

Ensino por Investigação no Primeiro Ano do Ensino Fundamental: Análise Pedagógica dos Três Momentos Pedagógicos de Ciências para Alfabetização Científica de Crianças

Method of Education Research in the First Year of Basic Education: Pedagogical Analysis of Three Pedagogical Moments of Science for Scientific Literacy for Children

Patrícia Bastos Leonor

Secretaria Municipal de Educação de Vitória-ES. Professora de Ciências, M.Ed.
E-mail: patiencia@live.com

Sidnei Quezada Meireles Leite

Instituto Federal do Espírito Santo. Prof. de Educação em Ciências/Química, D.Sc.
Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Ifes.
E-mail: sidneiquezada@gmail.com

Manuella Villar Amado

Instituto Federal do Espírito Santo. Profa. de Educação em Ciências/Biologia, D.Sc.
Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Ifes.
E-mail: manuellaamado@gmail.com

Resumo

O objetivo desse trabalho foi pesquisar os aspectos pedagógicos dos três momentos pedagógicos de ciências para debater conteúdos de seres microscópicos no primeiro ano do ensino fundamental, tendo como enfoque a alfabetização científica, em uma escola pública do Espírito Santo. Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, teórico-empírica, produzida a partir de observações, fotografias, aplicação de questionários e relatos orais coletados ao longo do projeto. A análise pedagógica foi com base em Hilário Fracalanza, Leonir Lorenzetti, Ana Maria Pessoa de Carvalho, Rogério Nigro, Demétrio Delizoicov, José André Peres Angotti, entre outros. A análise dos dados nos indicou que a adoção do ensino por investigação como prática de ensino nos anos iniciais contribui significativamente para o processo ensino-aprendizagem de ciências e na formação crítica e reflexiva dos educandos, ainda que esse processo pedagógico tenha acontecido no início da escolarização.

Palavras chave: alfabetização científica, ensino por investigação, três momentos pedagógicos, educação em ciências, anos iniciais.

Abstract

The aim of this study was to investigate the pedagogical aspects of a three pedagogical moments of sciences to discuss contents of microscopic beings in the first year of primary education, with the focus on scientific literacy, in a public school of the Espírito Santo -

Brazil. This was a qualitative research, theoretical and empirical, derived from observations, photographs, questionnaires and oral accounts collected throughout the project. The analysis was based on pedagogical Hilary Fracalanza, Leonir Lorenzetti, Ana Maria Pessoa de Carvalho, Rogério Nigro, Demetrius Delizoicov, José André Peres Angotti, among others. Data analysis indicated that the adoption of teaching and research for teaching practice in the early years contributes significantly to the teaching and learning of science and the formation of critical and reflective learners, although this learning process happened at the beginning of schooling.

Keywords: scientific literacy, education research, science education, primary education, three pedagogical moments.

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do anos iniciais do ensino fundamental nos chamam atenção para a importância do ensino de ciências no ensino fundamental, especialmente nos anos iniciais, que citam “o aluno não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania” (BRASIL, 1997, p. 23). Acerca da importância da inserção dos conhecimentos científicos desde a escolarização básica, Harlem (1989) apresenta três argumentos que merecem nossa atenção:

- a) As crianças constroem ideias sobre o mundo que as rodeia, independentemente de estarem estudando ou não ciências na escola. As ideias por elas desenvolvidas não apresentam um enfoque científico de exploração do mundo e, podem, inclusive, tornar-se obstáculos a aprendizagem em ciências nos graus subsequentes de sua escolarização;
- b) A construção de conceitos e o desenvolvimento do conhecimento não são independentes do desenvolvimento de habilidades intelectuais. Portanto, é difícil ensinar um “enfoque científico”, se não são fornecidas às crianças melhores oportunidades para processar e assimilar as informações obtidas;
- c) Se as crianças, na escola, não entrarem em contato com a experiência sistemática da atividade científica, irão desenvolver posturas ditadas por outras esferas sociais, que poderão repercutir por toda a sua vida.

