

## **UM PERFIL DAS CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA E DO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Marco Aurélio Alvarenga Monteiro (FEG- UNESP);**

**Isabel Cristina de Castro Monteiro (FEG- UNESP);**

**Marisa Andreata Whitaker (FEG- UNESP);**

**Tânia Cristina Arantes Macedo de Azevedo (FEG- UNESP)**

*Eixo temático: Formação inicial e continuada de professores para a educação básica.*

*Apoio Financeiro: PROGRAD- UNESP- Programa Núcleo de Ensino*

### **INTRODUÇÃO**

Ao longo do ano de 2009, coordenamos um projeto patrocinado pela PROGRAD- UNESP, no âmbito do Programa Núcleo de Ensino, onde realizamos uma pesquisa com professores das séries iniciais do Ensino Fundamental da rede pública municipal da cidade de Guaratinguetá. Esses professores estavam envolvidos, desde 2005, no Programa ReAção, um projeto que visa a melhoria da qualidade do Ensino de Ciências praticado nas escolas do Ensino Fundamental da cidade de Guaratinguetá e é apoiado pela Secretaria Municipal de Educação e financiado por um empresa do setor químico: a Basf. No âmbito desse programa, existem os professores multiplicadores que são os responsáveis por gerenciar em cada escola o desenvolvimento de atividades experimentais, propostas pelo Programa ou escolhidas livremente pelos professores. Vinte e cinco desses professores multiplicadores, ao longo do ano de 2009, participaram de um curso de 120 horas para a formação continuada, realizado dentro da Unesp- Campus de Guaratinguetá.

O Programa Reação promove uma proposta de melhoria do ensino de ciências para o Ensino Fundamental prioritariamente voltada às atividades experimentais. Realiza trabalhos de pesquisa com os professores, visando dotá-los de ferramentas necessárias para que possam, além de avaliar melhor as dificuldades e os problemas que enfrentam no seu cotidiano, encontrar meios para intervir sobre a realidade na qual estão inseridos, e assim construir uma prática mais consciente, reflexiva e autônoma (MONTEIRO et al, 2009).

Este trabalho apresenta um levantamento acerca de seu perfil pessoal e profissional, das concepções sobre a natureza da Ciência, do fazer científico e do processo de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos de professores multiplicadores do Programa ReAção do Ensino Fundamental.

## **JUSTIFICATIVA**

Sendo a Ciência uma das muitas formas culturais da humanidade e um valor orientador da sociedade tecnológica contemporânea é imprescindível, à formação do cidadão crítico e atuante, que haja qualidade no ensino de Ciências, não apenas no que diz respeito aos conceitos e princípios científicos, mas fundamentalmente no que tange a preparar os estudantes para compreender os mais amplos significados da Ciência: sua natureza, seu fazer, suas limitações e seus potenciais de atuação na sociedade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), afirmam que o papel do ensino de Ciências nas escolas de Ensino Fundamental deve contemplar

[...] a ciência como um conhecimento que colabora para compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. ( p.23)

(...)

O conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa contribui para o aluno se posicionar com fundamentos acerca de questões bastante polêmicas e orientar suas ações de forma mais consciente. (p. 24).

(...)

Apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre os produtos envolvidos na sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se às regras do mercado e dos meios de comunicação, o que impede o exercício da cidadania crítica e consciente. ( p.25).

Apesar disso, alguns trabalhos (LIMA e ALVES, 1997 e MARANDINO, 1999) têm destacado algumas evidências que revelam deficiências relativas à formação docente, principalmente no que diz respeito ao ensino de conceitos de Física para o professor das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Alguns autores, entre os quais Gustafson & Rowell,1995, Hashweh,1996, Porlán et. al., 1998, têm afirmado que a posse de concepções positivistas e tradicionais relativas à Ciência e ao ensino de Ciências é a causa pela qual a prática da maioria dos professores é centrada em um conteúdo pretensamente verdadeiro e desvinculado da realidade dos alunos. Essa

postura docente, que vai se calcificando com o tempo e conseqüentemente se tornando resistente a mudanças, contribui muito pouco ou quase nada para a formação do cidadão crítico e consciente que a atualidade exige.

