

Uma Bola de Neve Rolou para o Vale do Ribeira!

Nela havia cogumelos, professores, livros, crianças (além de duendes e sacis)

Suzele Novossate¹

Resumo

Este artigo explora a relação entre o que é planejado e ensinado pelo professor com os conteúdos apresentados nos livros didáticos e o entendimento dos estudantes sobre o tema. Para tanto, relata resultados de três investigações sobre a abordagem do conteúdo Fungos nas Séries Iniciais da Educação Básica e tem por objetivo traçar um panorama de como o conteúdo é abordado em sala de aula. Nas pesquisas respondem-se as seguintes questões: Qual é a percepção dos professores sobre fungos? Como o assunto é planejado? Qual a compreensão dos estudantes sobre fungos? De que forma o assunto é abordado nos livros didáticos? Que relações aparecem entre fungos e o universo mítico infantil nos Livros didáticos? A primeira investigação foi realizada com professores das Séries Iniciais dos municípios de Dr. Ulysses e Tunas do Paraná e é discutida a partir da noção de obstáculo epistemológico de Bachelard (1938); a segunda envolveu os alunos desses professores; e a terceira analisou livros didáticos das Séries Iniciais ao longo de um período mais extenso de tempo, pensando em seu papel como artefato cultural. Os resultados indicam que os professores têm uma perspectiva bastante negativa sobre os fungos, abordando-os de forma superficial, e a maioria sequer versou sobre o conteúdo de fungos. Os estudantes colaboradores da pesquisa, por sua vez, não conseguiram identificar fungos como um grupo de seres vivos. Eles os perceberam como parte de outros seres vivos. Já os livros didáticos analisados praticamente não discutiram o assunto e quando o fizeram limitaram-se à discussão de doenças, sem abordar o importante papel dos fungos no processo de decomposição. Os livros analisados revelaram a quase ausência dos fungos nos livros das Séries Iniciais, e ainda uma análise longitudinal de diferentes décadas mostrou as dificuldades na abordagem do assunto devido aos fungos terem mudado de classificação ao longo do tempo, mas ainda persistem explicações parciais e equivocadas. Alguns livros tinham imagens que relacionavam o fungo com entidades míticas e de contos de fadas, como duendes e sacis. Os professores participantes informaram ainda que empregam os livros didáticos como principal fonte de consulta e pesquisa para suas aulas. Nessas pesquisas percebeu-se o efeito “bola de neve” que o livro pode gerar na formação do professor, no planejamento das aulas e na compreensão dos estudantes sobre o tema.

Palavras-chave: Fungos. Educação em ciências. Livro didático. Seres vivos.

¹ Mestre em Educação pela UFPR.

A SNOW BALL FALLED ON RIBEIRA VALLEY! It brought mushrooms, teachers, textbooks, children (besides elves and sacis)

Abstract

This paper explores the relation among what is planned and taught by the teacher with the contents presented on textbooks and the students understanding of the topic. To do so I present results of three investigations about Fungus on Elementary School contents and the main goal is to present scenery on how this content is approached in the classroom. The following questions are answered: what are the perceptions of teachers on fungus? How the topic is planned? What is the comprehension of the students on the same topic? How fungus are approached in the textbook and finally what are the relations between fungus and the kids mythical world and textbooks. The first investigation was held with elementary school teachers from Dr. Ulysses and Tunas do Paraná and the discussions were based on the notion of Bachelard's epistemological obstacle. The second included students from these teachers and the third one analyzed science textbooks from a wider range of time, thinking about their role as cultural artifacts. Results indicated that most teachers had a very negative and superficial perspective on fungus and most of teachers do not even taught about. The students that collaborated to this research could not identify fungus as alive beings, they perceived them as part of other beings. Textbooks barely discuss the topic or are limited to diseases caused by fungus without approaching the important role of fungus on decomposition processes. Textbooks analyzed revealed almost the inexistence of fungus on the texts and a longitudinal analyses from different decades showed the difficulties on discussing Fungus because from time to time Fungus changed their place on the classification key, besides this there are partial or wrong information on fungus. Some books had images that related Fungus with mythical entities or fairy tales such as elves and Sacis. Teacher participants emphasized their textbook use as the main source of their planning and teaching. In this research it was possible to see the "snow ball effect" in which the textbook could generate on teachers in-service education, on their class plans and on students' comprehension about the topic.

Keywords: Fungi. Science education. Textbooks. Living beings.

A formação da bolinha de neve

Este estudo nasceu de minha aproximação, via Iniciação Científica, com os fungos. Inicialmente trabalhei no Departamento de Patologia Básica da UFPR, mas, ao final do estágio, quando comecei a me aproximar da área educacional, percebi que a discussão sobre fungos na escola era algo complexo e difícil. Os professores pareciam evitar o assunto. Em 2007 fui convidada a suprir as demandas temporárias das escolas nas Séries Iniciais enquanto os professores participavam das atividades propostas pelo Centro Interdisciplinar de Formação Continuada de Professores (Cinpop). Durante as atividades percebi o entusiasmo e curiosidade das crianças com o tema e resolvi me aprofundar sobre o conhecimento que elas tinham sobre fungos. Atualmente, as pesquisas já aceitam que conhecer o pensamento dos estudantes é parte fundamental e indiscutível do planejamento e execução de atividades em sala de aula. Isso ocorreu devido a um estudo marcante da década de 80 em relação aos conhecimentos dos estudantes, o de Rosalind Driver (1986), que mencionava a importância de o professor conhecer o pensamento dos estudantes sobre os tópicos a serem abordados. Antes dela, Vygotsky (1989) já havia sugerido que:

(...) o aprendizado das crianças começa muito antes delas freqüentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades – elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho. Consequentemente, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que somente psicólogos míopes podem ignorar (p. 94-95).

Depois desses importantes estudos, conhecer o pensamento do estudante passou a ser um pressuposto da docência não envolvendo mais a possibilidade de o professor desprezar tais conhecimentos. Assim, inúmeras pesquisas se sucederam para conhecer o que os estudantes pensavam sobre determinados temas com a ideia de propiciar mudanças conceituais, ou seja, transformações daqueles conhecimentos ditos “prévios” em conhecimentos mais “científicos”.

Nesse sentido, estudos realizados por Posner et al. (1982), Strike e Posner (1992), Millar, Leach e Osborne (2000) e Hurt (2001), foram importantes durante os anos 90. Um estudo nessa área que me despertou para a discussão deste artigo foi o de Trivelato (1995), que analisou os conhecimentos prévios dos estudantes de várias faixas etárias sobre fungos utilizando o papel que esses seres desempenham no meio como decompositores. Ele apresentou placas com pão, mamão e mingau em vários estágios de decomposição e entrevistou estudantes que observaram essas placas. Depois analisou os conhecimentos daqueles estudantes sobre o assunto. A maior parte dos estudos dessa época tinha como foco a mudança conceitual, ou seja, a partir de identificarmos o que os estudantes sabem sobre um assunto e perceber os erros conceituais, buscar alternativas para que esses conceitos equivocados sejam alterados.

