

# O trabalho com Questões Sócio-científicas nas Séries Iniciais: uma revisão da literatura em Ensino de Ciências

**Lenita Leite Fernandes**

Colégio Pedro II  
lenitaleite@ymail.com

**Edgar Miranda da Silva**

Colégio Pedro II  
Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde – NUTES/UFRJ  
edgar.miranda620@gmail.com

**Elaine Lourenco da Silva Cordeiro**

Colégio Pedro II  
elainelourencosc@gmail.com

**Rita Vilanova Prata**

Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde – NUTES/UFRJ  
ritavilanova@ufrj.br

## Resumo

O estudo buscou entender como os parâmetros gerais das Questões sócio-científicas (QSC) vêm sendo apropriados pelas pesquisas de Ensino de ciências (EC) na perspectiva do Letramento Científico com foco no Ensino Fundamental I. Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de quatro periódicos de EC. Os resultados indicam que as pesquisas se voltam, principalmente, ao Ensino-aprendizagem e apresenta uma perspectiva epistêmica do processo de ensino-aprendizagem próxima do construtivismo e do sócio-interacionismo. Encontramos elementos das QSC trabalhados, fragmentada e difusamente, em várias pesquisas. Sugerimos a adoção dessa perspectiva de trabalho, visto suas potencialidades em efetivar as finalidades sociais do EC nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

**Palavras chave:** questões sócio-científicas, letramento científico, ensino de ciências, ensino fundamental I

## Abstract

The study sought to understand how the general parameters of socio-scientific issues have been appropriated by Science education research in the Scientific Literacy perspective with focus on Fundamental Education I. We did a literature review on the basis of four education journals of Sciences. The results indicate that the researches discuss mainly about Learning-teaching; it presents an epistemic perspective of the teaching-learning process more close to of constructivist and socio-interactionist view. We found QSC's elements diffusely and fragmentarily in several studies. Thus, we suggest the adoption of this work perspective, due its potential to actualize the social purposes of Science Teaching.

**Key words:** socio-scientific issues, scientific literacy, science education, Fundamental Education I

## Introdução

Nos últimos anos, iniciativas curriculares vêm sendo desenvolvidas no Ensino de Ciências, no intuito de articular na prática o objetivo de formação para cidadania. Essas propostas apontam para um ensino mais significativo para os alunos, onde possam se apropriar de conhecimentos científicos e desenvolver capacidades e habilidades para lidar com as situações sociais, culturais, políticas e econômicas que envolvem a ciência (ROBERTS, 2007).

Nessa linha, uma proposição bastante aceita pelo campo tem sido colocada pela proposta do Letramento científico (LC), por ser um projeto com potencial de transcender o EC tradicional e de romper com a reprodução estática de conceitos científicos, permitindo os sujeitos lerem o mundo associando sua vida com o outro, com a comunidade, a economia, política e cultural (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001). Além disso, o sujeito seria capaz de argumentar racionalmente, colocando suas posições com especialista e não-especialista; criticar a ciência; buscar autonomamente informações; (VILANOVA & BANELL, 2011).

Contudo, a proposta de LC encontra problemáticas em sua articulação na prática docente. Por isso, tem sido defendida a incorporação de Questões sócio-científicas (QSC) ao currículo, de forma a promover o LC, visto suas potencialidades em desenvolver capacidades e dimensões cognitivas e morais para cidadania (SANTOS et al, 2001) e a aprendizagem dos conteúdos, processos e a natureza da ciência (REIS & GALVÃO, 2008).

Porém, mesmo com o número abrangente de dados confirmando tais proposições, Reis & Galvão (2008) destacam que o trabalho com QSC não ocorre no contexto geral do Ensino de ciências. Segundo os autores, isso acontece (i) pois os professores têm medo de situações de descontrole e protestos durante as discussões; (ii) pelo despreparo e falta de conhecimento para gerenciar as discussões em sala de aula, especificamente, “sobre a natureza da ciência e os aspectos sociológicos, políticos, éticos e econômicos dos assuntos em causa” (p. 748); e (iii) pelos condicionantes curriculares, como o excesso de conteúdos e avaliações nacionais e internacionais que não consideram essa temática.