Em nosso entendimento, o ensino de ciências nos anos iniciais traz demandas específicas para a presente discussão uma vez que estamos falando sobre ensinar ciências para crianças de seis anos de idade, com características peculiares a esta fase de seu desenvolvimento. Neste contexto, cabe ao professor acreditar na capacidade da criança, ter bom referencial teórico, desencadeador e observador das atividades, desafiando a criança para que aprenda de modo lúdico, e levar a criança à investigação. A metodologia proposta desenvolve habilidades fundamentais para o crescimento e a vivência de valores básicos para a vida em sociedade: socialização, justiça social, participação e interação. Frizzo e Marim (1989) entendem que é possível a extrapolação do conhecimento científico para outras áreas, pois no momento em que a criança é desafiada a observar começa a olhar o meio que a cerca com espírito crítico e investigativo, ocorre um enriquecimento de todas as atividades a serem operacionalizadas nas demais áreas.

Em consonância com estes pressupostos, Lorenzetti e Delizoicov (2001) em sua dissertação intitulada “*Alfabetização científica nas séries iniciais*” considerando que a Ciência e a Tecnologia desempenham um papel muito importante na escola elementar, cita que em 1983,

a UNESCO elencou algumas justificativas para a inclusão desses temas nos currículos escolares:

- a) As ciências podem ajudar as crianças a pensar de maneira lógica sobre os fatos cotidianos e a resolver problemas práticos simples;
- b) As ciências, e suas aplicações tecnológicas, podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas. As ciências e a tecnologia são atividades socialmente úteis que esperamos sejam familiares às crianças. Dado que o mundo tende a orientar-se cada vez mais num sentido científico e tecnológico, é importante que os futuros cidadãos se preparem para viver nele;
- c) As ciências podem promover o desenvolvimento intelectual das crianças;
- d) As ciências podem ajudar positivamente as crianças em outras áreas, especialmente em linguagem e matemática;
- e) Numerosas crianças de muitos países deixam de estudar ao acabar a escola primária, sendo esta a única oportunidade de que dispõem para explorar seu ambiente de um modo lógico e sistemático;
- f) As ciências nas escolas primárias podem ser realmente divertidas.

Em nossas reuniões do grupo de pesquisa produzimos alguns questionamentos, tais como: é possível promover a aprendizagem de Ciências no primeiro ano do ensino fundamental? É possível aplicar uma sequência didática de Ciências para debater conteúdos de seres microscópicos? De que forma crianças do primeiro ano recebem o método de ensino por investigação? É possível aplicar esse método com crianças a margem da sociedade?

O objetivo desse trabalho foi pesquisar os aspectos pedagógicos de uma sequência didática de ciências para debater conteúdos de seres microscópicos no primeiro ano do ensino fundamental, tendo como enfoque a alfabetização científica.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal de Vitória do Estado do Espírito Santo, nos turnos matutino e vespertino. Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, teórico-empírica, produzida a partir de observações, fotografias, aplicação de questionários e relatos orais coletados ao longo do projeto. O desenvolvimento metodológico do trabalho foi realizado com base em Ludke e André (1986). Foi elaborada uma sequência didática planejada com base nos Três Momentos Pedagógicos (TMP) proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002): problematização (Momento 1); organização do conhecimento (Momento 2); e aplicação do conhecimento (Momento 3).

A análise pedagógica foi realizada segundo os pressupostos de um ensino por investigação e de alfabetização científica elencadas com base no trabalho de Carvalho e Sasserom (2011). Os sujeitos da pesquisa são alunos de três turmas de primeiro ano do Ensino Fundamental, turnos matutino e vespertino e suas professoras, envolvendo aproximadamente 25 pessoas. Para garantir a integridade dos sujeitos envolvidos, foi preservada a identidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Os dados coletados foram baseados em observações, questionários, análise de documentos oficiais, leituras de artigos e livros da área de Ensino de Ciências. As anotações geradas a partir das observações e da análise de documentos oficiais foram analisadas com base nas recomendações de Bardin (2011).