Já no início dos anos 2000 as pesquisas em Educação em Ciências passaram a encarar a cultura dos estudantes como parte fundamental de sua formação, ao invés de considerá-la um problema ou algo a ser modificado. Os pesquisadores compreendam que é necessário que diferentes modos de perceber e interpretar o mundo possam conviver e ser expressados; entenderam também que a ciência é uma forma de cultura e de explicar do mundo. Assim, as pesquisas foram reorientadas para os espaços fronteirizos entre culturas. Aikenhead (2000) e Aikenhead e Jejede (1999) propuseram a ideia de “cruzar fronteiras culturais”; desta forma, um conjunto de concepções que teria uma abrangência limitada, por exemplo, na cultura familiar e social, poderia conviver com outras formas de explicar o mundo, mas seria viável para outros momentos nos quais a cultura científica fosse requerida.

Gioppo e Barra (2005), considerando este importante papel da cultura, utilizaram a ideia de “cruzar fronteiras culturais” (Aikenhead, 2000) para ir além e propor que a cultura científica seja colocada no mesmo patamar que as demais, tornando-se apenas mais uma forma de explicar o mundo natural, e não *a* forma, ou *a melhor* forma, ou a forma *mais adequada*, e foi nesse sentido que busquei os conhecimentos dos estudantes a respeito dos fungos, ou seja, pensando em

uma forma de considerá-los, mas percebi que só isso seria insuficiente, pois os professores pareciam evitar o assunto, então, procurei outros estudos que me ajudassem a entender as perspectivas dos professores.

Os estudos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) enfatizaram que, da mesma forma que os saberes dos alunos, os saberes dos professores também precisam ser conhecidos e valorizados, e sugeriram, ainda, que os professores sejam estimulados a superar aquele tipo de ensino que caracteriza a ciência como um produto acabado, favorecendo meramente a descrição e memorização, em outras palavras, o ensino centrado num modelo idealizado de ciência, como única, consensual, normalmente presente nos livros didáticos – instrumento amplamente utilizado – e, por isso, imprescindível quando se investiga o ensino das ciências.

Gioppo e Barra (2005) analisaram a problemática do livro didático e apresentaram estudos que indicam que o livro é tão impactante que influencia a forma de aprender, de pensar e de escrever dos estudantes. Brent (1994), por exemplo, é categórico ao afirmar que

(...) há um único gênero a que os alunos estão mais expostos em sala de aula do que qualquer outro: o livro didático. Os alunos têm uma incrível habilidade de internalizar características do ambiente discursivo que se espera deles. Tal capacidade é orientada para a sobrevivência do aluno [no ambiente escolar] e é altamente eficiente. Se o livro texto tem formas implícitas de representação autoritária do conhecimento em sala de aula, os alunos irão internalizar e reproduzir eficientemente não somente o conteúdo daquele gênero (em qualquer escrita heurística ou algoritmos explicitamente apresentados), mas também nas formas textuais, no estilo de escrever e na forma de ler que estão implícitas naquele gênero. Em resumo, eles irão aprender a escrever como o autor do livro (p. 5, grifo nosso).

Além do gênero discursivo único, também encontrei nos livros didáticos enunciados que induzem a interpretações equivocadas, como o que foi revelado por Santos (2003). Este autor elaborou um quadro comparativo arrolando con-

teúdos abordados nos tópicos de “seres vivos” e “doenças” em diferentes livros didáticos de ciências de primeira a quarta série.² O quadro revelou que a maioria dos livros limita-se a incluir no rol de seres vivos apenas animais e vegetais.

Os fungos são seres importantíssimos para ampliar significados de parasitismo, por exemplo, mas é essencial que sejam percebidos de forma mais abrangente, para além da simples relação dicotômica saúde *versus* doença, ou numa interpretação rasteira centrada na perspectiva utilitária e econômica da produção de pães, queijos, vinhos. Há aspectos essenciais nas relações simbióticas que podem ser compreendidos a partir do estudo de fungos. Entre eles e, fundamentalmente, podemos citar a compreensão do processo de decomposição, a ampliação da perspectiva dos elementos que constituem a teia alimentar e a interdependência entre os diversos seres vivos.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) sugeriram que o entendimento do professor sobre um conteúdo influencia a maneira de pensar sobre ele ou de ensiná-lo. Assim, dificuldades para lidar com um tema podem levá-lo a ignorar ou evitar o conteúdo em sala de aula ou até mesmo influenciar o estudante a ter a mesma visão que o professor sobre um assunto, tirando do aluno a possibilidade de elaboração/reelaboração ou ampliação de sua própria perspectiva.

Por isso, ainda que a ciência seja vista apenas como uma forma de pensamento, o ensino de ciências precisa contemplá-la senão perde o sentido, mas nem sempre isso ocorre na sala de aula, porque o próprio professor pode enfatizar visões que não consideram o conhecimento científico, o que foi denominado por Bachelard (1996) de visão pré-científica e os pensamentos podem se tornar “obstáculos epistemológicos” (1996) para a formação de conceitos científicos. Segundo Bachelard (1996), os obstáculos epistemológicos são:

² Nomenclatura usada por aquele autor.

causas de estagnação e até de regressão, detectaremos causas da inércia às quais daremos o nome de obstáculos epistemológicos (...) o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização (p. 17).

Para Bachelard (1996, p. 21), “a noção de obstáculo epistemológico pode ser estudada no desenvolvimento histórico do pensamento científico e na prática da educação” e, centrando sua investigação nessa constituição da cultura científica, encontrou os seguintes obstáculos epistemológicos:

Obstáculos de conhecimento geral – são os que ocorrem quando as respostas são vagas, fixas e gerais;

Obstáculos de experiência primeira – são os que ocorrem quando a resposta se atém à mera observação, à descrição das imagens;

Obstáculos Verbais – são os que incluem uma palavra ou uma imagem explicativa que dão uma explicação limitada e distorcida sobre determinado fenômeno;

Obstáculos de conhecimento pragmático – são os que dão aos fenômenos um caráter utilitário;

Obstáculos animistas – são os que tentam atribuir vida a objetos inanimados (1996).

