

Concepções Referentes à Ciência e aos Cientistas entre Alunos de Anos Iniciais e Alunos em Formação Docente

Andrea Inês Goldschmidt¹
José Luiz Goldschmidt Júnior²
Élgion Lúcio da Silva Loreto³

Resumo

Este artigo relata a investigação das concepções sobre a Ciência e sobre cientistas. O grupo pesquisado foi composto de uma amostra de 73 alunos de anos iniciais e 120 alunos em formação docente, sendo 31 oriundos do curso de Pedagogia e 89 do curso Normal, do município de Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. A investigação buscou analisar desenhos que representassem a Ciência e o cientista. Verificou-se que, para a maioria dos participantes, a realidade da Ciência e a concepção de cientista consistem em um conjunto de ideias estereotipadas e distorcidas veiculadas pelos meios de comunicação social. Com base nestes resultados, são apresentadas algumas implicações educativas para discussão nos anos iniciais.

Palavras-chave: Ciência. Cientista. Concepção espontânea.

¹ Professora-adjunta no Curso de Ciências Biológicas e do programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, na UFG. Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Lesc – Laboratório de Estágio Supervisionado e Ensino de Ciências, Departamento de Educação em Ciências, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás. andreainesgold@gmail.com

² Biólogo, engenheiro florestal, mestre em Engenharia Agrícola, UFSM. jlgold1@gmail.com

³ Doutor em Biologia Molecular, professor no Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, CCNE, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. elgion@base.ufsm.br

CONCEPTIONS REFERRING TO THE SCIENCE AND SCIENTISTS BETWEEN PUPILS OF INITIAL YEARS AND PUPILS IN TEACHING FORMATION

Abstract

This article reports the investigation of the conceptions of Science and of scientists. The group was composed of samples with 73 students in early years and 120 students in teacher training, with 31 students from the Faculty of Education and 89 students from the Normal course, the city of Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil. The investigation sought to examine drawings that represented science and the scientist. It was found that for most participants, the reality of science and scientists design consists of a set of stereotypes and distorted by the broadcast media. Based on these results some educational implications are presented for discussion in the early years.

Keywords: Science. Cientist. Spontaneous conception.

É incontestável que a Ciência deixou de ser um assunto meramente de cientistas, e isto diz respeito aos cidadãos em geral. Consequentemente, a Ciência entra diariamente em casa por meio dos jornais, TV ou rádio, e qualquer cidadão discute amiúde assuntos que a envolvem e tem de tomar decisões com ela relacionadas. A facilidade com que estamos contatáveis 24 horas por dia e em qualquer parte do mundo, a facilidade de acesso à informação por intermédio da internet que nos permite, em qualquer local, recolher informação sobre qualquer assunto em poucos minutos, mudaram de fato a nossa forma de viver.

Contraditoriamente, algumas escolas continuam reproduzindo uma educação disciplinar, sem efetivas relações entre disciplinas, entre conceitos, tampouco com a realidade, sem discutirem o quanto a Ciência é importante e dialogar com os alunos sobre esta importância. De forma semelhante, a formação de professores também contribui para este quadro: currículos que não se renovam e disciplinas específicas com professores sem formação adequada à área, que, muitas vezes, não instigam o educando ao diálogo e à formação constante.

Assim, a Ciência tem se apresentado com diferentes visões dentro dos espaços educativos. Algumas destas visões se afastam da prática científica, mas encontram-se incorporadas ao imaginário científico popular. Estas diferentes concepções de Ciência influenciam as práticas educativas, e algumas delas podem transmitir visões da Ciência que se afastam notoriamente da forma como se constrói o conhecimento científico.

Ao longo de várias décadas têm sido realizadas investigações com o objetivo de se estudarem as concepções dos alunos acerca da natureza do entendimento científico, ou seja, do que é a Ciência, de como ela funciona, de como os cientistas trabalham como grupo social e de como a sociedade influencia e é influenciada pelo empreendimento científico.

Carretero (1993) considera que os alunos trazem para a sala de aula teorias e explicações sobre o seu cotidiano, oriundas de várias fontes, tais como conversas com amigos, familiares, mídia, contextos social e cultural, entre outras. Estas apresentam um caráter espontâneo (Carretero, 1993; Pozo; Gómez

Crespo, 1998) e, por serem produto de uma aprendizagem espontânea, social e culturalmente situada e dependente da natureza das experiências e interações de cada indivíduo, além de condicionadas social e culturalmente, as concepções prévias são extremamente resistentes.

Por isto, na formação inicial de professores a consideração, o questionamento e a complexificação das ideias prévias destes alunos sobre aspectos relacionados à Ciência são opções importantes, “com vistas à inovação no ensino e à atuação profissional conscientemente assumida” (Alarcão, 2000, p. 179).

Tudor (apud Oliveira, 2004), em estudo sobre as visões da Ciência e dos cientistas demonstradas pelo cinema, afirma que entre quase mil filmes do gênero terror, produzidos entre 1931 e 1984, em mais de um quarto desses filmes a Ciência é apresentada como a principal promotora de ameaças à humanidade. Um cientista louco é a origem de todos os problemas em 169 filmes. Nos 95 restantes, as ameaças não são ocasionadas pela ação direta do cientista, mas são consequências das investigações e descobertas científicas. De acordo ainda com o autor, a visão do público sobre a Ciência e a imagem que as pessoas têm do cientista mudaram radicalmente entre a década de 30 e a de 80 do século 20. Após 50 anos, o cientista passou a ser apresentado como herói, aventureiro, alocado e divertido. Os cientistas conquistaram a simpatia do público. Neste cenário, pode ser destacado *Indiana Jones*. Ainda nesta década, surgem filmes com cientistas atrapalhados e geniais, que fazem experiências divertidas e bastante arriscadas, como é o caso do doutor Emmett Brown, em *De volta para o futuro I* (1985) e o atrapalhado inventor Wayne Szalinski, de *Querida, encolhi as crianças* (1988).

Na década de 90 as conquistas da engenharia genética assumem destaque, influenciando no entendimento público sobre a Ciência e ajudando a construir as representações da sociedade sobre os cientistas. As conquistas da engenharia genética mostram a ciência em aventura, como em *Jurassic Park*, dando um *show* de efeitos especiais e computação gráfica, explicando os princípios da clonagem, mostrando cientistas maravilhados com as conquistas obtidas e desesperados com as consequências das mudanças que provocaram. Também nesta década o

futuro da humanidade no planeta se mostra sombrio em *O caçador de androides*. A Ciência como Tecnologia é mostrada em *Eu, minha mulher e minhas cópias* e *Uma aventura de Zico*.