A organização dos Três Momentos Pedagógicos

As sequências didáticas foram construídas com base no modelo proposto por Delizoicov *et al.* (2002), constituindo-se em três momentos pedagógicos: **Problematização**, **Organização do Conhecimento** e **Aplicação do Conhecimento**, que se opõe à prática tradicional *memorística* do ensino. Segundo estes autores, a problematização intenciona que os alunos sejam desafiados a expor seus conhecimentos prévios e reflexões sobre a temática, permitindo que o aluno sinta a necessidade de aquisição do conhecimento para enfrentar o problema. A organização do conhecimento dá-se através da seleção e organização dos conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial, que pode acontecer por meio de atividades diversas. Já a aplicação do conhecimento pretende “capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais” (DELIZOICOV *et al.*, 2002, p. 202).

Fracalanza, Amaral e Gouveia (1997), ressaltam que a criança não é um adulto em miniatura, ela tem características próprias no modo de sentir perceber e pensar a realidade características especiais fisiológicas e psicológicas e colocam que é frequente esperarmos das crianças comportamento e reação próprios do mundo adulto ou simplificamos demais as coisas para que sejam acessíveis a elas. Estas estratégias levam a um sucesso aparente ou superficial por conta da cópia do nosso modelo mental por parte da criança e não a verdadeira compreensão e incorporação.

Uma atividade de investigação deve partir de uma situação problematizadora e deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, enfim, que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto à aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos (Azevedo, 2004).

Como os microrganismos representam um conteúdo complexo por isto mesmo muitas vezes não abordado, decidimos desenvolver uma sequência didática, intitulada “Pequeninos seres vivos”, através da qual abordaríamos questões relacionadas à higiene, saúde e meio ambiente. O tema “Seres Vivos” foi selecionado para este trabalho devido a sua relevância e também porque as professoras já estavam desenvolvendo atividades referentes a ele quando do início da pesquisa, na forma de projeto. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais dos anos iniciais, o assunto está inserido no eixo temático “Ambiente”, que “busca promover a ampliação do conhecimento sobre a diversidade da vida nos ambientes naturais ou transformados pelo ser humano, estuda a dinâmica da natureza e como a vida se processa em diferentes espaços e tempos. Tendo em vista uma reconstrução crítica da relação homem/natureza, contrapõe-se à crença do ser humano como senhor da natureza, a ela externo e alheio a seu destino, aprofundando o conhecimento conjunto das relações homem/natureza” (p.42). Desta forma, pretendemos seguir estas premissas e desenvolver atividades que abarquem o tema de uma forma que permita a visão do homem integrado e conectado ao meio ambiente e às demais formas de vida, distanciando-nos do antropocentrismo.

A sequência didática intitulada “Pequeninos seres vivos” teve por objetivos proporcionar uma discussão sobre os microrganismos, hábitos de higiene e saúde em geral, reconhecendo-os como seres vivos que exercem um importante papel no meio ambiente, na economia e na qualidade de vida, ou seja, em nosso cotidiano. Esta sequência foi planejada seguindo os três momentos pedagógicos conforme está apresentado no Quadro 1.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA	AULAS	ATIVIDADES
Problematização	Aulas 1 e 2	-Contação de história -Observação de MO ao microscópio
Organização do Conhecimento	Aulas de 4 a 10	-O que são os microrganismos -Ubiquidade dos microrganismos -Tipos de microrganismos e doenças causadas por eles -Segurança alimentar -Higiene e saúde -Vacinas - a Dengue -As leveduras e a fermentação -Os lactobacilos e o iogurte - A decomposição
Aplicação do Conhecimento	Aulas de 11 a 12	- Visita á fazenda Rico caipira -Relatórios -Jogo da higiene

Quadro 1. Esquematização da Sequência Didática de Ciências para debater Micro-organismos planejada com base em Delizoicov et al. (2002). Total de 4 semanas de aula.