Percebi, então, que meu estudo não deveria se limitar a um foco, o professor ou o estudante ou o livro, mas deveria entender mais amplamente a interdependência entre eles na abordagem em sala de aula, por isso optei por investigar os fungos na relação com esses três grupos. Nesse sentido, lancei mão das atividades do Cinfop que me permitiram fazê-la em escolas do Vale do Ribeira.

Em 2007 o Cinfop era um projeto financiado pela Capes e vinculado à Universidade Federal do Paraná (UFPR), que previa ações nos municípios do Vale do Rio Ribeira, no Paraná. As ações de formação continuada de professores ocorriam devido às necessidades específicas em função do isolamento

a que essas comunidades foram submetidas por diversos anos, resultando em baixa qualificação docente e baixo IDH. A formação dos professores dessas comunidades é um ponto especialmente frágil, posto que ali não haviam sido estabelecidos polos ou centros universitários e, de acordo com informações das próprias Secretarias Municipais de Educação dos municípios de Tunas do Paraná e Dr. Ulysses, a maioria dos professores fez sua formação em nível superior em um curso a distância que teve sérios problemas em sua regulamentação junto ao MEC, e foi somente em 2011 que as ações impetradas pelos professores tiveram resposta e os professores precisaram refazer boa parte do curso que na época era o Curso Normal Superior. Então, durante a execução deste estudo, o curso ainda não havia sido reconhecido, por isso os diplomas não puderam ser legalmente registrados e, portanto, não eram válidos. Foi nesse contexto de desapontamento e insatisfação dos professores com sua própria formação e com os órgãos municipais, que a UFPR começou sua atuação junto as Secretarias Municipais de Educação dos municípios do Vale do Rio Ribeira. Os objetivos do Cinfop eram: estabelecer um contato inicial da UFPR com os professores municipais e levantar as principais demandas dos professores e necessidades prementes de formação, para, em seguida, propor formação continuada a partir de oficinas didáticas por área de conhecimento. Foi durante a execução desse programa em 2007 que os estudos relatados neste artigo foram executados.

Minha experiência com a temática de fungos, o contexto de suprimento das demandas da escola para permitir formação continuada dos professores proposta pelo Cinfop no Vale do Ribeira e também característica de isolamento da região obrigando os professores a se fundamentarem fortemente no livro didático e a fazerem uma formação inicial fragmentada, a distância, e em uma instituição que não tinha sequer o reconhecimento legal, além dos estudos revisitados para as pesquisas e mencionados ao longo desta revisão de literatura, me conduziram às seguintes questões de investigação:

- 1) Quais são as percepções dos professores sobre fungos?
- 2) Como o assunto é planejado pelos professores?

- 3) Qual a compreensão dos estudantes das Séries Iniciais sobre esse assunto?
- 4) De que forma os fungos são abordados nos livros didáticos?
- 5) Que relações aparecem entre fungos e o universo mítico infantil nos livros didáticos?

Para responder a essas questões, elaborei três estudos integrados que menciono na metodologia descrita a seguir.

Da bolinha à avalanche: um percurso

Para entender o percurso da bolinha descrevo como busquei a resposta a cada uma das questões de investigação.

Para responder as duas primeiras questões de investigação: “Quais são as percepções dos professores sobre fungos?” e “Como o assunto é planejado pelos professores?”, propus um primeiro estudo aplicado a 28 professores das Séries Iniciais das redes municipais de Dr. Ulysses e Tunas do Paraná, pertencentes ao Vale do Rio Ribeira. Nesse estudo elaborei duas atividades a 28 professores das Séries Iniciais: na primeira pedi a eles que descrevessem uma aula em que abordaram o assunto seres vivos. O objetivo era verificar que grupos de seres vivos eram mais lembrados e indicados pelos professores, bem como a estratégia usada para trabalhar com o tema. Depois das descrições realizadas por escrito, os professores comentaram sobre o que escreveram.

A segunda atividade era baseada na estratégia de *brainstorm*, ou seja, a associação de palavras. Pedimos para os professores que anotassem tudo o que vinha à mente quando escutavam o termo bolor; o mesmo foi feito para o termo cogumelo. O objetivo era identificar e entender as possíveis percepções desses professores sobre fungos.

Em seguida, todas as descrições foram lidas e analisadas segundo as categorias propostas pelos obstáculos epistemológicos de Bachelard. O mesmo foi feito para as palavras sugeridas no momento do *brainstorm*.

Após a análise dos resultados das duas primeiras questões, percebi que eles poderiam ter influência direta nos alunos e ali começava a crescer a bola de neve que seria capaz de desencadear uma avalanche. Nesse sentido, propus a terceira questão de investigação “Qual a compreensão dos estudantes das Séries Iniciais sobre esse assunto?”, e para respondê-la delineei um segundo estudo que foi realizado com alunos das Séries Iniciais, nas turmas daqueles mesmos professores, a partir de uma atividade de observação/descrição e desenho do que viam em placas com alimentos contendo fungos.

A atividade com os estudantes foi desenvolvida em dois momentos: um de preparação dos materiais e outro de encontro com as turmas. Os encontros tinham duração aproximada de duas horas. Durante a preparação montei várias placas de Petri contendo pão e mamão para o crescimento dos fungos. As placas com os materiais ficaram ao ar livre por um período de quinze dias até que os fungos crescessem.

Os encontros com as turmas ocorreram da seguinte maneira: os estudantes foram convidados a formar grupos de três pessoas. Para cada trio entreguei uma placa de Petri com o pão e o mamão contendo fungos. Eles observaram atentamente os materiais e, em seguida, entreguei uma folha de papel pedindo que desenhassem o que estava na placa. Depois que todos terminaram seus desenhos, solicitei que respondessem na mesma folha duas questões: “O que vocês estão vendo no pão e no mamão?” e “O que você está vendo no pão e no mamão é um ser vivo?”. Como o objetivo era conhecer o que os alunos pensam sobre fungos, primeiro executei a atividade e recolhi as respostas e somente então iniciei explicações sobre os fungos usando diversos materiais com exemplares vivos de fungos e transparências complementares. Nesta atividade os alunos tiveram a oportunidade de visualizar os exemplares e esclarecer dúvidas sobre o tema.

Ao analisar os resultados da segunda investigação, percebi que não seria possível completar o panorama sobre a abordagem do conteúdo de fungos na sala de aula sem um terceiro estudo nos livros didáticos de ciências, uma vez que a bola de neve estava descendo a montanha nessa direção. Assim, no terceiro estudo, concentrei esforços numa análise histórica sobre o conteúdo Fungos e

Seres Vivos nos Livros Didáticos (LD) de Ciências das Séries Iniciais da Educação Básica. Com esse panorama mais abrangente, pretendi identificar algumas dificuldades para discutir esse conteúdo nas Séries Iniciais da Educação Básica naqueles municípios estudados.