No âmbito das séries iniciais do Ensino Fundamental, essa problemática aumenta, pois nessa esfera de ensino, opera ainda como condicionante (iv) a posição que a disciplina de Ciências Naturais ocupa no currículo do primeiro segmento (um dos menores tempos de aula, com a priorização de disciplinas como Língua Portuguesa e a Matemática) e a (v) forte presença do ensino-aprendizagem tradicional.

Essas circunstâncias nos incentivaram a tentar entender como os parâmetros gerais das Questões sócio-científicas vêm sendo apropriados pelas pesquisas de Ensino de ciências na perspectiva do Letramento Científico com foco no 1º segmento do Ensino Fundamental.

Para isso, percebemos a necessidade de compreender a complexidade do trabalho com QSC. Assim, desenvolvemos no tópico a seguir uma breve discussão sobre QSC, no sentido de apresentar suas principais características e desenvolvermos uma base teórico-analítica para podermos entender as propostas dos artigos de nossa busca.

### Breve discussão das Questões sócio-científicas (QSC)

As QSC apresentam-se como uma estratégia de desenvolvimento e efetivação de abordagens de Ensino de Ciências que propõem a desconstrução da representação salvacionista, da neutralidade e do progresso cumulativo do conhecimento científico e da ciência. A discussão e o trabalho com QSC se aproximam de propostas como o LC e o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), pelo potencial de construção de competências do cidadão contemporâneo, como a participação social e tomada de decisões.

Com isso, entendemos que para classificar uma questão como sócio-científica é necessário identificarmos nela a presença de elementos específicos. Nas referências aqui utilizadas (REIS & GALVÃO, 2008; PIZINO, 2012; KOLSTØ et al., 2006) são destacados: a) O

caráter controverso, visto serem questões que não apresentam conclusões ou resoluções simples, pois há dissensos entre especialistas (KOLSTØ et al., 2006), envolvendo dimensões éticas e morais e não havendo espaço para sua resolução exclusivamente por meio de evidências científicas; b) A possibilidade de deliberações morais e éticas quanto ao fazer científico, apresentando as implicações sociais, políticas e econômicas das preferências ou ações tomadas e; c) O potencial de rompimento com as práticas tradicionais de Ensino de Ciências com a diversificação de estratégias e uso de abordagens de ensino centradas na participação ativa dos alunos. Destacam-se nesse ponto, a construção da fundamentação e argumentação para deliberações em torno da tomada de decisão com questões sócio-científicas.

Essas características, ou potencialidades, que definem uma questão como sócio-científica, operam sob três eixos de conteúdos: (i) *a natureza da ciência* que busca desmistificar seu caráter salvacionista, cumulativa, não controversa e progressiva; (ii) *o processo de construção do conhecimento científico*: procura refutar o caráter de neutralidade política, social e econômica da ciência, colocando-a como uma prática social sujeita a influências; (iii) *a formação para cidadania*: procura mobilizar recursos para instrumentalizar os sujeitos a exercerem uma cidadania ativa, no sentido de participação na discussão e tomada de decisão.

Diante disso, destacamos, com base na literatura especializada, as características de uma QSC, conforme o eixo de trabalho proposto:

- **Natureza da ciência** (desacordo razoável): caráter controverso; não apresentam conclusões ou resoluções simples; apresentam opiniões diferentes entre os especialistas; têm dimensões éticas e morais, que limitam o processo de resolução científico; questões culturais;
- **O processo de construção do conhecimento científico**: a possibilidade de deliberações morais e éticas quanto ao fazer científico, apresentando as implicações sociais, políticas e econômicas das preferências ou ações tomadas;
- **Formação para cidadania** (benefícios comunicativos): diversificação de estratégias; abordagens centradas na participação ativa dos alunos; promoção de capacidades e conhecimentos para uma cidadania responsável; fundamentação e argumentação para tomada de decisão em QSC; atividades e competências discursivas.

## Procedimentos Metodológicos

A pesquisa foi operacionalizada através de uma revisão de literatura nas bases de quatro periódicos de Ensino de Ciências, selecionados de acordo com a classificação QUALIS em A1 e A2, a saber: Ciência & Educação; Ensaio: Pesquisa e Educação em ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências e Investigações em Ensino de Ciências. Além desses, foram consultados os cinco últimos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC (2013, 2011, 2009, 2007 e 2005).