Nas aulas iniciais da sequência didática, foram incluídas duas aulas experimentais no laboratório de Ciências, a fim de que os alunos pudessem se familiarizar com o ambiente experimental. Além disso, foi possível produzir contratos didáticos e especificar normas de segurança. Essas aulas iniciais constituíram-se em uma introdução ao estudo investigativo de fenômenos naturais. Mas, o objetivo de vivenciar os espaços no laboratório de Ciências da escola com os alunos do primeiro ano, foi desmistificar esse espaço da sua condição hermética, austera, e talvez propiciando uma concepção mais lúdica, uma vez que nesse espaço seriam recebidos alunos de seis anos de idade. Esse fato foi o marco inicial para que o laboratório se tornasse o cenário de investigações científicas, jogos, brincadeiras e teatro, numa tentativa de unir os aspectos afetivos e lúdicos no processo de ensino dos conteúdos científicos.

Os aspectos pedagógicos do ensino por Investigação

O ensino por investigação não pretende formar cientistas, nem segue as etapas de um rigoroso método científico, mas busca formar capazes de argumentar, de levantar hipóteses e analisar dados relacionando-os com a sua realidade. Esta metodologia constitui-se numa excelente estratégia de aprendizagem de conceitos, estabelecimento de relações de causa e efeito, realização de trabalho colaborativo e favorece o desenvolvimento do poder de argumentação dos alunos e uma visão mais autêntica do que é fazer ciência (CAPECHI e CARVALHO, 2008; LOCATELLI e CARVALHO, 2007).

A necessidade de abordar temas relacionados à higiene e saúde deve-se ao fato de que a maioria dos alunos das escolas municipais são oriundos das classes sociais mais baixas, e até aonde tomamos conhecimento, desprovidos de saneamento básico, moradia digna e alimentação adequada. Segundo os PCN, a educação para a saúde e prevenção de doenças é um processo que deveria transcorrer transversalmente no currículo escolar para garantir que

as disciplinas do Ensino Fundamental abordem e desenvolvam a temática, atendendo uma demanda social emergente (BRASIL, 1998).

Os conteúdos trabalhados estão articulados com os eixos temáticos que constituem os PCN de Ciências Naturais para os anos iniciais do Ensino Fundamental e também com as Diretrizes Curriculares Municipais, relacionando temas como higiene, saúde, qualidade de vida, tecnologia e sociedade, quando inserem os microrganismos na discussão acerca da melhoria da qualidade de vida, dos avanços na prevenção de doenças, saneamento básico, segurança alimentar e quando induzem ao questionamento da situação dos sujeitos neste contexto. Apontamos também conexões com os temas transversais Trabalho e Consumo, Ética, Pluralidade Cultural, Saúde e Meio ambiente. Na Figura 1 está apresentado o Diagrama Conceitual da SD de Ciências - Pequenos Seres Vivos, construído com base nas atividades da SD desenvolvidas com os alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental.

Temas Transversais: Ética, Trabalho e Consumo, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde

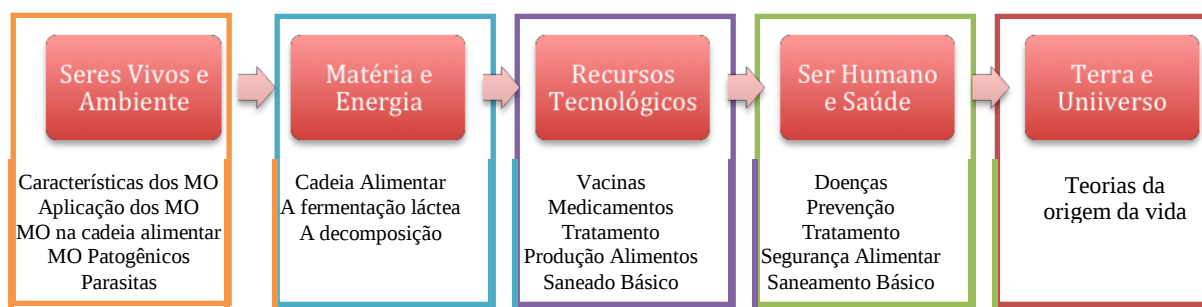


Figura 1. Diagrama Conceitual da SD de Ciências - Pequenos Seres Vivos, construído com base nas atividades da SD desenvolvidas com os alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental. Eixos temáticos de Ciências e Temas Transversais, presentes do PCN - Anos Iniciais do EF.