Para a análise dos livros didáticos, inicialmente efetuei uma contagem de todas as figuras dos livros de 1^a a 4^a séries³ presentes no acervo do Laboratório de Ensino de Ciências da Universidade Federal do Paraná. Essa contagem foi realizada com o intuito de verificar quantas figuras esses livros traziam sobre cada reino,⁴ para perceber qual assunto é mais explorado e enfatizado, posto que a figura é uma das estratégias utilizadas para dar ênfase ao assunto. Também analisei a relação entre o número de páginas do livro e a quantidade de páginas que tratavam sobre o assunto de fungos, para perceber se havia algum tipo de desproporção entre os tópicos abordados com maior ou menor ênfase e, finalmente, investiguei como esse conteúdo foi sendo tratado pelo livro com o passar do tempo, ou seja, de 1960 a 2000.

A avalanche montanha abaixo...

Os resultados da primeira investigação com os professores estão divididos em duas atividades.

Na primeira atividade, 28 professores descreveram uma aula ministrada por eles sobre o conteúdo de seres vivos. As descrições foram basicamente separadas em dois grupos.

No primeiro incluímos 19 professores que descreveram aulas sobre seres vivos incluindo apenas animais e vegetais. Os professores foram categorizados neste grupo porque a descrição realizada indicou “apego ao visível”, o que po-

³ Em função da amplitude de datas dos livros pesquisados (1960 a 2000), optamos por manter a nomenclatura séries, ao invés de ano.

⁴ Considerando que o acervo analisado incluía a maioria dos livros até os anos 2000, optei por contemplar apenas os reinos Protista, Monera, Fungi, Plantae, Animalia; no entanto para as análises dos livros separei também os vírus em uma categoria distinta.

deria ser identificado como um obstáculo do tipo experiência primeira, ou seja, aquele em que a resposta se atém à mera observação, à descrição das imagens. Alguns exemplos de respostas nesta categoria são mencionados a seguir. Os professores foram identificados por letras para garantir o sigilo da pesquisa e evitar constrangimentos. A grafia original dos professores foi preservada nas citações reproduzidas aqui.

Professora J, do Município de Dr. Ulysses:

Observar as imagens que aparece nos livros de ciências em seguida leitura dos textos que acompanha a imagem.

Pesquisa como estão classificados os seres vivos nos livros de ciências.

Material que sempre uso é livro de ciências animais e plantas que estão próxima a sala, massa de modelar, barro, recortes de papel. (sic)

Professora T, de Tunas do Paraná:

Texto do livro didático, cartaz com figuras de seres vivos. Animais e plantas.

Observe-se que as professoras mencionaram o livro didático e leitura dos textos e imagens que aparecem neles. Ainda neste grupo, além do obstáculo de experiência primeira, descrito por Bachelard (1996), vi a forte vinculação do tema “Seres vivos” com animais e vegetais. Santos (2003), numa pesquisa sobre fungos em livros didáticos, revelou que animais e vegetais são prioritariamente descritos quando o tema é “seres vivos”. Minha pesquisa indicou que os professores reproduziram suas explicações por meio do uso desses materiais; assim, era de se esperar que os fungos não aparecessem.

A ausência de descrições que indicavam fungos nas aulas sobre seres vivos e os resultados obtidos por Santos (2003) sobre os grupos de seres vivos mais mencionados nos livros didáticos levaram-me a inferir que a perspectiva

desses professores no que concerne aos seres vivos está restrita a animais e plantas: suas utilidades ou nocividades, dificultando a compreensão da natureza como um todo e em suas interdependências.

Num segundo grupo incluí 9 dos 28 professores pesquisados que desenvolveram propostas diferenciando seres vivos de seres não vivos. Nenhum reino foi especificado nas descrições. As respostas foram tão vagas e superficiais que não houve qualquer indicação de que os fungos haviam sido efetivamente abordados durante as aulas. Tais descrições, portanto, foram classificadas como obstáculo de conhecimento geral.

Em resumo, nenhuma descrição incluiu fungos, bactérias ou protozoários. Observei ainda que os livros didáticos usados nas escolas pesquisadas não traziam essa informação; assim, considerando a formação que os professores tiveram, posso inferir que nesses municípios a formação docente em ciências está ancorada na aprendizagem dos conteúdos dos livros didáticos utilizados em sala, e os professores podem ter tratado apenas de assuntos descritos e claramente apresentados nos livros. É preciso mencionar, no entanto, que ninguém escreveu sobre fungos, bactérias, protozoários, etc. O Vírus (no singular) foi mencionado oralmente por uma professora ao comentar sobre sua descrição de aula.

Alguns exemplos de respostas incluídas neste grupo foram:

Professora A, de Tunas do Paraná.

Sim, seres vivos é sua classificação (seres vivos e não vivos).

Para seres vivos (desenhos livres) e não vivos que eles trouxesem (sic).

Professora I, de Tunas do Paraná.

Seres vivos e seres sem vida, as espécies que cada um pertence, como se classificam.

Cada criança falava alguma coisa e classificávamos em seres vivos ou seres sem vida, vertebrados, invertebrados.

Observe-se que a professora “I” especifica entre os seres vivos os vertebrados e invertebrados, o que sugere que a abordagem foi relacionada apenas aos animais.

Percebi que, ao se referirem aos seres vivos, os professores priorizaram o mundo macroscópico, restringindo os seres vivos àqueles que podem ser vistos a olho nu, limitando possibilidades de ampliação de perspectivas sobre a microbiologia e a compreensão de seres microscópicos, bem como seu papel na teia alimentar.

Nas descrições, os professores mencionaram o uso de materiais alternativos como massa de modelar ou barro para reproduzir o que foi observado previamente em outras atividades com recortes de figuras. Essa estratégia pareceu uma busca de superação das deficiências desses docentes com relação ao conteúdo e é interessante no que tange ao processo de aprendizagem, considerando que coaduna com a ideia de que os estudantes têm diferentes estilos de aprendizagem. Entendo assim que tal estratégia é bastante original porque busca superar de forma criativa as inúmeras dificuldades que tais docentes vivenciam cotidianamente, mas pode também ser uma limitação à qualidade de ensino se a abordagem dos conceitos ficar limitada a esse tipo de atividade.

Na segunda atividade proposta para esta investigação, os professores fizeram associações livres com os termos bolor e cogumelo. Em relação ao termo bolor, todas as respostas focalizaram em aspectos negativos, referindo-se ao bolor como aquilo que lembra a “doença, coisa estragada, velha, feia, suja, podre, gosmenta, de mau cheiro, ou a coisas que eram boas e, de repente, estragaram”. Além disso, alguns confundiram fungos com bactérias como se os dois pertencessem ao mesmo grupo, ou como sendo os mesmos tipos de seres vivos.