Tudor (apud Oliveira, 2004) conclui que esta pequena amostra de filmes demonstra a diversidade de papéis que o cientista representou no cinema ao longo de um século. Certamente tais filmes, de alguma forma, influenciaram o entendimento público sobre a Ciência e ajudaram a construir as representações da sociedade sobre os cientistas.

Igualmente como no cinema, os desenhos animados também exercem influência sobre o público infantil. Mesquita e Soares (2008) estudaram as visões de Ciência em desenhos animados e demonstraram que eles trazem como personagens principais meninos cientistas que, muito inteligentes, usam suas invenções e criatividade para resolver situações que vão desde encrencas na escola até salvar o mundo de uma invasão alienígena, sempre associados a laboratórios e experiências. Em relação à natureza do conhecimento científico, os autores analisaram a presença de situações e verificaram que nos episódios a Ciência começa e se desenvolver a partir de problemas e está associada à atividade experimental. Outra visão analisada foi a de que somente é Ciência aquilo que for aceito por consenso, o que constitui uma das ideias centrais de Thomas Kuhn para o desenvolvimento científico. Também verificaram que alguns episódios apresentam uma visão positivista, que concebe a ciência como solução para todos os problemas humanos e valoriza a tecnologia sem se preocupar com as dificuldades geradas com base nesta valorização (Mesquita, 2006).

Foram estudados ainda, pelos autores, o perfil do cientista representado nos episódios. Quanto à caracterização física e intelectual dos personagens, apresentam-se geralmente de jalecos, são garotos dedicados à Ciência e que sempre trabalham sozinhos em seus experimentos, sem contar com ajuda de outros cientistas. O cientista apresenta-se, desta forma, como solitário em suas atividades. Isto configura uma visão individualista da Ciência, em que os co-

nhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados (Fernandez et al., 2002). Outra observação que merece destaque é que o desenvolvimento científico é papel exclusivo do gênero masculino.

A visão da atividade científica como atividade masculina é discutida por Cachapuz et al. (2005), quando comentam que frequentemente insiste-se, explicitamente, em que o trabalho científico é atividade eminentemente “masculina”.

Cachapuz et al. (2005), ao discutirem as visões deformadas da ciência e da tecnologia, enfocam o caráter empírico da atividade científica: a imagem individualista e elitista do cientista traduz-se em iconografias que representam o homem da bata branca no seu inacessível laboratório, repleto de estranhos instrumentos. Desta forma, constatamos uma terceira e grave deformação: a que associa o trabalho científico, quase exclusivamente, com esse trabalho no laboratório, onde o cientista experimenta e observa, procurando o feliz “descobrimto”.

Essa imagem estereotipada do cientista e da Ciência veiculada na mídia, mais especificamente nos desenhos animados, pode gerar um afastamento e certo preconceito por parte dos alunos em relação à disciplina e ao professor de Ciências, o que acaba por dificultar o trabalho de construção do conhecimento científico em sala de aula. Cachapuz et al. (2005), ao discutirem as distorções nas visões de ciência, afirmam que visões empobrecidas criam o desinteresse, quando não a rejeição, de muitos estudantes, e se convertem num obstáculo para a aprendizagem.

Ao professor cabe a tarefa de questionar as diversas visões de Ciência que são veiculadas nos meios de comunicação, de forma a levar o aluno à reflexão sobre o papel da ciência em sua vida. É fundamental a interação e mediação do professor nesta busca das concepções existentes entre os seus alunos, no intuito de poder ser um facilitador ao desenvolvimento da Aprendizagem Significativa.

De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a Teoria da Aprendizagem Significativa teve seu início nos trabalhos de David Ausubel, em 1963, tendo sido desenvolvida por seus seguidores, a exemplo de Joseph Novak e

Marco Antonio Moreira. A ideia fundamental da teoria de Ausubel é a de que a Aprendizagem Significativa é um processo em que as novas informações ou os novos conhecimentos estejam relacionados com um aspecto relevante, existente na estrutura de conhecimentos de cada indivíduo. Ou seja, o princípio norteador da teoria de Ausubel baseia-se na concepção de que, para que ocorra a aprendizagem, é necessário partir daquilo que o aluno já sabe.

Os mesmos autores preconizam que os professores/educadores devem criar situações didáticas com a finalidade de averiguar esses conhecimentos, que foram designados por ele mesmo como conhecimentos prévios. Estes seriam os suportes em que o novo conhecimento se apoiaria. Esse processo foi designado por eles próprios como ancoragem. Assim, conhecer as concepções dos alunos promove uma interação mais plena e inter-relacionável de um novo saber com a matriz cognitiva, gerando vínculos mais estáveis e indissociáveis.

No presente trabalho investigaram-se as concepções espontâneas sobre a Ciência e o cientista, entre uma amostra de 73 alunos de três turmas de anos iniciais, de três escolas, tanto de rede pública quanto privada, no município de Cachoeira do Sul, RS, Brasil. Compararam-se estas concepções espontâneas com as de 31 alunos do curso de Pedagogia de uma universidade privada e 89 alunos do curso Normal, também do município de Cachoeira do Sul.

Material e Métodos

A presente pesquisa foi realizada com três turmas dos anos iniciais de três escolas, tanto de rede pública quanto privada, no município de Cachoeira do Sul. Foram pesquisadas 25 crianças de terceiro ano, com idades entre 9 e 10 anos e 48 crianças de segundos anos dos anos iniciais, com idades entre 7 a 8 anos.

A investigação aqui apresentada procurou estudar as concepções de um grupo de alunos de anos iniciais acerca da natureza da Ciência, suas características e o trabalho dos cientistas. Também foi aplicada a mesma metodologia com outros dois grupos distintos: alunos do curso Normal e acadêmicos do curso

de Pedagogia, no intuito de realizar uma comparação entre os resultados das concepções de crianças e alunos em formação para a docência. Apesar das discussões e estudos relacionados às concepções prévias sobre Ciência e cientistas serem já bastantes discutidas entre distintos pesquisadores, não há estudos que busquem comparar os resultados encontrados entre os alunos de anos iniciais e os profissionais que estão sendo preparados para desenvolver suas atividades profissionais com alunos nos anos iniciais. Assim, o artigo assume relevância, trazendo como novo enfoque esta discussão.