Em convergência com essa opinião, Tomaz et al. (1996) entendem que essa visão empírico-positivista sobre a Ciência que leva os professores a praticar um ensino com características de “transmissão cultural” em contradição com as estratégias inovadoras baseadas nas idéias construtivistas de aprendizagem, deve-se ao ensino de Ciências que estes professores tiveram durante os anos de sua escolarização, ou seja, eles tendem a reproduzir o ensino que receberam de seus professores.

Nesse sentido, Porlán et al. (1997) acreditam que se faz necessário uma reformulação emergente de um novo conhecimento profissional para os professores, além de conhecimentos específicos sobre os conteúdos da Ciência é fundamental que os cursos de formação inicial e continuada de professores propiciem aos docentes oportunidades para superarem as visões reducionistas e estereotipadas dos processos de ensino e aprendizagem e da experimentação, bem como da natureza da Ciência e do fazer científico, para que assim, possam ser capazes de implementar mudanças progressivas e graduais em suas práticas pedagógicas no ensino de Ciências.

Nesse nosso trabalho apresentamos um levantamento das concepções sobre a natureza da Ciência, do fazer científico e do processo de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos de professores multiplicadores do Programa ReAção do Ensino Fundamental.

## **METODOLOGIA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS**

Para avaliar o perfil dos professores, utilizamo-nos de três questionários respondidos pelos professores-multiplicadores, ao longo do curso. Os questionários foram aplicados com o intuito de traçar o perfil do grupo e tratavam:

- 1- sobre o perfil pessoal e profissional dos multiplicadores
- 2- sobre o significado de ensinar ciências
- 3- sobre o Projeto Político Pedagógico das escolas em que trabalhavam

## RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE

Participaram do curso 24 professores, mas nem todos responderam todos os questionários. O quadro 1 apresenta os dados sobre o perfil pessoal geral dos professores, isto é, sobre a faixa etária, área de graduação e cursos extracurriculares que possuem.

**Quadro 1:** Sobre o perfil do professores do curso

<b>Idade</b>	
Menos de 30 anos	4
De 30 a 40 anos	8
De 41 a 50 anos	8
Mais de 50 anos	1
<b>Áreas de Graduação</b>	
Pedagogia	12
Normal Superior	3
Ecologia	1
Letras	1
Direito	3
Fonoaudiologia	1
Lic. Matemática	1
Tecnologia da Informação	1
História	1
<b>Cursos Extracurriculares</b>	
Saúde Pública	1
Libras	2
Letra e Vida	5
Letra e Luz	2
Informática	3
Inglês	1
Gestão Escolar (pós-graduação)	1
Psicopedagogia (pós-graduação)	2

Observa-se que todos os professores possuíam formação em nível superior, ainda que 7 não tivessem licenciatura. Os professores lecionavam em diferentes séries do primeiro ciclo do Ensino Fundamental (EF). Além disso, fazia parte do grupo 2 professores do 7º e 8º ano do EF, como pode ser observado no quadro 2 a seguir.

**Quadro 2:** Séries em que os professores lecionam

<b>Séries em que lecionam</b>	
Educação Infantil	1
1º ano	5
2º ano	6
3º ano	4
4º ano	2
5º ano	4
6º ano	-
7º ano	2
8º ano	2
9º ano	-

Quando questionados sobre as condições gerais do trabalho tivemos os relatos transcritos no quadro 3.

**Quadro 3:** Condições gerais do trabalho docente

<b>Condição geral de Trabalho</b>	
Salas novas	2
Carteiras adequadas	5
Alunos assíduos	1
Não há laboratórios	16
Armários adequados	5
Não há carteiras apropriadas	7
Não há colaboração	2
Colaboração da direção	1

Os professores retratam a realidade comum no ensino, a falta de laboratórios para auxiliar na organização e desenvolvimento das atividades.

