisito” ao ensino de conteúdos. Cabe lembrar que, em ambas as turmas, a intervenção da professora universitária foi fundamental para acelerar a definição dos objetivos de ensino de ciências e do início das atividades em sala nesse sentido. Ou seja, espontaneamente os licenciandos

provavelmente manteriam o foco no estabelecimento de uma disciplina que consideravam “mais apropriada” à aprendizagem de ciências.

Outro aspecto a ser considerado foram mudanças nas características do discurso identificadas pelos participantes. Raul, por exemplo, aponta uma transformação significativa ao longo do semestre na forma como se falava em sala de aula. Para ele quando iniciaram os trabalhos com ciências, os alunos não viam necessidade em justificar suas idéias ou colocar questões para explicar fatos. Segundo Raul, “bastava afirmar que a planta era verde e ponto final, não havia sentido em questionar essa idéia ou tentar explicar porque.” Inicialmente, Raul estava pouco atento às colocações dos alunos no sentido de sustentar diferenças de opinião em sala de aula. Procurava fechar as questões para introduzir os conceitos científicos. Por exemplo, ao definir as funções dos órgãos preferiu enfatizar que a raiz e o caule desempenhavam funções diferentes, ao invés de aprofundar a discussão acerca das semelhanças entre as estruturas, que foram apontadas pelos próprios alunos (por exemplo, a raiz possui várias ramificações, assim como as nervuras das folhas). Em seguida ele criou uma atividade em que apresentava para os estudantes figuras de diferentes ambientes perguntando em quais ambientes uma semente de feijão deveria ser plantada. Nessa situação já passou a solicitar conhecimentos do cotidiano dos alunos e incorporou-os à discussão. Porém, ainda tinha como objetivo principal tornar mais visíveis as evidências de que um ambiente com luz, sol e água seria o ideal para o crescimento, e não, necessariamente promover um debate. É apenas quando introduz uma série de experimentos que consegue promover discussões por parte dos alunos em relação a evidências e levá-los a associar diferentes evidências (resultados de diferentes experimentos/procedimentos) para construir uma afirmação (a resposta para a questão do que as plantas se alimentam?). Para ele, ao final do semestre, questionar colegas e o professor tornou-se uma prática usual da turma.

Mariana também foi capaz de identificar transformações apenas quando problemas de disciplina são contornados – o que ocorre apenas no final do semestre com esse grupo de alunos. Um instrumento fundamental nesse processo foi a utilização de apostilas que demandavam o registro escrito de posicionamentos/respostas, seguidas por um compartilhamento/correção coletiva oral. Os alunos passaram a discutir experimentos e as conclusões baseadas em seus resultados, ouvindo o colega e contrapondo idéias.

## **Considerações Finais**

Os resultados indicam que transformações mais positivas nas práticas argumentativas são indícios de uma maior preocupação e um maior investimento dos professores na promoção da aprendizagem de ciências dos alunos. Além disso, ressalta-se que o estabelecimento de parcerias entre os chamados professores especialistas e os pedagogos é fundamental, para construir-se um ensino de ciências com práticas argumentativas apropriadas para as séries iniciais do ensino fundamental.

Para compreender melhor transformações nas práticas argumentativas promovidas por professores, bem como desafios que encontram ao longo de seu desenvolvimento profissional, são necessários mais estudos voltados para análise de interações discursivas em sala de aula.

Além disso, devem ser abordadas algumas questões de cunho mais teórico, relacionadas ao próprio conceito de argumentação. Grande parte dos autores no campo da Educação em Ciências tem defendido uma noção de argumentação como a de Jimenez (2010), de

que “Argumentar consiste em ser capaz de avaliar os enunciados com base em evidências, reconhecer que as conclusões e os enunciados científicos devem estar justificados, é dizer que estão sustentados por evidências” (p.14). Porém, até que ponto podemos afirmar que não há práticas argumentativas em uma sala de aula se todos esses quesitos não são cumpridos? Como seria essa argumentação “alternativa”? Acreditamos que adotar como modelos de discurso argumentativo referenciais que são mais apropriados à docência dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio pode ser prejudicial à formação de professores que irão atuar nas séries iniciais. Seria importante problematizar nossas concepções de argumentação tendo em vista a faixa etária dessas crianças e sua familiaridade com práticas escolares.