Com relação ao grupo estudado, formado por futuros professores, foi desenvolvida a pesquisa com 31 acadêmicos do curso de Pedagogia e 89 alunos oriundos do curso Normal, ambos no município de Cachoeira do Sul, RS, Brasil.

As atividades foram realizadas em sala de aula com a coleta de respostas acerca de duas perguntas feitas para esses alunos: “O que é cientista?” e “O que é Ciência?”, não tendo havido qualquer tipo de explicação sobre elas, sendo apenas o registro feito no quadro para que pudessem visualizá-las. Após as perguntas realizadas, foi solicitado às crianças e ao grupo de alunos em formação docente para que registrassem, em uma folha de ofício, a resposta desses questionamentos com desenho. O uso dos desenhos é descrito por Boer (1993, 2007) e discute que a opção por este tipo de resposta se refere ao fato de que a livre expressão, permitida pelo desenho, possibilita à pessoa manifestar, com espontaneidade, aquilo que é latente em seu interior, e que vai determinar sua ação exterior. Em outras palavras, o desenho é como uma fotografia externa que revela uma dimensão interna do indivíduo, e que é fruto das experiências de vida e aprendizagem que o aluno vivência e recebe no seu contexto social. A resposta, por meio dos desenhos, contém um conjunto de elementos com simbologia própria, passíveis de interpretações. Acredita-se que nos símbolos há uma linguagem pela qual a pessoa pode comunicar a maneira como ela interioriza e percebe um determinado assunto, naquele momento.

As folhas foram recolhidas e posteriormente analisadas. O processo utilizado para compreender o pensamento discente e docente sobre a temática apresentada referendou-se na Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), pois, por

meio dela, tornou-se possível descrever, analisar e interpretar as ideias expressas nas entrevistas analisadas no estudo. De acordo com Bardin (1977), a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia). Deste modo, a análise de conteúdo categorial é alcançada por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias, segundo agrupamentos analógicos, e caracteriza-se por um processo estruturalista que classifica os elementos, conforme a investigação sobre o que cada um deles tem em comum. Ou seja, as categorias são rubricas ou classes as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro) sob um título genérico, em virtude dos caracteres comuns apresentados por estes elementos. O procedimento inicial implica decodificação dos dados contidos nos textos com descrição detalhada das ideias, estágio descritivo ou, ainda, análise categorial. Para essa autora, a análise de conteúdo compreende três polos cronológicos: a) a pré-análise; b) a exploração do material e c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Na redação deste trabalho recorreu-se à apresentação de alguns desenhos com o objetivo de ilustrar e substanciar as interpretações efetuadas.

Resultados e Discussões

A análise global das informações provenientes da totalidade dos participantes de alunos em formação docente nos cursos Normal e Pedagogia, obtidas por meio da análise dos 89 desenhos para o primeiro grupo e 31 desenhos para o segundo grupo, bem como dos 73 alunos de anos iniciais, permitiu inferir algumas considerações acerca do que estes alunos compreendem por Ciência, suas características e a representação do estereótipo dos cientistas e suas atividades. Ainda é oportuno destacar que alguns desenhos, além das imagens produzidas, apresentaram informações escritas, principalmente como pensamentos e falas destacadas em balões veiculados aos personagens dos desenhos. Igualmente estas mensagens foram analisadas junto aos objetos representados nas imagens.

Com relação à concepção sobre a Ciência, os alunos participantes deste estudo evidenciam concepções positivas acerca da mesma e a análise das respostas sobre como compreendem a Ciência permitiu categorizá-las em 10 classes discutidas a seguir.

As categorias foram apresentadas em tabelas e discutidas, de modo que possam esclarecer as representações fornecidas nos desenhos produzidos.

As Tabelas 1 e 2 apresentam a Ciência experimental ligada às imagens de laboratórios e vista como sinônimo de experimentos. Assim, nestas duas categorias – (1) Sinônimo de Experimentos e (2) Sinônimo de Aparelhagem laboratorial – verificou-se de forma significativa o destaque dado pelos três grupos pesquisados a estas ideias. As categorias foram agrupadas separadas, em virtude de os desenhos produzidos pelos alunos mostrarem diferenças significativas entre a representação de instrumentos e aparelhagem e a representação de experimentos, apontando passos experimentais para constatações relacionadas à Ciência.

A primeira categoria, e que correspondeu à visão mais representativa para alunos de anos iniciais, incluem imagens que representam tubos de ensaio com microrganismos, descrição de experimentos realizados (extração de clorofila e germinação de semente), uso de cobaias e realização de experimentos com vidrarias de laboratórios cheios de poções, mostrando a Ciência associada à atividade experimental, quando teorias devem ser sujeitas a testes, sendo conduzidos experimentos capazes de rejeitar esta teoria. Fica clara a ideia de que os resultados científicos devem sobreviver a testes duros e meticulosos. Esta representação pelas crianças demonstra a experimentação com o universo da Ciência como algo “mágico”, cheio de curiosidade e métodos testáveis.

Já a segunda categoria apresentada foi significativamente representada pelos três grupos investigados. Assim, associaram a Ciência representada por laboratórios equipados e/ou uso de microscópio. Incluíram-se nesta visão imagens de equipamentos sofisticados, como microscópios, lupas, telescópios e capela de exaustão. Esta ideia foi apontada pelos três grupos estudados como

sendo a visão mais representada. Interessante é o fato de alunos em anos iniciais incluírem equipamento para laboratório produzido a partir de garrafa de água, o que demonstra a capacidade de se construir material para a experimentação sem ligar a Ciência apenas a laboratórios superequipados, caros e sofisticados. Pode, ainda, representar associações feitas pelo aluno provavelmente em situação vivenciada ou observada.

