

# **Educação Ambiental e Educação em Ciências: caminhos entrelaçados na construção de Escolas Sustentáveis**

## **Environmental Education and Science Education: interlaced paths in the construction of Sustainable Schools**

**Juliana Schwingel Gasparotto**

Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

[juliana@gasparotto.net.br](mailto:juliana@gasparotto.net.br)

**José Cláudio Del Pino**

Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

[delpinojc@yahoo.com.br](mailto:delpinojc@yahoo.com.br)

### **Resumo**

Nos últimos anos, muitos documentos apresentam premissas para a construção de Escolas Sustentáveis, a fim de melhorar a qualidade de vida das comunidades, numa perspectiva educacional sustentável, abordando desde as ações mais simples do dia a dia, presentes na rotina da escola, até alternativas mais complexas, existentes na esfera mundial. No presente texto, há uma abordagem na qual se entrelaçam concepções específicas da Educação Ambiental e da Educação em Ciências, bem como as definições de Alfabetização Científica e de Currículo Escolar - todas constituintes nos emaranhados discursivos dos conhecimentos pedagógicos que perpassam pelo espaço escolar. Instila-se a articulação desses conceitos com as proposições da Alfabetização Ecológica de Fritjof Capra, com o intuito de eleger possibilidade de investimentos, de contestações e de negociações nas práticas educacionais, pensando a construção de Escolas Sustentáveis.

**Palavras chave:** Educação em Ciências, Alfabetização Científica, Currículo Escolar, Alfabetização Ecológica, Educação Ambiental, Escolas Sustentáveis

### **Abstract**

In recent years, many documents present premises for the construction of Sustainable Schools, in order to improve the quality of life of the communities, in a sustainable educational perspective, approaching from the simplest daily actions, present in the routine of the school, until more complex alternatives existing at the global level. In the present text, there is an approach in which specific conceptions of Environmental Education and Science Education are intertwined, as well as the definitions of Scientific Literacy and School

Curriculum - all the constitutions in the discursive entanglements of the pedagogical knowledge that pass through the school space. The articulation of these concepts is introduced with the propositions of the Ecological Literacy of Fritjof Capra, with the intention of electing the possibility of investments, of contestations and of negotiations in the educational practices, thinking the construction of Sustainable Schools.

**Keywords:** Science Education, Scientific Literacy, School Curriculum, Ecological Literacy, Environmental Education, Sustainable Schools

## Introdução

Nas últimas décadas, os discursos relacionados aos problemas ambientais e à exigência da Educação Ambiental têm se tornado presentes em diferentes instâncias sociais, inserindo-se na pauta das preocupações mundiais, expondo ao questionamento as relações estabelecidas entre o modelo de desenvolvimento adotado e a natureza. Autores como Lange; Ratto (1998, p.28) pontuam a evidência das necessidades e da urgência na elaboração de “projetos políticos, sociais, econômicos e culturais que possibilitem a preservação dos recursos naturais aliados à melhoria da qualidade de vida da população”.

Nesse contexto, segundo Carvalho (2001), a Educação Ambiental surge como possibilidade de diálogo com os novos problemas gerados pela crise ecológica, promovendo reflexões, produzindo concepções, métodos e experiências que visam construir novas bases de conhecimentos e valores ecológicos, nesta e nas futuras gerações.

No Brasil, a implantação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) em 1999, torna-se marco legal para a operacionalização da Educação Ambiental nos espaços escolares, levando a sua institucionalização no Ministério da Educação (MEC). Os princípios contidos no documento colocam o humano como responsável pela sustentabilidade ambiental, tanto nas ações individuais, como nas ações coletivas, apontando para abordagem integrada, processual e sistêmica do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações.