## Referências

- ALMEIDA, S. A. de. Ver o invisível: as metamorfoses do aprender e do ensinar ciências em uma experiência de professoras do primeiro ciclo. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação, UFMG. Belo Horizonte, 2005
- AYRES. A.C.M. As tensões entre a licenciatura e o bacharelado: A formação de professores de biologia como território contestado. In: Marandino, M., Selles, S.E., Ferreira, M.S., Amorim, A.C.R. (orgs.), *Ensino de Biologia: Conhecimentos e Valores em Disputa*. Niterói: EdUFF, p. 182-197, 2005.
- BEJARANO, N. R.R. & CARVALHO, A.M. A história de Eli. Um professor de Física no início de carreira *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 26, n. 2, p. 165 - 178, 2004
- BRZEZINSKI, Iria. Formação de Profissionais da Educação (1997-2002). Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd). Brasília, 2006.
- CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P.; SILVA, D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2002. v. 2, n. 2.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa, SASSERON Lúcia Helena. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 13(3). p. 333-352, 2008.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa (org.). *Ciências no ensino fundamental: O conhecimento físico*. Scipione. São Paulo, 1998.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- FREITAS, H. C. L. de. Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. *Educ. e Sociedade* 23(80), pp.:137-168, 2002
- FRIZZO, Marisa Nunes. *O ensino de ciências nas séries iniciais*. 2ª edição, UNIJUÍ, 1989.
- GOLOMBEC, D. *Aprender e ensinar Ciências: do laboratório à sala de aula e vice-versa*. São Paulo. 2 ed. Sangari do Brasil: Fundação Santilana, 2009
- GREEN, J.; DIXON, C. e ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista*, v. 42, p. 13-79, 2005.

GOULART, Maria Inês Mafra. A exploração do mundo físico pela criança: participação e aprendizagem. Tese de Doutorado. Belo Horizonte: Faculdade de Educação da UFMG, 2005.

JIMÉNEZALEIXANDRE, M. P. *10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó, 2010

JIMÉNEZALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in Science Education: An Overview. In: \_\_\_\_\_. *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research*. Springer, 2007. cap. 01, p. 03-25.

KELLY, G J. Discourse in Science Classrooms. In: ABELL & LEDERMAN (eds.) *Handbook of Research on Science Education*. London, U.K: LEA, 2007

LINCOLN, Y. S., & GUBBA, E. G. *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills: SAGE Publications, 1985

McNEILL, K. L. & KRAJCIK, J. Scientific Explanations: characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 45, n. 1, 2008, p. 53-78.

MORTIMER, E F.. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, Áttico; OLIVEIRA, Renato José de (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998. p. 99-118.

MONTEIRO, A.M. Formação docente: Território contestado. In: Marandino, M., Selles, S.E., Ferreira, M.S., Amorim, A.C.R. (orgs.), *Ensino de Biologia: Conhecimentos e Valores em Disputa*. Niterói: EdUFF, p. 153-170, 2005.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O.P. B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2004, v.9, n.3, p.243-263.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no Ensino Superior de Química. *Química Nova*, 2007, v. 30, n. 8, p. 2035-2042.

SADLER, T. D. Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 2006, v. 17, n. 4, p. 323-346.

SANDOVAL, W. A., & REISER, B. J. Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations, *Journal of Learning Sciences* , 12, p. 5-51, 2003.

SPRADLEY, J. P. Participant Observation. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. Orlando, Florida, 1980.

STAKE, R. E. (1998). Case Studies. *Strategies of Qualitative Inquiry*. N. K. Denzin e Y. S. Lincoln. Thousand Oaks, SAGE Publications: 86-109.

ZEMBAL-SAUL, C. (2008). Learning to teach elementary school science as argument. *Science Education*: 93: 687-719

ZOHAR, A. Science teacher educational and Professional development in argumentation. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZALEIXANDRE, M. P. *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research*. Springer, 2007, cap. 12, p. 245-268.