Tabela 1 – Representação das concepções espontâneas a respeito da Ciência – Categoria Ciência vista como sinônimo de experimentos entre alunos de anos iniciais, acadêmicos do curso de Pedagogia e alunos do curso Normal

Categoria	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal	Representação	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal
Sinônimo de experimentos	23/73 (31,53%)	1/31 (1,12%)	3/89 (3,37%)	Tubo de ensaio com bactérias	2/73 (2,74%)	0	0
				Descrição de um experimento (clorofila)	8/73 (10,96%)	0	0
				Germinação de uma semente	1/73 (1,37%)	0	0
				Experimentos com uso de cobaias	5/73 (6,85%)	0	0
				Realização de experimentos – vidrarias de laboratórios cheios de poções.	7/73 (9,59%)	1/31 (1,12%)	3/89 (3,37%)

Tabela 2 – Representação das concepções espontâneas a respeito da Ciência – Categoria Ciência representada por laboratórios, equipamentos e/ou uso de microscópio entre alunos de anos iniciais, acadêmicos do curso de Pedagogia e alunos do curso Normal

Categoria	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal	Representação	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal
Sinônimo de Laboratórios e equipamentos	19/73 (26,02%)	5/31 (16,13%)	26/89 (29,21%)	Microscópio/ Lupa/Capela Telescópio/	2/73 (2,74%)	1/31 (1,12%)	10/89 (11,24%)
				Equipamento construído em uma garrafa de água	1/73 (1,37%)	0	0
				Laboratório equipado	16/73 (21,92%)	4/31 (12,90%)	16/89 (17,98%)

Figura 1 – Representação de imagens da Ciência como instrumentos de laboratório, realizadas por alunos de anos iniciais



Fonte: Goldschmidt, 2012.

A terceira categoria explorada foi a Ciência vista como descoberta ou solução de problemas. Verificou-se que a Ciência é associada às descobertas representadas em especial pelos alunos dos cursos de formação docente. Foi

relevante a associação referente ao DNA, tendo sido o principal objeto de representação dos alunos do curso Normal. Os desenhos demonstram que os conhecimentos provêm como resultados da experimentação, sendo a Ciência determinada pelo conhecimento adquirido de forma sistemática, metódica e crítica de maneira a torná-lo mais universal e demonstrável.

É notável como assuntos de relevância científica e que se encontram amplamente divulgados nos últimos tempos em jornais, televisão e internet, aparecem nos desenhos, tendo sido bem-representados, como é o caso de estudos e pesquisas envolvendo sangue, vírus H1N1, dinossauros, pesquisas com DNA e teorias estudadas. É interessante que, mesmo a representação das descobertas não sendo tão significativa entre as crianças, quando aparece é com assuntos atuais, em maior amplitude e detalhes, atingindo distintas situações, e não um ponto único, como foi o caso do DNA para alunos em formação docente.

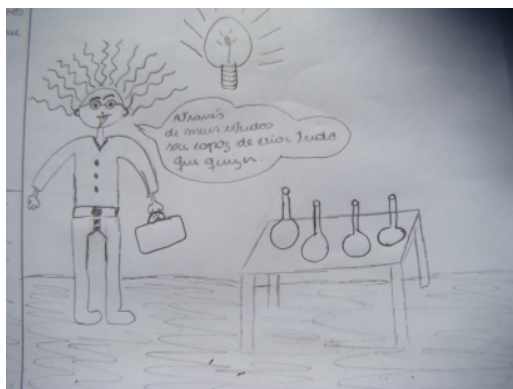
Percebe-se pelos desenhos que, para os alunos em formação docente, a Ciência se tornou um tipo particular de conhecimento fascinante, mas difícil, e que pode ser usado para transformar a realidade de tal maneira que foi capaz de moldar o mundo moderno.

Tabela 3 – Representação das concepções espontâneas a respeito da Ciência – Categoria Ciência representada como descoberta ou solução de problemas entre alunos de anos iniciais, acadêmicos do curso de Pedagogia e alunos do curso Normal

Categoria	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal	Representação	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal
Sinônimo de descobertas ou solução de problemas	4/73 (5,48%)	8/31 (25,81%)	31/89 (34,83%)	Sangue	1/73 (1,37%)	0	0
				Descoberta do fogo	1/73 (1,37%)	0	0
				Descoberta do H1N1 e DNA se fundindo	1/73 (1,37%)	0	0
				Dinossauros	1/73 (1,37%)	0	1/89 (1,12%)

			Teoria da relatividade	0	0	1/89 (1,12%)
			DNA	0	4/31 (12,90%)	19/89 (21,35%)
			Cientista Descobrimdo novidades	0	4/31 (12,90%)	10/89 (11,24%)

Figura 2 – Representação de imagens da Ciência como experimentação e invenções realizadas por alunos em formação docente



Fonte: Goldschmidt, 2012.

Figura 3 – Representação de imagens da Ciência como sinônimo das invenções realizadas por alunos de anos iniciais



Fonte: Goldschmidt, 2012.

A quarta categoria, representando a visão da Ciência como sinônimo de tecnologia, apresentou pouca representatividade, sendo destaque apenas para alunos de pedagogia. É importante frisar que para a criança esteve ligada aos inventos relacionados aos objetos de interesse, como construção de carros supervelozes com alta tecnologia. É notável a não representação de inventos tecnológicos, mostrando a limitação da Ciência. É por meio da ciência tecnológica que se sofreu remodelações na saúde, nas formas de comunicações, nas moradias, na energia, na agricultura, na guerra, na alimentação, entrando diretamente em nossas vidas e fazendo parte do dia a dia.

Os resultados mostram que não é clara a ligação entre Ciência e tecnologia para os grupos investigados, o que deve ser discutido e fazer parte das informações e estudos realizados em cursos de formação de professores para os anos iniciais. De acordo com os Planos Curriculares Nacionais (PCNs), esta deveria ser inserida nos conhecimentos e servir como uma das diretrizes do ensino de Ciências, possibilitando aos alunos de anos iniciais a melhor compreensão do mundo e da importância da ciência diante da realidade.

Como, porém, deve ser trabalhada esta relação? Deve ser discutido com os alunos que Ciência e tecnologia não são a mesma coisa, mas estão inter-relacionadas. Quando a criança faz qualquer coisa respondendo à questão “Como podemos fazer isto?”, ela está envolvida na aprendizagem da tecnologia. Neste caso há a aplicação de ideias científicas, combinadas com ideias criativas para produzir modelos que funcionam. Assim, a tecnologia está relacionada com o encontrar soluções práticas para problemas, especialmente criar algo que vai ao encontro das necessidades humanas.

Os PCNs sugerem uma série de assuntos que possam ser trabalhados já nos anos iniciais e que possibilitarão aos alunos compreender a relação da Ciência e da Tecnologia. Demonstram que deve ser estudada a transformação da natureza para a utilização de recursos naturais – alimentos, materiais e energia. Assim, na escola poderão investigar sobre os produtos que consomem e sobre as técnicas diversas para obtenção e transformação de alguns componentes dos ambientes, que são considerados como recursos naturais essenciais à existência.