Nos periódicos, a busca se deu com a leitura dos títulos e resumos dos artigos produzidos no período de 2010 a 2014. Selecionamos os trabalhos que continham propostas de Letramento, Alfabetização Científica e Ensino de Ciências especificamente nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Já nos ENPECs, utilizamos o sistema de busca disponível, utilizando como descritores os termos “Alfabetização”, “Letramento”, “Séries Iniciais” e “Questões sócio-científicas”. Nos textos encontrados foram aplicados os mesmos critérios de seleção utilizados nos artigos dos periódicos. Os textos que não apresentavam os critérios de forma clara, foram lidos na íntegra e sua inclusão ou exclusão foi discutida entre os pesquisadores.

Esse *corpus* inicial foi mapeado estatisticamente, segundo categorias que nos deram um panorama mais geral da pesquisa em EC nas séries iniciais, a saber: (i) Objeto de estudo, (ii) Temas abordados (iii) Abordagens teóricas (iv) Natureza da pesquisa e (v) Estratégia de Ensino.

Após o mapeamento, realizamos um segundo recorte, incorporando apenas os artigos que abordavam QSC. Essa seleção teve como base a matriz analítica formulada a partir da literatura especializada em QSC (REIS & GALVÃO, 2008; PINZINO, 2012; KOLSTØ et al, 2006; SANTOS et al, 2001). Esse novo *corpus* foi discutido segundo as seguintes categorias *a priori*: (i) Natureza da ciência, (ii) O processo de construção do conhecimento científico e (iii) Formação para cidadania.

## Resultados e Discussões

No primeiro processo de seleção foram coletados 103 artigos. Estes foram distribuídos conforme periódicos e eventos nos Quadros 1 e 2:

| Periódico  | RBPEC | Investigações | C&S | Ensaio |
|------------|-------|---------------|-----|--------|
| Quantidade | 4     | 9             | 9   | 5      |

Quadro 1 – Resultado da busca por periódico

| Evento     | ENPEC XI | ENPEC VIII | ENPEC VII | ENPEC VI | ENPEC V |
|------------|----------|------------|-----------|----------|---------|
| Quantidade | 9        | 7          | 32        | 22       | 6       |

Quadro 2 - Resultados da busca nos ENPEC's

Os trabalhos em sua maioria são de natureza empírica, somando 87 dos 103 artigos reunidos, sendo apenas 16 teóricos. Interpretamos esses dados, primeiramente, como a preocupação do campo em transpor os conteúdos científicos ao estágio de assimilação cognitiva das crianças. Segundo, como reflexo da tradição do campo da Educação em focar suas pesquisas quase exclusivamente para o campo da prática. Essas observações são corroboradas quando analisamos os dados estatísticos da categoria *Objeto de estudo* do Quadro 3.

| Objeto de estudos:                           | Percentuais |
|--|-------------|
| Ensino-Aprendizagem                          | 44,6%       |
| Formação de Professores                      | 19,4%       |
| Concepções de Professores                    | 11,7%       |
| Concepções de Alunos                         | 10,8%       |
| Revisão da Bibliográfica                     | 5,8%        |
| Livro-Didático                               | 4,8%        |
| Outros Materiais: Folder/Livro Paradidáticos | 2,9%        |

Quadro 3 – Objetos de estudo

Como podemos observar, 46% dos 103 objetos identificados caracterizam-se como ensino-aprendizagem, confirmando as percepções anteriores. Outro dado importante é a *Formação de professores*, que aparece com o segundo maior percentual, entendida aqui como instrumentalização dos docentes para o trabalho com ciências nas séries iniciais. Interpretação que se ancora nos dados do Quadro 4, que apontam a dificuldade dos professores em trabalhar com conteúdos específicos como os de Física e Química. O índice referente a *Revisão de literatura* apoia essa análise, à medida que pode demonstrar uma não preocupação das pesquisas nesse segmento com o conhecimento produzido pelo campo.