Alguns exemplos dessas associações livres foram reproduzidas a seguir com a grafia original dos professores:

Professora N, de Dr. Ulysses:

Bolor, fungos, bactérias, seres vivos que estraga as coisas (sic).

Professor P, de Dr. Ulysses:

Coisas estragado, mofado, sujeira, baquitérias, coisas que não tem vida. Miclóbios. (sic).

Professora X, de Tunas do Paraná:

Fungos, bactéria, mau cheiro, podridão, estragado.

Professora J, de Tunas do Paraná:

Feio, indesejável, macio, fétido, verde, incolor, fungo, vivo.

Tais respostas podem indicar o que Bachelard (1996) denominou obstáculos verbais, pois incluíam uma palavra explicativa associada a uma imagem que dava uma falsa explicação sobre determinado tema. Para Bachelard, estas ideias gerais se tornam certezas que imobilizam a razão, privando-os de uma motivação real para se questionarem sobre os aspectos particulares dos mesmos fenômenos.

Podemos também relacionar as mesmas às respostas com o obstáculo pragmático, pois inferem aos fungos um caráter utilitário, centrado nas necessidades e interesses humanos, distante da perspectiva de um ser vivo presente no mundo natural e que faz parte do ecossistema.

Nas associações feitas com o termo cogumelo, sete professores relacionaram cogumelo com plantas, como nas citações que se seguem:

Professora E, de Tunas do Paraná:

Planta medicinal.

Cinco professores indicaram que o cogumelo vem de fezes de animais.

Professora L, de Dr.Ulysses:

Cogumelo é apartir (sic) do esterco, (...).

É importante ressaltar a ideia subliminar de geração espontânea presente nas respostas; o uso da expressão “vem de” ou o símbolo de igual (=), apresentado por uma professora, indica a conexão que o professor fez do fungo como um ser vivo que se origina espontaneamente.

Além das ideias anteriores, 16 professores relacionaram cogumelo com alimentos.

Alguns exemplos dessas respostas foram:

Professora Y, de Tunas do Paraná:

Gostoso de comer apesar de vir do pau podre.

Professora L, de Dr.Ulysses:

Fazer chá para emagrecer, uma planta nativa que dá agarrado em uma madeira debaixo de uma sombra. É de grande utilidade. Faz bem para nossa saúde.

Mais uma vez as respostas que relacionaram cogumelo com alimento podem indicar o que Bachelard (1996) denominou obstáculo pragmático, no qual se procura dar ao fenômeno uma visão de utilidade, pois, segundo as respostas dadas, os cogumelos “servem como” alimentos, e uma professora explicitamente mencionou que o fungo “é de grande utilidade”.

As respostas relacionadas ao termo bolor foram totalmente vinculadas a aspectos negativos, coisas ruins, o que dificulta sobremaneira a compreensão da importância da decomposição para o ciclo da vida ou da relação simbiótica entre esses e outros seres vivos, prevalecendo apenas o fungo como ser parasita e causador de doenças. Com o termo cogumelo a ligação foi feita por meio da ideia de alimento, ou seja, da utilidade para o ser humano. Nesse sentido, inferi que

a formação de professores para superar a dicotomia do bom/mau legal/nojento precisa ser amplamente discutida e aprofundada nos cursos de formação inicial e continuada. Os fungos precisam ser vistos como elementos essenciais das teias alimentares, o que extrapola uma perspectiva focada apenas na doença e nos contaminantes, embora não seja possível descartar essa perspectiva também, por isso a necessidade de tecer novas tramas, propondo diferentes tessituras e outras relações, nesse assunto desde a formação inicial de professores, especialmente os das Séries Iniciais. Outros resultados do estudo realizado com professores podem ser encontrados também em Novossate e Gioppo (2009).

A bolinha de neve desencadeou uma pequena avalanche e, na segunda investigação, realizada com estudantes das Séries Iniciais, temos os seguintes resultados:

A atividade com os alunos envolveu a realização de um desenho sobre o que eles estavam vendo em uma placa de Petri e posteriormente a resolução de duas questões. Na Figura 1 os estudantes de Dr. Ulysses, PR, estão observando e desenhando o que veem nas placas.

Figura 1: Foto da atividade com alunos em Dr. Ulysses, PR



Fonte: A autora, 2007.

Dos 166 desenhos executados pelos estudantes, 43 priorizaram a apresentação do pão e o mamão. Outros desenhos, em número de 36, apresentaram em primeiro plano as larvas que saíam do mamão e 87 desenhos estavam focados nos fungos existentes no pão e no mamão. Assim, podemos inferir que estes estudantes tinham conhecimento de que o pão e o mamão não estavam em seu estado normal, que havia algo diferente.

Dominguez e Trivelato (2007), ao analisar desenhos de crianças sobre seres vivos, enfatizam a importância desta estratégia e da necessidade de diferentes formas de expressão:

(...) é de fundamental importância para as crianças que suas aproximações dos conhecimentos sobre os seres vivos ocorram de modo que elas tenham acesso a estes conhecimentos por meio de diversas fontes de informação e tipos de materiais e, principalmente que lhes seja garantido o direito de se expressar com o uso de diferentes linguagens e de participar de interações com outras crianças (p. 7).

Como já mencionado anteriormente, depois de desenhar os alunos responderam a duas questões. A primeira, “o que vocês estão vendo no pão e no mamão?”, teve como objetivo identificar o que os alunos priorizavam quando observavam a placa. As respostas foram variadas, dentre as quais citamos: bolor, 65 alunos (39,1 %); bichinhos, 32 alunos (19,3%); estragado, 24 alunos (14,4%); micróbio, 13 alunos (7,8%); manchas, 11 alunos (6,6%); podre, 9 alunos (5,4%). Cinco alunos (3%) não responderam à pergunta.

Esses resultados mostram que boa parte (39,1%) dos alunos identificou a presença de fungos no pão e no mamão, inclusive nomeando os fungos, pois responderam “bolor”, ou relacionaram com o processo de decomposição “podre” (5,4%)

A segunda questão, “O que você está vendo no pão e no mamão é um ser vivo?”, teve como intuito verificar se os alunos sabiam que os fungos eram seres vivos.

As respostas revelaram que somente 49 alunos (29,5%) acharam que o que estavam vendo era um ser vivo; 108 alunos (65%) responderam que era um ser não vivo, e nove alunos (5,4%) não responderam à questão. Com tais resultados posso afirmar que a maioria dos alunos que colaboraram com este estudo não conseguiu identificar fungos como seres vivos. Alguns inclusive justificaram sua resposta dizendo que “não é vivo porque não simeche” (sic); “porque não respira” ou “porque não come”.