Tabela 4 – Representação das concepções espontâneas a respeito da Ciência – Categoria Ciência vista como sinônimo de tecnologias, entre alunos de anos iniciais, acadêmicos do curso de Pedagogia e alunos do curso Normal

Categoria	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal	Representação	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal
Sinônimo de tecnologia	6/73 (8,22%)	4/31 (12,90%)	0	Criação de automóveis (mas aparece bancada de reagentes)	2/73 (2,74%)	0	0
				Carro construído	2/73 (2,74%)	0	0
				Inventor e criação	2/73 (2,74%)	4/31 (12,90%)	0

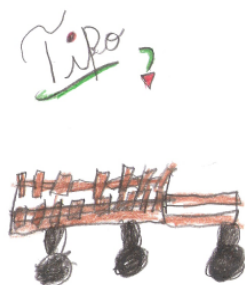
Figura 4 – Representação de imagens da Ciência como tecnologias realizadas por alunos em formação docente



Fonte: Goldschmidt, 2012.

Figura 5 – Representação de imagens da Ciência como tecnologias realizadas por alunos de anos iniciais

Amazda
ciência é a invenção do
cientista.



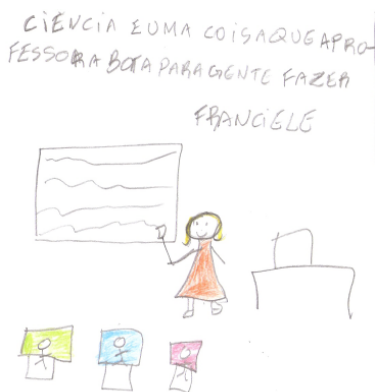
Fonte: Goldschmidt, 2012.

A Ciência, vista como aula ou conteúdos de Ciências, também foi representada significativamente nos três grupos, em especial pelos alunos do curso Normal. Pode-se perceber uma confusão dos participantes, limitando a ciência a uma visão conteudista das aulas de Ciências, sem envolver pesquisas mais detalhadas, experimentação ou mesmo descobertas tecnológicas. Verificou-se que isto ocorre tanto com os alunos de anos iniciais quanto com aqueles em formação docente, representando uma ampla variedade de conteúdos, não fazendo parte da Ciência em si, mas representando os conteúdos das aulas de ciências naturais. É destaque na variedade apresentada pelos grupos a repetição de conteúdos relacionados às plantas e células.

Tabela 5 – Representação das concepções espontâneas a respeito da Ciência
– Categoria Ciência representada como aulas ou conteúdos de Ciências entre
alunos de anos iniciais, acadêmicos do curso de Pedagogia e alunos do curso
Normal

Categoria	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal	Representação	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal
Ciência como aula ou conteúdos de Ciências	13/73 (17,81%)	4/31 (12,90%)	28/89 (31,46%)	Estudo de plantas e do solo	4/73 (5,48%)	0	0
				Estudo da fotossíntese	3/73 (4,11%)	0	2/89 (2,25%)
				Livro que se estuda	1/73 (1,37%)	2/31	2/89 (2,25%)
				Estudo	1/73 (1,37%)	0	0
				Estudo do espaço	1/73 (1,37%)	0	2/89 (2,25%)
				Aula da professora	1/73 (1,37%)	0	1/89 (1,12%)
				Trabalho de matemática	1/73 (1,37%)	0	0
				Protozoários	0	0	2/89 (2,25%)
				Estudo da célula ou estruturas celulares	1/73 (1,37%)	1/31 (3,23%)	8/89 (8,89%)
				Estudo do solo	0	0	1/89 (1,12%)
				Minijardim/ Minhocário ou Aquário	0	0	6/89 (6,74%)
				Decomposição	0	1/31 (3,23%)	0
				Pirâmide alimentícia	0	0	1/89 (1,12%)
				Estudo do esqueleto	0	0	1/89 (1,12%)

Figura 6 – Representação de imagens da Ciência como aulas ou conteúdos de ciências trabalhados pelo professor, realizada por alunos de anos iniciais



Fonte: Goldschmidt, 2012.

Figura 7 – Representação de imagens da Ciência como aulas ou conteúdos de ciências realizadas por alunos em formação docente



Fonte: Goldschmidt, 2012.

A sexta categoria inclui a Ciência como sinônimo de cuidados com o meio ambiente ou, ainda, como sinônimo de natureza. Sem dúvida, é preocupante a discrepância dos resultados nesta categoria, pois tal enfoque tem sido ampla-

mente discutido em salas de aula, envolvendo atividades como a construção de brinquedos, jogos com sucatas, atividades sobre a preservação e cuidados com as questões do lixo, dando uma ideia totalmente reducionista à Ciência. Não associam a Ciência aos aspectos ligados à natureza, mas a confundem como sendo a própria natureza. Isto é preocupante, pelo fato de que as crianças recebem esta mesma orientação muitas vezes dos professores, sem ocorrer qualquer discussão sobre o papel que a Ciência exerce sobre o meio ambiente e este sobre ela, o que mostra uma visão totalmente distorcida da realidade, e o mais alarmante é que foi a categoria de maior representação dos alunos em formação docente.

Isto se deve ao fato de nas últimas décadas se ter presenciado a divulgação de debates sobre problemas ambientais nos meios de comunicação, o que, sem dúvida, tem contribuído para que as populações estejam alertas, mas a simples divulgação não assegura a aquisição de informações e conceitos mostrando o meio ambiente como ponto integrante da Ciência e não banalizando como sinônimo da mesma.

Tabela 6 – Representação das concepções espontâneas a respeito da Ciência – Categoria Ciência representada como cuidados com o meio ambiente ou sinônimo de natureza entre alunos de anos iniciais, acadêmicos do curso de Pedagogia e alunos do curso Normal

Categoria	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal	Representação	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal
Ciência como cuidados com meio ambiente ou sinônimo de natureza	2/73 (2,74%)	22/31 (70,97%)	49/89 (55,06%)	Lixo	1/73 (1,37%)	0	0
				Natureza	1/73 (1,37%)	14/31 (45,16%)	35/89 (39,33%)
				Árvores	0	4/31 (12,90%)	9/89 (10,11%)
				Animais	0	4/31 (12,90%)	5/89 (5,62%)

Figura 8 – Representação de imagens da Ciência como sinônimo de cuidados com o meio ambiente e sinônimo de natureza, realizada por alunos de nos iniciais



Fonte: Goldschmidt, 2012.