Sobre a motivação que os levou a participar do curso, 10 professores afirmam que foi com o intuito de aprender mais sobre conteúdos de Ciências e 10 afirmam que queriam aprender a ensinar Ciências de uma forma mais dinâmica e organizada.

O quadro 4, a seguir, apresenta uma sistematização acerca das concepções dos professores sobre ensinar ciências. Eles apresentaram a seguinte distribuição sobre o que concordavam (C) ou não (D) nesse assunto.

**Quadro 4:** Afirmações sobre ensinar ciências: Concordam (C) e Discordam (D).

<b>Concepções sobre ensinar ciências</b>	
O professor do E.F. deve conferir aos alunos maior autonomia ao invés de ter uma atuação mais diretiva.	(C) 18 (D) 3
Você, como professor, sente-se capaz de “dar conta” do programa de Ciências.	(C) 2 (D) 19
Um dos maiores problemas da escola atualmente é que não levam em conta os problemas dos alunos.	(C) 9 (D) 12
A participação ativa dos alunos nas atividades desenvolvidas nas salas de aula leva os professores a perderem o controle sobre a sala.	(C) 3 (D) 18
Os alunos aprendem a matéria somente quando a explicação é dada pelo professor.	(C) 2 (D) 19
Os alunos aprendem uns com os outros quando trabalham em grupos.	(C) 21 (D) 0
Trabalhos em grupos acabam dispersando os alunos.	(C) 4 (D) 17
O professor é o único detentor do conhecimento dentro da sala de aula.	(C) 4 (D) 17
O aluno deve ser incentivado a buscar soluções para problemas antes de aceitar a solução pronta dada pelo professor em sala de aula.	(C) 20 (D) 1
Os conteúdos programáticos devem ser cumpridos integralmente, em qualquer circunstância, já que são a essência do currículo.	(C) 5 (D) 16
As aulas de Ciências, assim como de outras disciplinas do currículo, são influenciadas pela realidade escolar do aluno.	(C) 17 (D) 4

A análise desse questionário indica que os professores têm visões bastante realistas sobre ensinar ciências, discordando sobre o professor ser o único detentor do conhecimento, favoráveis ao trabalho em grupo, e muito preocupados com o cumprimento do currículo escolar.

O quadro 5 a seguir, apresenta a resposta pessoal dos professores sobre o que é ensinar bem ciências.

**Quadro 5:** Sobre o significado de ensinar Ciências.

<b>Para mim, ensinar Ciências é ...</b>
Fazer experiências. Isso é o que faz a aula ser interessante, pois desperta a curiosidade dos pequenos.
Levar o aluno a compreender os fenômenos da natureza a partir da realização de experimentos.
Muito prazeroso, pois com experiências se prova o que se ensina.
Fazer o aluno pensar, experimentar, aprender sobre o mundo e suas manifestações, observar, analisar e concluir.
Ultrapassar os limites.
Habilitar os alunos a entenderem vendo as leis da natureza na experiência que realizam.
Uma atividade experimental, pois mostra como a natureza e suas relações são curiosas, intrigantes e interessantes e, na maioria das vezes, muito simples.
Um desafio.
Vivencia-la, explora-la, sentí-la, curtí-la!
Um desafio constante, onde aprendo com as experiências. Vejo-me aprendendo todos os dias.
Importante, Ciência faz parte da vida de todos.
Algo magnífico em que as Ciências questionam, pensam e observam muito.
Experimentar, reagir e interagir com a natureza, seus recursos, as ações químicas e físicas... E perceber a existência da vida.

Tentar entender alguns fatores, que inicialmente parecem inexplicáveis.
Experimentar.
Mostrar coisas que acontecem a nossa volta diariamente.
Aprender a partir de vivências de situações que podem ser provadas na experiência e não na leitura livro de um simples livro, por exemplo.
Levar o aluno a observar a natureza e questionar os fenômenos que ocorrem a sua volta de maneira investigativa e experimental.
Gratificante e prazeroso, pois aguça muito as curiosidades que são inerentes a todos os seres humanos.
Tentar desenvolver o pensamento crítico.
Contribuir para a formação de um aluno mais atento e observador.