Somente 5% dos alunos relacionaram o bolor com decomposição (podre), mas nenhum mencionou o fungo/bolor como um ser vivo que auxilia/executa o processo de decomposição. Embora 19,8% tenham mencionado “podre” ou “estragado”, quando perguntei, oralmente, o que, para eles, era o “podre”, as respostas sugeriram que os alunos referiam-se apenas ao pão ou ao mamão em si e não ao papel do fungo neste processo.

Os resultados apresentados respondem à terceira questão de investigação: “Qual a compreensão dos estudantes das Séries Iniciais sobre esse assunto?”, e indicam claramente a necessidade de que a Educação em Ciências propicie a expansão nas perspectivas dos estudantes das Séries Iniciais sobre seres vivos, incluindo o grupo de fungos. É preciso propor atividades que permitam reflexões e discussões sobre o processo de decomposição e também trabalhar com ideias que possibilitem a ampliação e ressignificação de noções maniqueístas de fungos maus que estão arraigadas tanto entre os estudantes quanto entre os professores que colaboraram neste estudo. Algumas dessas noções apresentam os fungos como “coisas” ou seres ruins, negativos ou nojentos. Resultados mais detalhados de outros municípios do Vale do Ribeira também foram discutidos em Novossate e Gioppo (2007).

A bola de neve carregou professores e estudantes, e a avalanche desencadeada segue montanha abaixo...

Para responder à quarta e quinta questões de investigação delineei um estudo com livros didáticos de Ciências das Séries Iniciais. Como, no entanto, apareceram algumas confusões entre fungos e bactérias nas respostas dos profes-

sores, resolvi buscar também outros livros didáticos mais antigos, que poderiam me ajudar a entender melhor as dificuldades desses professores, não ficando limitada aos livros adotados nas escolas. Assim, voltei-me ao acervo do Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática e Ciências Físicas e Biológicas da UFPR, no qual há livros de várias décadas. Minha intenção era observar as modificações na abordagem do conteúdo fungos nos Livros Didáticos (LD) de Ciências ao longo dos anos. O acervo permitiu-me acessar livros da década de 40 até o final dos anos 2000. No total foram analisados 144 livros, contando que 19 não possuíam data e, portanto, foram retirados do estudo, restando 125 livros, sendo 36 da primeira série entre os anos de 1988 e 2007, 32 da segunda série entre os anos de 1977 e 2007, 30 livros da terceira série entre os anos de 1977 e 2007, e 28 livros da quarta série entre os anos de 1961 e 2007.

Considerando que as imagens têm um papel significativo para o desenvolvimento da percepção ambiental e para ampliar experiências em relação aos seres vivos, além de orientar o foco no texto, no tema, ou na página, a ausência dessas imagens tem muito a dizer, especialmente por seu silêncio e omissão. Nesse sentido, entendi que seria fundamental analisar a relação entre o número de figuras de fungos com o número de figuras de animais, de vegetais e dos outros reinos nos LD de Ciências das Séries Iniciais. Para tanto, contei as figuras dos reinos considerados presentes nos diversos livros. O Quadro 1 reitera de forma categórica a priorização de animais e vegetais. Os animais aparecem em número muito maior que os demais reinos (24.819 figuras), contra apenas 99 do reino Fungi, 39 do reino Monera e apenas 16 do reino Protista. No caso dos vegetais, o número de figuras é bem menor (11.191) do que as de animais, porém ainda é bastante grande comparado aos demais reinos. Ao comparar o número de figuras de fungos com a de animais ou vegetais, percebi que a série que apresenta mais figuras é a terceira, com 60 figuras, mas, ainda assim, muito inferior à quantidade de figuras de vegetais (2.222) ou de animais (3.785) na mesma série, ou seja, de um total de 6.081 figuras de seres vivos apresentadas nos livros da terceira série, somente 60 são de fungos (menos de 10%). Nas demais séries esta porcentagem é ainda menor, conforme tabulação compilada no Quadro 1.

Quadro 1 – Número de figuras por reino e série presentes no acervo analisado

REINOS ¹	SÉRIES				
	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta	Total figuras/ reino
Vírus	0	10	3	3	16
Monera	4	11	10	14	39
Protista	0	16	1	2	19
Fungi	44	53	60	42	99
Plantae	5.272	2.159	2.222	1.538	1.1191
Animallia	8.385	7.402	3.785	5.247	24.819
Total de figuras/ série	13.705	9.651	6.081	6.846	

Fonte: A autora, 2012.

Embora os livros da terceira série apresentem maior número de imagens de fungos que as demais séries, observei figuras totalmente desvinculadas dos textos em que estavam inseridas. Pareceu que a intenção dos autores era fazer com que as figuras fossem autoexplicativas do tema, uma vez que não havia qualquer menção no texto aderido a ela, na mesma página ou na página seguinte. Para as figuras de fungos desprovidas de explicação textual, a mais recorrente nos diversos livros foi a de cogumelos. Os cogumelos muitas vezes eram colocados no livro apenas como enfeites ou distratores, sem qualquer finalidade para o conteúdo ou a atividade em questão. Algumas vezes a figura estava relacionada ao fantástico ou às lendas, como no caso da relação entre figuras de cogumelos e de sacis. Além disso, notei que em livros mais antigos os fungos eram considerados vegetais, na maioria dos casos. Há também livros em que os fungos apareciam como protistas. Mais recentemente os fungos aparecem mais frequentemente no conteúdo relativo a seres decompositores, mas, de forma geral, mesmo nos livros mais recentes há pouca ou nenhuma informação sobre o conteúdo de fungos nos livros das Séries Iniciais e naqueles em que a informação está presente. Não encontramos nenhum livro com mais de duas páginas de conteúdo sobre este tema.

Além de contar o número de figuras de fungos encontradas em cada livro do acervo analisado, contei também o número de páginas nas quais o assunto aparecia nos livros e número total de páginas do livro. Os resultados contendo informações sobre cada livro é exemplificado no Quadro 2, que contém dados da terceira série.

Quadro 2 – Proporções entre figura e número de páginas e entre texto sobre fungos e número de páginas encontradas nos livros de 3ª série, por década

Décadas	Número de livros analisados	Proporção figura de fungo: página	Proporção Texto sobre fungo: página	Número total de páginas analisadas
1970	1	1:34,5	1:208	104
1980	2	1:41,1	1:494	247
1990	3	1:47,25	1:126	378
2000	2	1:28	1:179,2	448

Fonte: A autora, 2007.