No quadro 4, reunimos em blocos os principais temas das pesquisas, tomando como referência os blocos temáticos do Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino de Ciências.

| Temas                                       | Qt | Temas                               | Qt |
|---|----|-------------------------------------|----|
| Questões teóricas e metodológicas de ensino | 31 | Prevenção de doenças                | 3  |
| Conceitos científicos (químico-físicos)     | 18 | Natureza da ciência                 | 3  |
| Seres vivos e suas relações                 | 11 | Metodologia de pesquisa             | 3  |
| Educação ambiental                          | 8  | Anatomia e fisiologia humana        | 2  |
| Materiais e recursos de ensino              | 7  | História e Filosofia da ciência     | 2  |
| Formação de professores                     | 7  | Relações Homem – natureza           | 1  |
| Políticas curriculares                      | 5  | Educação sexual e reprodução humana | 1  |
| Água  | 4  | Avaliação do ensino                 | 1  |

Quadro 4 – Temática da pesquisa

Os dados das *Questões teóricas e metodológicas de ensino*, indicados no Quadro 4, confirmam as pontuações anteriores e informa melhor o foco de preocupação do ensino-aprendizagem: “*conceitos científicos*”. Nossos dados dialogam com a pesquisa de Pavan et al (2007) nas atas dos ENPEC’s que apontam “Formas e métodos para trabalhar com o ensino de ciências” como sua categoria de maior índice.

Na categoria *Abordagens teóricas*, pudemos destacar a presença de referências às ideias de Gaston Bachelard, o qual relativiza às concepções e crenças sobre o processo científico. Quanto ao aspecto teórico cognitivo, constatamos filiações à tendência construtivista de Jean Piaget e a histórico-social de Lev Vigotsky, tendo como linha comum a ideia de construção do conhecimento por parte do aluno. Outras teorias ligadas ao processo de aprendizagem, se apresentam com grande aceitação pelo campo, é o caso da proposta de David Ausubel. Destacam-se, também, pesquisas com foco na linguagem, baseadas nas ideias de Michael Bakhtin, do próprio Vigotsky e da teoria comunicativa de Habermas. Uma tendência mais problematizadora e humanista é adotada a partir das ideias de Paulo Freire e sua apropriação por Demétrio Delizoicov.

Entendemos que a adoção desses aportes representa o afastamento do campo da perspectiva tradicional de ensino de ciências, colocando o ensino-aprendizagem como um processo mais ativo por parte dos alunos e, desmistificador do ideário moderno de ciência. Em nosso entendimento esses dados influenciam, por conseguinte, a adoção de estratégias de ensino, sistematizadas no Quadro 4.

|  |    |                                      |   |
|--|----|--------------------------------------|---|
| Representações gráficas e HQ’s                               | 10 | Abordagem corporal                   | 1 |
| Espaços não formais de ensino                                | 7  | Perfil conceitual                    | 1 |
| Práticas discursivas (debates)                               | 6  | Abordagem histórica da ciência       | 1 |
| Práticas investigativas                                      | 4  | Utilização dos conhecimentos prévios | 1 |
| Propostas contextuais e de (inter) transversalidade          | 3  | Mapa conceitual                      | 1 |
| Mídias e informática   | 3  | Práticas reflexivas                  | 1 |
| Material literário, não literário e de divulgação científica | 3  | Imagens de satélite                  | 1 |
| Oficinas lúdico-artísticas                                   | 2  |                                      |   |

Quadro 4 – Estratégias de ensino

As estratégias identificadas comprovam a preocupação em adequar os conteúdos à faixa etária das séries iniciais do Fundamental, sendo utilizados, principalmente, recursos imagéticos, talvez, devido ao estágio cognitivo de aprendizagem dos alunos. As *Práticas discursivas* representam para nós, o reconhecimento da capacidade de argumentação das crianças e uma prática de construção de elementos para o exercício da cidadania.

### A discussão das Questões sócio-científicas no Ensino de ciências nas séries iniciais

No processo de seleção dos artigos que abordam Questões sociocientíficas, encontramos apenas um, Teixeira (2007), que menciona trabalhar com “temas sócio-científicos”, apontados como uma estratégia potencial para o desenvolvimento da argumentação. A autora elenca

algumas condições para trabalho com QSC, essencialmente, a criação de um contexto polêmico em que haja controvérsia sobre um tema com impacto social, para assim possibilitar ações de questionamentos e discussões, desdobrando-se em tomada de decisões. Contudo, percebemos que Teixeira et al (2007) se atêm a questões metodológicas, não destacando as dimensões políticas, econômicas e sociais que podem ser trabalhadas.

De forma geral, identificamos em 23 artigos, a discussão difusa dos elementos constitutivos das QSC, nos possibilitando observar suas apropriações conforme nossas categorias.