A utilização de livros de literatura infantil, que articulam a alfabetização da língua portuguesa com o ensino de ciência, pode ser uma das formas de promover a alfabetização na língua e científica. Utilizamos um história contextualizar a atividade com o microscópio. Então, propusemos a visualização de uma gota d'água ao microscópio óptico. Este microscópio estava adaptado a uma câmera e a uma TV, facilitando a observação de todos. Geralmente, os microrganismos estão associados à sujeira e não ao ambiente natural como um todo, por isso é importante a prática experimental de análise de uma gota de água de poças, da terra dos canteiros e até mesmo de um lagunho se houver por perto, ao microscópio. Quanto à utilização do microscópio, antes da observação, é interessante conversar com os alunos sobre a história e o funcionamento deste aparelho de forma sucinta. Após a observação, os alunos escrevem um relatório coletivo ou individual. No início dessa atividade, os alunos relacionaram a presença de MICRORGANISMOS à sujeira e falta de higiene, conforme os seguintes trechos dos relatos:

Aluno A: Micróbios são bichinhos que vivem na sujeira.

Aluno B: Eles causam dor de barriga dor de cabeça, diarreia, vômito e furúnculo.

Aluno C: Os micróbios são mesmo iguais ao Binho.

Por meio desta atividade os alunos compreendem que em uma gota d'água existem milhões de MO e assimilam o papel do microscópio enquanto instrumento que permite a ampliação das imagens permitindo a visualização destes seres. E assim seguiu-se com algumas atividades pedagógicas até a finalização da SD. Registros produzidos por meio de desenhos nos cadernos foram analisados, evidenciando a compreensão dos fatos promovidos pela

prática experimental investigativa, provocando-se uma relação crítica com o cotidiano (Figura 2).

No transcorrer da aplicação desta sequência didática de Ciências desenvolvida nos moldes dos TMP, que contemplou temas socioambientais integrados aos interesses dos alunos, percebemos a constituição de uma rica vivência em termos de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos. As atividades desenvolvidas permitiram o conhecimento acerca dos microrganismos, e compreendê-los como seres vivos importantes no meio ambiente e para a economia. As conexões estabelecidas com os temas transversais atenderam às premissas de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, afastando-se de uma lógica unicamente linear dos conceitos trabalhados.

As atividades experimentais permitiram aos alunos percorrer um ciclo investigativo e que os saberes apreendidos levaram à discussões pertinentes ao contexto escolar e familiar referente à temática exposta. Trouxeram também oportunidade de reflexão sobre a qualidade de vida do cidadão buscando prepará-lo para questionar e modificar sua situação frente às possibilidades que hoje a ciência e a tecnologia nos oferecem neste contexto. Para Chassot (2011), a nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos.

Identificamos, desta forma, possibilidades de aplicação e desenvolvimento do ensino por investigação desde o primeiro ano do Ensino fundamental e que a alfabetização científica neste contexto se dará de forma processual e contínua ao longo da vida escolar destes alunos. Além disso, os diálogos agrupados, segundo as categorias de indicadores da alfabetização científica de Sasserom e Carvalho (2011), permitiram a identificação do raciocínio lógico, do entendimento dos problemas identificados, do levantamento de hipóteses, da criação de experimentos para testar hipóteses, da explicação, da justificativa, da análise dos dados e da contextualização com a prática social, dentro de um entendimento de que esses alunos estão sendo iniciados nessa nova cultura de fazer científico.