Figura 9 – Representação de imagens da Ciência como sinônimo de cuidados com o meio ambiente e sinônimo de natureza, realizada por alunos em formação docente



Fonte: Goldschmidt, 2012.

A sétima categoria apresentou a Ciência como estrutura física, idealizada por imensas construções, em que se encontram laboratórios e atividades secretas. Prédios como da Nasa foram representados. Ainda nesta mesma concepção houve a representação da Ciência como “agentes secretos” (oitava categoria). Mesmo sendo representada apenas pelo universo infantil, é interessante a associação, uma vez que mostra a Ciência como algo ultrassecreto, que requer ampla tecnologia e deve ser disfarçada.

A Ciência moderna não pode ser vista como uma panaceia ou um livro de mágicas, que pode resolver qualquer problema. Ela não usa métodos misteriosos. Ainda que, às vezes, alguns resultados de experiências sejam mantidos em sigilo por medo de que sejam roubados, os métodos científicos não são secretos. Percebe-se, ainda nesta representação, a ideia da ciência combatendo o mal, dando um enfoque da Ciência como algo positivo.

A Ciência como fórum de cientistas – apresentação de invenções – foi a nona categoria classificada, tendo uma representatividade quase nula. Os desenhos produzidos mostraram uma Ciência representada, em quase sua totalidade, sob forma isolada, sem representação do coletivo, em que deveria ser discutida, elaborada, apresentada para contestações. O mesmo ocorreu quando os grupos investigados representaram o cientista trabalhando sozinho, como se neste universo não tivesse lugar para grupos de trabalhos. Tanto a Ciência quanto o cientista foram representados como ideias solitárias, sem desafios de grupos. Constatou-se que o cientista é solitário e interage somente com o seu mundo, trabalhando isoladamente em meio a poções, tubos de ensaios e experimentos.

É ponto crucial esta categoria, pois, de certa forma, é a que mais bem define a Ciência, pois esta não se faz sozinha. Se perguntar para alguém que faz Ciência o que ele faz, certamente responderá que escreve, lê e discute artigos científicos. Desta forma, interage com outros cientistas, pois deve estar atento às atualidades e descobertas na sua área.

A Ciência trabalha na busca da verdade, mas os resultados científicos não podem ser entendidos como verdades definitivas, por isto ela se faz no coletivo, pois os cientistas estão sempre questionando e nunca ficam satisfeitos com sua própria verdade. Além disso, a publicação de resultados é sempre um convite para que outros pesquisadores discutam e ampliem o conhecimento produzido.

Tabela 7 – Representação das concepções espontâneas a respeito da Ciência – Categoria Ciência representada como construções, “agentes secretos”, fórum de cientistas ou apresentação de invenções e imagem do cientista, entre alunos de anos iniciais, acadêmicos do curso de Pedagogia e alunos do curso Normal

Categoria	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal	Representação	Anos Iniciais	Curso Pedagogia	Curso Normal
Ciência como construções	2/73 (2,74%)	0	4/89 (4,50%)	Construções	2/73 (2,74%)	0	4/89 (4,50%)
Ciência como “agentes secretos”	4/73 (5,48%)	0	0	Agente disfarçado andando de carro com tecnologia	4/73 (5,48%)	0	0
Ciência como fórum de cientistas – apresentação de invenções	1/73 (1,37%)	0	0	Grupo relatando invenções	1/73 (1,37%)	0	0
Ciência representada pela imagem do cientista	2/73 (2,74%)	7/31 (22,58%)	15/89 (16,85%)	Homem	2/73 (2,74%)	1/31 (3,22%)	5/89 (5,61%)
				Mulher	0	2/31 (6,45%)	5/89 (5,61%)
				Indefinido e/ou rosto	0	4/31 (12,90%)	5/89 (5,61%)

Em uma última análise, foi constatada a Ciência representada pela imagem do cientista. Esta incluiu imagens que representam o cientista, seja homem ou mulher, embora o primeiro apareça mais. Isto se confirma também quando analisadas as imagens que revelam o cientista, o que pode ser visualizado nas Figuras 10, 11 e 12 e na Tabela 8.

Figura 10 – Estereótipo do cientista para alunos dos anos iniciais



Fonte: Goldschmidt, 2012.

Figura 11 – Estereótipo do cientista para alunos do curso Normal



Fonte: Goldschmidt, 2012.

Figura 12 – Estereótipo do cientista para alunos do curso de Pedagogia



Fonte: Goldschmidt, 2012.

Tabela 8 – Representação das concepções espontâneas a respeito do cientista entre alunos de anos iniciais, acadêmicos do curso de Pedagogia e alunos do curso Normal

Cientista		Alunos		Pedagogia		Normal	
		N	%	N	%	N	%
Gênero	Feminino	12	16,44	4	12,90	10	11,24
	Masculino	61	83,56	27	87,10	79	88,76
Jaleco	Presente	19	26,03	4	12,90	15	16,85
	Ausente	54	73,97	27	87,10	74	83,15
Óculos	Presente	3	4,11	7	22,58	20	22,47
	Ausente	70	95,89	24	77,42	69	77,53
Máscara	Presente	3	4,11	0	0	0	0
	Ausente	70	95,89	31	100,00	89	100
Cabelo	Despenteadado	10	13,70	17	54,84	36	40,45
	Careca	29	34,94	4	12,90	15	16,85
	Arrumado	34	46,58	10	32,26	38	42,70
Expressão Facial	Triste	0	0	0	0	1	1,12
	Alegre	45	61,64	24	77,42	48	53,93
	Sério	22	30,14	5	16,13	31	34,83
	Louco	6	8,22	2	6,45	9	10,11
Faixa etária	Jovem	70	95,89	28	90,32	86	96,63
	Velho	3	4,11	3	9,68	3	3,37
Atividade	Solitário	67	91,79	31	100,00	87	97,75
	Trabalho grupal	6	8,22	0	0	2	2,25

Nos três grupos pesquisados o cientista foi representado, quase majoritariamente, pelo sexo masculino; não vestem jaleco obrigatoriamente, usam eventualmente óculos e poucos utilizam máscara. Também foi representado pela imagem de um jovem, que pode ser encontrado tanto na forma alegre como séria. Quanto ao cabelo, os resultados nas três categorias mostraram diferenças entre os grupos. Nos dois grupos de professores em formação docente o estereótipo do cientista louco, marcado pelo “cabelo em pé” ou careca, foi significativamente mais representado do que para alunos em anos iniciais. Inclusive a imagem de Einstein, como um cientista louco, foi representada em um dos desenhos de alunos de anos iniciais, em dois desenhos de acadêmicos do curso de Pedagogia e por cinco alunos do curso Normal. A imagem estereotipada de Einstein é utilizada por muitas crianças para representar o cientista (Fort; Varney, 1989).