O grupo demonstra muita disposição e interesse para ensinar ciências a partir de atividades experimentais, de maneira lúdica. Percebe-se uma crença muito grande no fato de a atividade experimental ter o poder de ensinar o aluno. Expressões como: “Levar o aluno a compreender os fenômenos da natureza a partir da realização de experimentos” ou “Levar o aluno a observar a natureza...”, ou “Aprender a partir de vivências de situações que podem ser provadas na experiência”, evidenciam uma visão empirista da natureza da Ciência, já que revela a idéia de que a experiência é capaz de provar, mostrar, fazer o aluno ver as leis da natureza que precisam ser descobertas.

Isso é interessante, pois, muitas vezes essas concepções indicam a crença docente que bastaria a atividade experimental para ensinar Ciências, relegando a um plano menos importante o papel da docência em dirigir a atividade, propondo discussões, incentivando o levantamento e os testes de hipóteses, bem como construção de argumentos que justifiquem os dados obtidos nas observações durante as atividades.

Isso revela que a concepção acerca da natureza da Ciência e do papel da experimentação na construção do conhecimento científico pode, de fato, apresentar interferências significativas na maneira de como se ensina Ciências.

Sobre o significado de um Projeto Político Pedagógico (PPP), apenas 18 questionários foram entregues e, dentre esse total, um professor não respondeu e um afirma não se lembrar sobre do que trata a questão. Os outros 16 questionários são bastante coerentes com a ideia de um PPP, tais como:

*“Um Projeto Político Pedagógico identifica a escola, partindo da construção coletiva dos profissionais da educação através do planejamento, organização, humanização e espírito de equipe.”*

*“O Projeto Político Pedagógico é a diretriz da escola, o documento que situa a escola em seu contexto social e traça objetivos que atendam a comunidade.”*

No entanto, cerca de 50% dos professores não souberam especificar o contexto do PPP da sua própria escola. Dos professores que se lembravam do PPP da sua escola, cerca de 60% afirma que ele contempla o trabalho com atividades experimentais e, direta ou indiretamente, enfatiza a necessidade de discussão de conteúdos científicos.

Sobre o plano de ensino, muitos professores são das séries iniciais do ensino fundamental e demonstram suas preocupações em tratar os conteúdos de forma interdisciplinar (5), salientando ainda as preocupações com os Projetos de Leitura (4) e outros (5) associam seu plano de ensino às necessidades pedagógicas e comportamentais dos alunos com os quais trabalha e sete deles são específicos em indicar a presença do conteúdo de ciências nos seus planos de ensino. Dois professores afirmam que seu plano é desenvolvido a partir da proposta pedagógica sugerida pela Secretaria Municipal de Educação. Indicam ainda a preocupação com o meio-ambiente e o uso das atividades experimentais propostas no Programa ReAção como ponto de partida para o trabalho com outros projetos desenvolvidos, como o de Leitura e o Programa Semente do Amanhã (que trata da educação ambiental).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os dados obtidos em nossa pesquisa indicam que professores experientes e com formação em nível superior se mostram preocupados e interessados em desenvolver um ensino de Ciências mais significativo para seus alunos do Ensino Fundamental. Esse dado é interessante, já que esperávamos, inicialmente, encontrar professores com uma preocupação mais voltada à tarefa de ensinar os alunos das séries iniciais a ler, escrever e efetuar as quatro operações matemáticas. Contudo, apesar de seu interesse em melhor ensinar conteúdos de Ciências, os professores afirmam não se sentirem preparados para implementarem um ensino de Ciências de qualidade, destacando a necessidade de aprenderem a realizar experiências em sala de aula.

Segundo a maioria dos professores o ensino de Ciências só será significativo se houver atividades experimentais. Apresentam uma visão empirista e indutivista acerca da natureza da Ciência já que crêem que a atividade experimental é capaz de “provar” o conhecimento científico que ensinam os alunos, de fazer com que os alunos “vejam” o conhecimento, se motivem em aprender mais sobre Ciências, etc...