Na categoria (i) *Natureza da ciência*, reunimos trabalhos que colocavam em evidência as representações da ciência e dos cientistas ou introduziram, de forma variada, discussões em torno da História e Filosofia da ciência, com o objetivo de desmistificar a ideia de uma ciência salvacionista, cumulativa e individualizada. Nesse sentido, Longhini & Mora (2009) procuram refutar

[...] as deformações sobre a compreensão do processo de construção do conhecimento científico. Dentre elas, [...], a crença ingênua [...] de que o olhar do cientista é neutro, não sendo influenciado pelas suas ideias apriorísticas ou pelas suas hipóteses prévias, as quais não interferem na orientação da investigação. (p. 3)

Essas pesquisas contribuem para o trabalho com QSC, principalmente, por apresentarem formas diversas de abordar as discussões da Natureza da ciência. Nessa direção, Araman & Batista (2007) apresentam episódios históricos de discussão da natureza do arco-íris, e Carvalho & Martins (2009) utilizam HQ's que mostram como se deu a descoberta da gravidade por Isaac Newton. Ambas as propostas procuram situar histórica, social e culturalmente a ciência. Contudo, ressaltamos que outros elementos teriam de ser trabalhados para se constituírem enquanto QSC, como o aspecto controverso.

Quanto ao (ii) *processo de construção do conhecimento científico*, selecionamos alguns trabalhos que poderiam estar evidenciando o caráter controverso da ciência, ao colocar em discussão os paradoxos do desenvolvimento científico. Por exemplo, o trabalho de Almeida et al (2013), que discute o bem-estar dos animais de estimação, domésticos e selvagens, no sentido de classificarem, através dos discursos das crianças, sua relação com os animais. Já Fabri & Silveira (2013) procuram promover a alfabetização científica e tecnológica dos alunos levando em consideração o contato destes com aparatos tecnológicos. Enquanto Pizzaro et al (2011) discutem com os pequenos os encaminhamentos do lixo.

Dependendo do direcionamento que é dado, esses três exemplos têm a possibilidade de atingir todos os eixos de trabalho das QSC. Na temática relação do homem com os animais, poderíamos abordar o uso de seres vivos em experimentos científicos. Ou, na alfabetização tecnológica, colocar em discussão o tema do desenvolvimento tecnológico e industrial e seu impacto na natureza e na transformação de culturas.

Por fim, na categoria (iii) *Formação para cidadania*, encontramos como principal contribuição, a construção da argumentação científica como subsídio para os alunos tomarem decisões. Nessa direção, Sasseron & Carvalho (2011), vão enfatizar “a argumentação como todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados” (2011, p. 100). Essa perspectiva é corroborada por Dell Asem & Trivelato (2009, p. 4) ao destacarem que: “na aproximação entre a argumentação e o fazer ciências, ensinar os alunos a construir um discurso argumentativo para explicarem suas observações” [...].

Acreditamos que na proposta com QSC essa interação comunicativa através da argumentação vá além, ganhando contornos políticos, sociais e econômicos. Já que entendemos que o trabalho de desenvolvimento da argumentação cientificamente fundamentada tem a finalidade de promover capacidades no sujeito, ajudando a tomar decisões que envolvem questões dessas dimensões e porções sociais.

## Considerações Finais

Nossos resultados mostram uma produção significativa de trabalhos de Ensino de Ciências nas séries iniciais na perspectiva de Letramento/Alfabetização científica. Observamos que as pesquisas focadas nesse nível de escolarização discutem, principalmente, o Ensino-aprendizagem. Significamos esse fato como um cuidado do campo em transpor os conteúdos científicos ao estágio cognitivo das crianças e; como uma preocupação com a fundamentação e consolidação de suas práticas, pois se trata de um campo de atuação consideravelmente novo do Ensino de Ciências.

Nessa direção, tal prática apresenta indícios de uma ruptura com a perspectiva epistêmica do positivismo-empirista de ciência, quando adota referenciais que lançam certo relativismo nas concepções e crenças sobre a ciência e o processo científico, colocando-o como uma prática social, política e culturalmente situada. Além disso, percebemos uma visão mais construtivista e sócio interacionista do processo de ensino-aprendizagem. Acreditamos que esse fato tenha reflexos na adoção de estratégias, métodos e materiais didáticos mais contextualizados e, no dizer do campo, significativos para os alunos.