O Quadro 2 da terceira série mostra que o livro da década de 70 apresentou a proporção de 1 figura para cada 34,5 páginas (1:34,5), e 1 página de texto sobre fungos para cada 208 páginas de livro.

Analisando os resultados compilados no Quadro 2, percebi que nem a proporção “figura: número de páginas”, nem a proporção “texto sobre fungos: número de páginas” cresceu ao longo das décadas nas diferentes séries. Na verdade, parece que cada série fez o seu próprio movimento durante este período. No caso específico da terceira série, que aborda de forma mais detalhada o conteúdo de fungos, percebi que na década de 70 a proporção entre figura e número de páginas é de 1: 34,5, no entanto esta proporção se reduz nas décadas de 80 (1:41,1) e 90 (1:47,25), voltando a aumentar na virada do século 21 (1:28). O caso dos textos já é um pouco diferente. Em 1970 a proporção entre texto sobre fungos e número de páginas é de 1:208, reduzindo na década de 80 (1:494), mas aumentando na de 90 (1:126) e voltando a cair levemente na década de 2000 (1:179,2). Outros estudos precisam ser realizados para aprofundar esses movimentos na proporção “texto sobre fungos: número de páginas” que nos permitiriam explicar esse sobe e desce, pois essa discussão não faz parte do escopo deste trabalho.

A avalanche chegou ao vale e carregou consigo professores, estudantes, livros, duendes e sacis... e agora?

E no Vale da Montanha ...

E no Vale da Montanha... ou no Vale do Ribeira, alguns efeitos da bola de neve e a avalanche... quem sobrevive?

As respostas para a primeira questão deste estudo – “quais são as percepções dos professores sobre fungos?” – são: as percepções registradas durante as associações livres foram sempre negativas que reiteram de forma maniqueísta uma relação do fungo com a doença, o mau cheiro, ou com vinculação utilitarista. O fungo é visto de forma dicotômica entre o bom e o mau; o nojento e o gostoso; o feio e o útil.

Para a segunda questão – “Como o assunto é planejado pelos professores?” – as respostas são: o assunto, quando abordado, é planejado com base nos conteúdos apresentados no livro didático especialmente no que concerne à discussão do que é ser vivo (em contraposição aos não vivos); as atividades mais frequentes foram observações de imagens e leitura dos textos dos livros e, esporadicamente, outras estratégias são contempladas, uma vez que os focos principais são os animais e vegetais. Enfim, as descrições realizadas pelos professores colaboradores deste estudo mostraram que o principal enfoque metodológico do trabalho deles estava centrado na exposição teórica do tema com uso de livro didático como principal (ou único) recurso.

Os estudantes colaboradores, por sua vez, reconheceram o termo bolor, mas na maioria das vezes não souberam que se trata de um ser vivo. Inferi que isso ocorreu porque boa parte dos professores revelou não abordar esse conteúdo na sala de aula. Além disso, Santos (2003) alertou que a maioria dos livros limita-se a incluir entre os seres vivos apenas animais e vegetais. Considerando que os professores assumiram estar limitados (quase) que exclusivamente ao livro didático durante as aulas, não chegou a surpreender o desconhecimento de que bolores são fungos e, portanto, são seres vivos independentes do mamão, pão ou outros seres sobre os quais se instalam. Pelo contrário, esse desconhecimento pareceu uma consequência clara da dependência ao que aparece no

livro, constituindo, dessa forma, uma relação entre o que o professor aborda, o que o aluno aprende e o livro didático. Nesse sentido, as respostas às duas últimas questões de investigação foram bastante importantes e esclarecedoras.

A questão “De que forma os fungos são abordados nos livros didáticos?” pode ser respondida resumidamente da seguinte forma: os fungos são abordados prioritariamente nos livros das 3^{as} séries; neste caso eles foram tratados como decompositores. As imagens apresentadas para cada reino aparecem de forma bastante desproporcional com 60 imagens de fungos contra 3.785 de animais ou 2.222 de vegetais, mas em número maior que as figuras de Vírus (3), moneras (10) ou protistas (1) para os livros da terceira série. Na mesma série a (des) proporção de imagens de fungos por número de páginas é de uma imagem para cada 28 páginas do livro, e a de texto sobre fungos é de uma página para cada 179 páginas de livro. Nos livros da terceira série na década de 2000, como a média de páginas de um livro desta década é de 224, temos então apenas uma página ou no máximo uma página e meia de conteúdo de fungos nos livros da terceira série. De forma geral, no entanto, os livros mais antigos abordavam menos a temática de fungos do que os livros mais recentes. Quanto à classificação, os livros mais antigos apresentaram os fungos como vegetais ou como protistas. Os livros mais recentes geralmente apresentam os fungos como pertencentes ao reino Fungi, ou simplesmente como seres decompositores, mas, em geral, mesmo esses livros têm pouca ou nenhuma informação sobre o reino Fungi. Nos pareceu distorção ou equívoco conceitual, no entanto, encontrar livros de 1996 que ainda tratavam os fungos como vegetais. Quanto ao número de páginas não houve diferença significativa entre a quantidade de páginas sobre o tema de fungos nas diferentes décadas. A maioria dos livros, de qualquer série e década, aborda o tema em, no máximo, 1,5 página, independentemente do número de páginas que o livro tenha.

Quanto à questão final “Que relações aparecem entre fungos e o universo mítico infantil nos livros didáticos?”, nem todos os livros que expuseram alguma figura de fungos (geralmente desenhos de cogumelos), apresentaram concomitantemente o conteúdo correspondente a esse reino. Identifiquei um

número muito grande de figuras de cogumelos utilizadas só para ilustrar (24 figuras de um total de 99, ou 24%). Estas figuras aparecem apenas como enfeites ou distratores, neste caso sendo inseridas nas margens ou no final ou na abertura de um capítulo e, podem, ainda, estar vinculadas a entidades míticas e ao fantasioso, como os duendes e os sacis, se se apresentarem em textos de leitura complementar ou indicações de leitura. Podem também aparecer como forma de propor interdisciplinaridade com outras áreas.

Considerando as respostas obtidas neste estudo, caracterizo o efeito “bola de neve”, no qual a má formação dos professores limitou a aula ao uso de livros que pouco tratam do assunto, e as poucas experiências com o assunto em sua forma didática limitaram o planejamento e a docência, que, por sua vez, reduziram experiências dos estudantes com fungos na sala de aula.