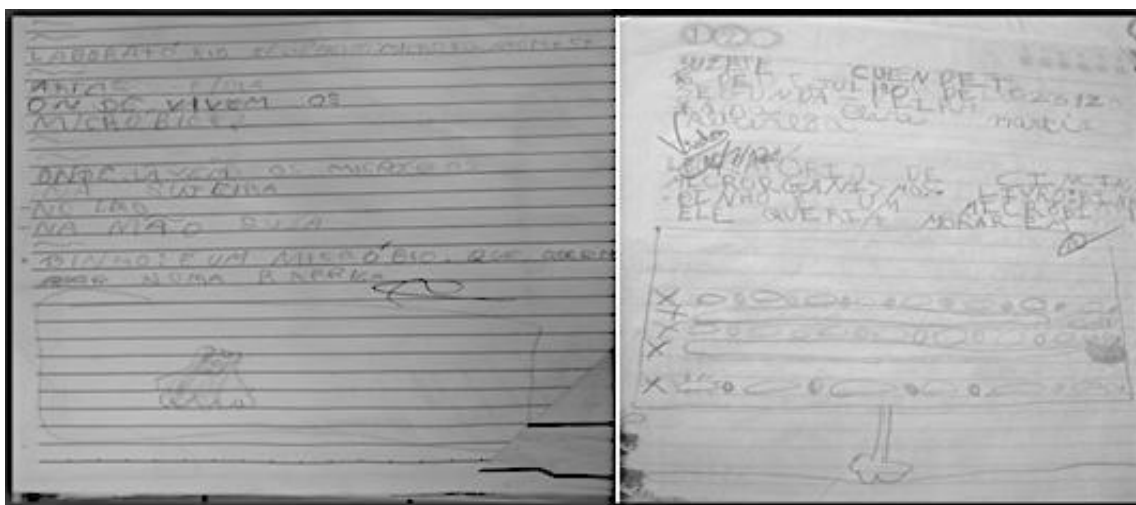


Figura 2. Registro de um dos cadernos evidenciando a visualização de microrganismos nas placas com colônias de fungos e bactérias. Também, nas imagens do microscópio óptico projetadas na parede. Anotações feitas por aluno do 1º. ano do EF. Aula de Ciências.

Considerações Finais

Através do desenvolvimento da SD por atividades investigativas, oportunizamos a participação protagonista das crianças, que demonstraram interesse, envolvimento e

engajamento durante as aulas. O caráter transdisciplinar da SD também foi evidenciado a partir da construção do diagrama conceitual. A análise dos dados coletados permitiu identificar possibilidades de aplicação do método de ensino de Ciências por investigação desde o primeiro ano do Ensino fundamental. A realização de atividades lúdicas encadeadas com o tema de seres microscópicos promoveu alfabetização científica. Uma análise preliminar das categorias de Carvalho e Sasserom (2011) confirmaram nossa expectativa de alfabetização científica nas turmas de primeiro ano do ensino fundamental que vivenciaram a experiência pedagógica do ensino por investigação, organizado pelos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov et al. (2002).

Referências

- AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 1998.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAPECHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, Br, v. 5, n.3 .2000
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa. **Crítérios estruturantes para o Ensino de Ciências**. 1-17, 2004. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa (org.); **Ensino de ciências, unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2010.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena. Construindo a argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmen. **Ciência e Educação**, v.17, n.1, p-97-114, 2011.
- CHASSOT, Ático. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. Ijuí, 2011.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. (1986). **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual.
- FRIZZO, M. N.; MARIN, E. B. (1989). **O ensino de ciências nas séries iniciais**. Ijuí: Editora UNIJUÍ.
- GIORDAN, M. GUIMARÃES, Y.A.F. MASSIL, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre as sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Campinas, 2011.
- HARLEN, W. **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. 2 ed., Madrid: Morata, 1994.
- LOCATELLI, R. J.; CARVALHO, A. M. P. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem problemas os propostos nas atividades de conhecimento físico. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v.7, p.1-18, 2007.
- LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais**. Ensaio pesquisa em educação em ciências, v.3, nº1, PP 1-17, 2001.
- LUDKE, M.; ANDRE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- PELCZAR JR.,J.M.;CHAN,E.S.C.;KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicativos**.Vol.1, 2 ed. São Paulo, Makron Books.1996.