Essa crença de que a atividade experimental pode resolver os problemas relativos ao aprendizado de conceitos de Ciências pode estar fazendo o professor negligenciar o seu papel enquanto sujeito capaz de contribuir para que, de fato, os alunos compreendam não apenas os conceitos científicos abordados na atividade experimental, mas, fundamentalmente, que entendam os amplos significados da Ciência na produção de conhecimentos utilizados por nossa sociedade com impactos significativos para nossa forma de vivermos.

Ao crerem que a atividade experimental permite que os alunos “vejam o conhecimento científico” o professor ignora que a atividade experimental tem o papel de, apenas, oferecer dados que precisam ser justificados a partir da construção de argumentos dos cientistas para dar origem às Leis e aos Princípios aceitos como verdades científicas. Nesse tipo de concepção acerca da natureza da Ciência não se leva em conta, por exemplo, as concepções espontâneas ou senso comum dos alunos acerca dos fenômenos que serão estudados e, portanto, da importância de etapas fundamentais para a construção do conhecimento científico tais como: interesse social na produção de determinado conhecimento, senso comum ou concepções espontâneas acerca de determinado fenômeno que resultam na criação de hipóteses, no teste e na análise das hipóteses que envolvem a proposição e realização de determinada experiência, na discussão dos dados obtidos pelas experiências realizadas e na colaboração de muitos cientistas na tentativa de se construir uma argumentação que transforme as evidências experimentais em verdades científicas.

Nessa direção, entendemos que os cursos de formação continuada devem levar em conta esse aspecto, buscando desencadear processos reflexivos que não apenas se limitem a instrumentar o professor com atividades experimentais que possam ser realizadas em sala de aula, mas envolva, necessariamente, o uso da História e a Filosofia da Ciência de maneira a tornar o professor do Ensino Fundamental mais apto para compreender os mais amplos significados das Ciências. Isso, a nosso ver, fará com que ele

possa, de fato, explorar as atividades experimentais de maneira significativa, contribuindo para que os alunos possam, de fato, compreender, de maneira crítica e consciente o papel, as possibilidades e os limites da Ciência em nossa sociedade.

## NOTAS

Agradecemos à Prefeitura Municipal de Guaratinguetá, em especial à Secretaria Municipal de Educação, à BASF, à Fundação Espaço ECO, à ONG Rever Juntos e ao Instituto de Química da Universidade de São Paulo pelo apoio e visão educacional, sem os quais esse trabalho não seria possível. Agradecemos também a toda Equipe Reação, e aos Professores-Multiplicadores do Programa ReAção, sem os quais esta pesquisa não teria se realizado. Agradecemos também à Pró-Reitoria de Graduação da UNESP- PROGRAD que apoiou o projeto e aos alunos bolsistas que trabalharam conosco.

## REFERÊNCIAS

BRASIL – Ministério da Educação e do Desporto, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

GUSTAFSON, B. F. & ROWELL, P. M. Elementary preservice teachers: constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. **International Journal Science Education**. v.17, n. 5, 1995. p.589-605.

HASHWEH, M.Z. Effects of Science Teachers' Epistemological Beliefs in Teaching. **Journal of Research in Science Teacher**, v. 33, n.1, 1996. p. 47-63.

LIMA, M. C. B. ; ALVES, L. de A. Pra quem quer ensinar física nas séries iniciais. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.14, n. 2, 1997. p. 146-159.

MARANDINO, M. O papel da didática das ciências no curso de magistério. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.16, n.1, 1999. p.54-71.

MONTEIRO, M.A.A. *et al.* **As dimensões do discurso do professor de ciências**. In: III Encuentro Iberoamericano sobre la Enseñanza de las ciencias, 2009, Burgos- Espanha. III Encuentro Iberoamericano sobre la Enseñanza de las ciencias, 2009.

PORLÁN, ARIZA. R., RIVIERO, GARCÍA. A., MARTÍN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II Estudios empíricos y conclusiones. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, 1998. p. 271-288.

THOMAZ, M.F. ; CRUZ, M.N.; MARTINS, I.P. y CACHAPUZ, A.F. Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 3, 1996. p. 315-322.