Para reduzir a dependência dos professores aos livros didáticos, Sforzi e Galuch (2006) propuseram outras formas de trabalho com o tópico de seres vivos. Uma possibilidade seria iniciar a aula questionando e anotando respostas dos estudantes para, em seguida, experimentar, vivenciar e observar exemplares, mas é preciso estar atento à compreensão dos fungos como seres vivos, pertencentes à teia alimentar e parte indispensável do processo de decomposição de outros seres. Se tal possibilidade for efetivada, poderia esmaecer uma visão utilitarista do fungo como produtor de vinhos e queijos ou uma perspectiva antropocêntrica do fungo como algo sujo e perigoso. Costa (2005) também ressalta a importância de incluir experiências e vivências para melhorar o ensino das ciências e ressalta que possíveis dificuldades enfrentadas por professores podem estar relacionadas à inexperiência e desconhecimento do assunto. Martinho e Talamoni (2007) sugeriram técnicas de rodas de conversa para discutir questões ambientais e perceberam que esta metodologia apresentou a “possibilidade de conhecermos as contradições, oposições e conflitos inerentes aos processos que envolvem a vida das pessoas em seu meio” (p. 10). As rodas de conversa parecem relevantes para a sala de aula e para permitir troca de experiências entre os participantes. As autoras enfatizaram que “uma educação preocupada com as questões ambientais precisa buscar, cada vez mais, estabelecer diálogos entre as diferentes formas de saber” (p. 10), posição com a qual concordo e defendo seu uso tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores.

Considerando as dificuldades para a formação inicial presencial de professores rurais ou não da região do Vale do Ribeira, Paraná, e a dependência que aqueles professores revelaram ter em relação ao livro didático, parece imprescindível que o Programa Nacional dos Livros Didáticos (PNLD) observe com mais cautela alguns temas que são silenciados nos livros, bem como sua forma de abordagem. Apenas incluir mais páginas ou mais figuras sobre fungos não é o que defendo, pois abordagens utilitaristas ou centradas nesses seres como causadores de doença não colaborariam para a mudança de enfoque e atitude quanto a seres tão importantes na teia alimentar e na formação do solo. No caso dos professores em formação continuada, cursos de extensão que abordassem algumas estratégias para aprofundamento e experienciamento com o tema, podem contribuir significativamente para ampliar percepções ambientais na qualificação dos docentes do Vale do Ribeira – PR.

Além disso, percebi a relação dos fungos com o mítico por intermédio de histórias, como, por exemplo, a história da morte do saci: “É que no folclore brasileiro, o Saci, quando morre vira um cogumelo venenoso. Outros dizem que o Saci, quando morre se transforma em uma orelha de pau” (Gioppo; Gioppo 2009). Após a identificação do fungo com o Saci e o folclore ou a fantasia infantil, deparei-me com muros pintados com cogumelos nas escolas, propagandas e programas da televisão que fazem tal relação, mostrando cogumelos ligados à fantasia infantil, mas esta é outra história e iniciará um novo ciclo de pesquisas sobre fungos... Com esta bola de neve que se tornou uma grande avalanche e trouxe cogumelos, professores, livros, crianças (duendes e sacis) no vale do Ribeira, é que essa história se constituiu e aqui termina (por enquanto...).

Agradecimentos

Agradeço ao Cinfop pelo apoio às viagens; aos professores e estudantes do Vale do Ribeira por sua colaboração na constituição dos dados e à professora Christiane Gioppo pelas inúmeras contribuições para a formulação da versão final deste texto.

Referências

- AIKENHEAD, G. Renegotiating the culture of school science. In: MILLAR, R.; LEACH, J.; OSBORNE, J. (Eds.). *Improving Science Education: the contribution of research*. Buckingham, PA: Open University Press, 2000.
- AIKENHEAD, G; JEJEDE, O. J. Cross cultural science education: A cognitive explanation of a cultural phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, p. 269-287, 1999.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316p. Tradução de: *La formation de l'esprit scientifique: contribution a une psychanalyse de la connaissance*. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1938.
- BRENT, D. Writing classes, writing genres and writing textbooks. *Textual studies in Canada* 4, p. 5-15, 1994.
- COSTA, F. *Ciências no pátio da escola*. 2005. Disponível em: <http://www.lainsignia.org/2005/marzo/cyt_006.htm>. Acesso em: 19 jul. 2007.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.
- DOMINGUEZ, C. R. C.; TRIVELATO, S. F. O processo de atribuição de significados aos seres vivos na Educação Infantil. In: *Revista de Ensino de Biologia*, 1, p. 6-7, ago. 2007.
- DRIVER, R. Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciências*, 4 (1), p. 3-15, 1986.
- GIOPPO, C.; BARRA, V. *A avaliação em ciências Naturais nas séries iniciais*. Curitiba: Editora da UFPR; MEC; SEB, 2005.
- GIOPPO, C.; GIOPPO, M. *Decompondo o saci*. Curitiba: UFPR; Setor de Educação, 2009.
- HURT, P. De H. Science education tomorrow: connecting students to a changing world. *Science Educator*, 10 (1), p. 58-60, 2001.
- MARTINHO, L. R.; TALAMONI, J. L. B. Representações sobre meio ambiente de alunos de quarta série do Ensino Fundamental. *Ciência e Educação*, 1 (13), p. 1-13, 2007.
- MILLAR, R.; LEACH, J.; OSBORNE, J. *Improving science education: the contribution of research*. Buckingham, PA: The Open University Press, 2000.
- NOVOSSATE, S.; GIOPPO, C. Por fora bela viola, por dentro pão bolorento. In: ENPEC, 6., 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Abrapec, 2007.

NOVOSSATE, S.; GIOPPO, C. O reino das plantas, o Saci-Pererê e o perigo das doenças: uma análise do conteúdo de Fungos nos livros didáticos de Ciências das séries iniciais. In: EREBIO SUL, 3., 2008, Ijuí. *Anais...* Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. p. 1-14.

NOVOSSATE, S.; GIOPPO, C. Investigando o planejamento de professores de 1ª a 4ª série sobre seres vivos: fungos. In: *Extensão em Foco*, Curitiba, 3, p. 121-128, jan./jun. 2009.

POSNER, G. et al. Accommodation of scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), p. 211-227, 1982.

SANTOS, V. Seres vivos: conteúdos científicos que dizem da formação de professores e do cotidiano escolar no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DO NORDESTE, 1., 2003, Feira de Santana. *Anais...* Feira de Santana: Uefs; SBEnBIO, 2003. CD-ROM.

SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais. *Educar em Revista*, (28), p. 217-229, 2006.

STRIKE, K.; POSNER, G. A revisionist theory of conceptual change. In: DUSCHL, R.; HAMILTON, R. (Eds.). *Philosophy of science, cognitive science and educational theory and practice*. Albany, NY: Suny Press, 1992.

TRIVELATO, J. *Concepções de alunos sobre fungos e bactérias*. São Paulo: Feusp, 1995.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1989.