Contudo, entendemos que é preciso o campo se debruçar em suas pesquisas, conhecendo seus processos, constituindo sua identidade enquanto espaço de atuação educacional e direcionando suas questões principais.

Quanto à segunda etapa da pesquisa, *locus* do objetivo principal, constatamos a quase inexistência de trabalhos voltados às Questões sócio-científicas nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Encontramos sim, seus elementos constitutivos trabalhados de forma difusa e fragmentada em várias pesquisas. Ressaltamos a potencialidade dessa abordagem para efetivação das finalidades sociais do Ensino de Ciências que vêm sendo salientadas empiricamente em várias pesquisas do campo (REIS & GALVÃO, 2008); com ações de “preparo dos estudantes para participação responsável, crítica, informada, e ativa em situações” onde diferentes aspectos da ciência possam melhorar a qualidade da participação destes (KOLSTØ, 2008, p. 978).

Acreditamos que no primeiro segmento do Ensino Fundamental, o trabalho com as QSC tem a possibilidade significativa de promover, desde cedo, o Letramento Científico dos alunos, por articular a compreensão conceitual científica com o desenvolvimento de uma visão mais abrangente da ciência, que permite enxergar limitações e interesses envolvidos. Além de preparar através da participação em debates informais e formais, habilidades de argumentação e raciocínio baseada em evidências, ajudando os alunos a se tornarem cidadãos eticamente responsáveis (PIZINO, 2012).

## Referências bibliográficas

- ALMEIDA, A.; VASCONCELOS, C.; TORRES, J. Percepções do bem-estar animal em crianças do 1º ciclo. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.18, n.1. 2013. p. 161-176.
- ARAMAN, E.M.O.; BATISTA, I.L. Uma abordagem histórico-pedagógica para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.
- CARVALHO L.S.; MARTINS, A.F.P. História da ciência na formação de professores das séries iniciais: uma proposta com quadrinhos. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.
- DELL ASEM, É.C.A.; TRIVELATO, S.L.F. Argumentação científica em um filme infantojuvenil e na escrita dos alunos: uma relação possível? In: **Anais do VII Encontro**

**Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

FABRI, F.; SILVEIRA, R.M.C.F. As percepções prévias de alunos do Ensino Fundamental 1 diante de algumas temáticas que envolvem o Ensino de Ciências. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.

KOLSTØ S.D. Science education for democratic citizenship through the use of the history of science. *Science Education.* V. 17, n. 8, 2008. P. 977 – 997.

KOLSTØ, S., et al. Science students' critical examination of scientific information related to socioscientific issues. **Science Education.** V.90, n.4, 2006. p. 632-655

LONGHINI, M.D.; MORA, I.M. A natureza do conhecimento científico nas aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

LORENZETTI, L & DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências.** V. 3, n.1, 2001. p. 1 – 17.

PAVAN, F.; BRASIL, J.N; TERRAZZAN, E.A. O que se tem e o que se pode fazer com relação a alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.

PINZINO, W. Socioscientific Issues: A Path Towards Advanced Scientific Literacy and Improved Conceptual Understanding of Socially Controversial Scientific Theories Dean. Dissertação (Especialista em Educação) University of South Florida. 2012.

PIZARRO, M.V.; IACHEL, G.I.; SANCHES, A.S. Discussões sobre a seleção de lixo reciclável nos anos iniciais: uma proposta em alfabetização científica a partir do trabalho com histórias em quadrinhos no 2º ano do ensino fundamental. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.

REIS, P. & GALVÃO, C. Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** V.7, n.3, 2008. p. 746 – 772.

ROBERTS, D.A. Scientific Literacy/ Science Literacy. In: ABELL, S.K. & LEDERMAN, N.G. (Eds). **Handbook of research on science education.** Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum (2007a).

SANTOS, W.P., MORTIMER E. F. & SCOTT, P.H. A argumentação em discussões Sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 1, n° 1, 2001.p. 140- 152.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação.** V. 17, n. 1, 2011. p. 97-114.

TEIXEIRA, F.M. Fazeres pedagógicos e pesquisa sobre argumentação no Ensino de Ciências. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.

VILANOVA, R.; BANNELL R.I. Discursos contemporâneos de cidadania e o ensino de ciências. In: BANNELL, et al. (Org.). **Educação para cidadania e os limites do liberalismo.** (p. 123 – 154). Rio de Janeiro: 7 Letras, 2011.