Assim, percebeu-se que os grupos investigados apontam para a imagem do cientista constantemente veiculada na mídia: pessoas inteligentes, muito dedicadas as suas experiências e isoladas em um laboratório. Essa imagem estereotipada do cientista e da Ciência pode gerar um afastamento e certo preconceito por parte dos alunos, o que pode acabar por dificultar o trabalho de construção do conhecimento científico em sala de aula pelo professor de ciências.

De uma forma geral, o grupo de crianças investigado parece compreender o trabalho dos cientistas como uma atividade interessante, do qual são os agentes os “inventores”, “loucos” e “inteligentes”. Foram encontrados em alguns desenhos estes tipos de definições. Durante a tabulação dos desenhos, constatou-se que em 31 deles foram realizadas algumas citações. Estas foram igualmente analisadas associadas aos desenhos. Pode-se identificar que os alunos deixam claro o que estava representado em seus desenhos, associam os cientistas a laboratórios e experimentos, com o estereótipo masculino e usam expressões que definem o cientista como alguém que foge do padrão de normalidade. Estas citações podem ser observadas: a) um cientista é um inventor e descobre coisas (representado em 6 desenhos); b) um cientista é quem trabalha em um laboratório ou faz experiência (representado em 11 desenhos); c) o cientista é muito ligado

(representado em 1 desenho), maluco (representado em 1 desenho), inteligente (representado em 1 desenho) ou louco (representado em 2 desenhos) e; d) o cientista é um homem (representado em 9 desenhos).

Conclusões

Quando se comparam os desenhos dos alunos de anos iniciais com os dos alunos do curso Normal e acadêmicos de Pedagogia, se observa uma similaridade das respostas nas representações, ainda que os percentuais de ocorrência não sejam os mesmos, o que demonstra que, mesmo após concluir a escolaridade e ingressar em graus superiores de ensino, as concepções prévias persistiram.

Em cursos de formação em docência fica claro não ter havido mudança conceitual em relação às ideias das crianças, o que sugere que o tema Ciência e cientista não tem sido trabalhado nos cursos para professores ou a forma que tem sido trabalhado não permite esta alteração de pensamento.

Nos três grupos investigados chama atenção a inserção da Ciência como um ambiente de laboratório, com experimentações e cientistas atuando sozinhos. Este é predominantemente do sexo masculino, e apresenta um estereótipo diferenciado de acordo com o grupo de pesquisa. Chama atenção o fato de apresentar um aspecto “louco” mais significativo para alunos em formação docente.

Com relação à concepção sobre a Ciência, os alunos participantes neste estudo evidenciam concepções positivas, tendo sido analisadas dez categorias, não tendo sido representado pelos alunos malefícios da Ciência.

Fica claro também o quanto a Ciência tem sido reduzida a algumas ideias discutidas na mídia, em que se tem observado a participação ativa de pesquisadores, como é o caso de situações envolvendo problemas ambientais e experimentação. Ao mesmo tempo, persiste uma confusão entre a Ciência e o conceito de natureza ambiental, demonstrando uma visão errônea por parte dos futuros professores.

Em nenhum dos grupos pesquisados pode-se observar a compreensão da Ciência como objeto do dia a dia, conhecimento produzido e que está ao alcance da sociedade. A categoria tecnologia teve pouca representatividade, e todos os recursos hoje disponíveis, ou quase tudo que temos, depende desta, intimamente ligada à Ciência.

Os resultados deste estudo, além de estarem em consonância com outras investigações desenvolvidas e já mencionadas anteriormente, confirmam não somente a existência de algumas concepções alternativas adotadas pelos alunos relativamente à “Ciência e cientista”, mas também a sua persistência ao longo do ensino. Isto pode ser constatado pela similaridade de resposta entre os três grupos distintos em faixa etária e grau de instrução. Não houve mudança conceitual ao longo do tempo.

Assim, a primeira implicação situa-se na necessidade de promover uma conscientização dos professores e dos cursos de formação para docência, para que sejam promovidas discussões sobre a temática. A segunda implicação mostra que devem ser levadas em consideração as concepções espontâneas dos alunos para iniciar a partir daí um processo de desenvolvimento progressivo da aprendizagem sobre a Ciência e organizar as ideias, de modo que contribua para o nosso dia a dia e para uma visão mais crítica e participativa na sociedade.

A escola tem o papel de contribuir para o desenvolvimento dos educandos, e compreender a Ciência sem dúvida é um dos pontos de partida para melhorar a vida das pessoas. Tendo em vista que a escolaridade obrigatória no nosso país é de apenas 9 anos, terão de ser, ao longo deste período, desenvolvidos os conceitos básicos essenciais para permitir a compreensão e, quanto mais cedo começar, melhor. Assim, a escola deverá preparar as crianças para a sociedade em que vão crescer e viver formando cidadãos mais intervenientes, esclarecidos e responsáveis, capazes de discutirem e opinarem sobre as necessidades e mudanças no mundo atual.

O ensino de Ciência é vital para que nossos alunos possam atuar de forma mais crítica e coerente, e que, a partir de suas decisões e ações, possam tornar a sociedade mais justa. Para tanto, precisamos de um ensino que esteja atento para as relações e inovações das ciências e tecnologias, que discuta os benefícios e malefícios desta e que seja capaz de promover articulações com os conhecimentos científicos de modo a compreender a Ciência por meio do que acontece ao seu redor e dizer como ela influencia seu ambiente e é influenciada por ele.

A ideia de que para fazer ciência é preciso ser gênio é um mito que atrapalha o ensino. O cientista não é individualista, trabalha em comunidades científicas. Há muita mistificação da ciência e do cientista tanto na escola quanto na sociedade. Temas e práticas descontextualizadas e muito distantes da realidade, do dia a dia dos alunos, não contribuem para que eles tomem consciência da presença da ciência e da tecnologia na atualidade, de como elas são produzidas e afetam a nossa sociedade.

Implicações Para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais

Os resultados desta pesquisa sinalizam que o ensino de ciências nos anos iniciais e a formação de professores para este ensino, merecem destaque no cenário da educação. Não se trata de defender a atuação de professores especialistas nesse segmento do ensino, mas de tecer uma discussão a favor da construção de parcerias entre professores de ciências/biologia e professores pedagogos. Afinal, professores “especialistas” apresentam limitações significativas em relação a sua formação sobre a área da linguagem, bem como quanto ao conhecimento sobre a criança e seu desenvolvimento, assim como professores pedagogos possuem limitações nas implicações do ensino de ciências. Desta forma, as discussões aqui possuem como foco central a aprendizagem do aluno e a reflexão sobre a formação de professores em biologia, sendo estes os principais pontos de discussão.

Sobre isto, Schnetzler (2002) corrobora afirmando que, a partir das últimas três décadas do século 20, o que mais se encontra na literatura sobre a formação de professores, em particular no âmbito das Ciências Naturais, são temas que expressam constatações de que geralmente os professores não têm tido formação adequada para dar conta do processo de ensino e aprendizagem de seus alunos, em qualquer nível de escolaridade.

É fato que a formação dos professores constitui um fator de grande relevância do quadro de problemas percebidos no ensino de Ciências. Ducatti-Silva (2005) afirma que o professor termina o curso de Magistério e a licenciatura em Pedagogia geralmente sem a formação adequada para ensinar Ciências Naturais. Assim, o ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental é praticado por um professor polivalente, em geral responsável também pelo ensino de outras disciplinas. Sem dúvida, seria necessária uma formação específica para dominar conteúdos científicos; a formação geral do professor desse nível o impede de trabalhar com segurança.

Desta forma, é importante que na formação do professor dos anos iniciais sejam desenvolvidas habilidades para a condução do conhecimento científico, para que este profissional possa estar preparado para, além de reconhecer as hipóteses explicativas dos alunos, incentivá-los e auxiliá-los a planejar e a executar experimentos investigativos apropriados para averiguá-las.

Assim, cabe a nós refletirmos: O que temos a ver com esta situação? Goldschmidt (2013) discute que estas ponderações se fazem necessárias não somente nos cursos de formação de professores de anos iniciais, mas igualmente nos cursos de formação de professores em biologia, de modo que se possa melhor compreender nossos alunos e este sujeito em desenvolvimento, que inicia sua alfabetização científica já nos primeiros anos escolares.

Não podemos desconsiderar o fato de que os cursos de formação docente para os anos iniciais formam um professor generalista, e que dar conta de todos os aspectos formativos e as diferentes áreas do conhecimento é uma tarefa extremamente complexa, considerando os limites de tempo, a disponibilidade

do corpo docente e a própria carga horária do curso. Como, porém, a Ciência tem a proposta integradora, e é uma área do conhecimento que se faz presente no dia a dia, usar temas no próprio processo de alfabetização é possível. Cabe ao professor também retomar esta visão.

Negligenciar aspectos básicos da formação em Ciências a esses professores, põe em risco o desenvolvimento do ensino de Ciências nos anos iniciais. Isso implica por em risco, também, a formação de crianças já como sujeitos e cidadãos que opinam e participam da vida na sociedade.

Diante disso, considero fundamental investir na formação dos professores visando a uma educação científica para que, também o professor, ao atuar na sala de aula, tenha clareza de seus conhecimentos regidos por uma visão interdisciplinar e a humildade de buscar aprender e vivenciar situações novas junto a seus alunos.

Agradecimentos

Agradecemos às acadêmicas do curso de Biologia da Universidade Luterana do Brasil, Campus Cachoeira do Sul, Angela Michelotti e Aline Abreu da Silva, pela disponibilidade em participarem da pesquisa a campo, realizando a aplicação dos desenhos entre os alunos em formação docente.

Referências

ALARCÃO, Isabel. Contribuição da didática para formação de professores. In: PIMENTA, Selma Garrido (Org.). *Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e Portugal*. São Paulo: Cortez, 2000. p. 159-190.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977. 225p.

BOER, N. *Educação ambiental em escolas de 1º grau*. 1993. Dissertação (Mestrado) – UFMS, Santa Maria, 1993.

_____. *Educação ambiental e visões de mundo: uma análise pedagógica e epistemológica*. 2007. Tese (Doutorado) – UFSC, Florianópolis, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais: meio ambiente e saúde*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CACHAPUZ A. et al. *A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CARRETERO, Mario. *Constructivismo y Educación*. Zaragoza: Editorial Luis Vives, 1993.

DUCATTI-SILVA, K. C. *A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais*. 2005. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, SP, 2005.

FERNANDEZ et al. Visiones deformadas de la Ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 2002. Disponível em: <<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v20n3p477.pdf>, v20_n3>. Acesso em: 20 abr. 2011.

FORT, D.; VARNEY, H. How students see scientists: mostly male, mostly white, and mostly benevolent. *Science and Children*, v. 26, n. 8, p. 8-13, 1989.

LÓPEZ, Zuelly Cuéllar. Las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la naturaleza de la matéria. In: *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 50, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/2834.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

GOLDSCHMIDT, A. I. *O ensino de ciências nos anos iniciais: sinalizando possibilidades de mudanças*. 2012. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

GOLDSCHMIDT, A. I. O ensino de Ciências nos anos iniciais: o que nós, professores de biologia, temos a ver com isto? In: GUIMARÃES, S. S. M.; PARANHOS, R. D.; SILVA, K. M. A. (Orgs.). *Formação de professores de biologia: os desa(fios) da trama* (63-86). São Carlos: Pedro & João, 2013.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 3, p. 417-429, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n3/a04v14n3.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

MESQUITA, N. As visões de ciência nos desenhos animados Jimmy Nêutron e O Laboratório de Dexter. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2006.

OLIVEIRA, S. L. B. R. *O cientista na ficção científica: a construção de imagens sociais na linguagem do cinema norte-americana nas décadas de 70, 80 e 90*. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, 2004.

POZO, Juan Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata, 1998.

SCHNETZLER, R. P. Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: ROSA, Dalva E. Gonçalves; SOUZA, Vanilton Camilo de (Orgs.). *Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 205-222.

Recebido em: 27/8/2013

Aceito em: 12/3/2015