Desde a institucionalização da Educação Ambiental no MEC, vários programas e políticas públicas foram implementados, entre eles o que visa à construção de Escolas Sustentáveis - Vamos cuidar do Brasil com Escolas Sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais. Nessa proposta (BRASIL, 2012), a escola é concebida como incubadora de mudança qualitativa no cenário da educação, pois tornar a escola num espaço educador sustentável pressupõe a melhoria de aprendizagens cognitivas, de valores, habilidades, atitudes e competências necessárias para a construção de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa e sustentável.

A concepção de uma Escola Sustentável vem atrelada a um espaço que não está ligado unicamente à sustentabilidade ambiental, mas que abrange as dimensões social, econômica e cultural, estabelecendo com cuidado as conexões entre seu currículo, sua dinâmica de funcionamento, seu espaço físico e de entorno imediato.

Uma premissa essencial nas Escolas Sustentáveis é o cuidado na organização do currículo, incluindo conhecimentos, saberes e práticas sustentáveis que estimulem a responsabilidade e o engajamento individual e coletivo na transformação local e global. Portanto, refletir sobre os emaranhados discursivos dos conhecimentos e saberes que perpassam pelo currículo de uma Escola Sustentável, principalmente aqueles direcionados às relações do homem com o ambiente, necessariamente, abarca concepções específicas da Educação Ambiental e da

Educação em Ciências, com o intuito de prover novas bases cognitivas para sustentabilidade das relações.

## Das particularidades à convergência de proposições

Primeiramente é importante marcar o caráter constitutivo da cultura na produção dos conceitos que circulam em cada um desses campos, como produções resultantes das articulações entre os elementos presentes num contexto cultural específico (WORTMANN; VEIGA-NETO, 2001). Assim, os conhecimentos e suas especificidades são produtos de práticas socioculturais, centradas em determinado discurso e nas instituições que o produzem. A Ciência, portanto, caracteriza-se como uma atividade humana, validada no contexto de coexistência em que surge, ancorada pelo desejo ou paixão do explicar as coisas do mundo, seguindo um domínio particular de explicações, com aplicação de critérios rigorosos de validação (MATURANA, 2001).

A composição do mundo, a partir das explicações científicas, encontra condições de possibilidade e legitimidade através de proposições validadas de acordo com critérios determinados pela racionalidade vigente, ou seja, do padrão consensual que perpassa o domínio das explicações científicas num certo tempo/espço. Sob os entendimentos de que a Ciência é uma atividade humana como outra qualquer, há de se pensar, como Einstein, que as teorias científicas são livres criações da mente humana. Nessa corrente de pensamento, Gaston Bachelard, um dos filósofos da Ciência que mais tem influenciado a reflexão teórica contemporânea, quando se trata de discutir a natureza e o alcance do conhecimento humano (BARBOSA; BULCÃO, 2004), menciona a instauração de um novo espírito científico, oriundo dos campos da matemática, da física e da química, no decorrer do século XX. Um espírito que parte de novos pressupostos epistemológicos, num movimento que é mais do que uma simples descoberta: é antes uma criação (PESSANHA, 1978).

A epistemologia bachelardiana oferece uma nova forma de viver e de pensar a Ciência, não só entre a comunidade científica, mas também em sua extensão no campo da Educação, ou seja, nas relações estabelecidas entre os conhecimentos científicos e a construção dos sujeitos. Mesmo que Bachelard não tenha se debruçado em análises específicas sobre o campo da Educação, suas obras trazem importantes contribuições a respeito de uma nova pedagogia da razão e da imaginação, que posta em funcionamento nos espaços escolares, contribui na formação de um determinado tipo de sujeito.

De acordo com Barbosa; Bulcão (2004, p. 51), Bachelard

[...] exalta a criação e a invenção, mostrando que o ato de conhecer não se reduz à repetição monótona e constante de verdades absolutas e imutáveis que, uma vez alcançadas, se solidificam, ancorando-se no porto seguro da memória. Para Bachelard, conhecer é se aventurar no reino do novo e do abrupto, é estabelecer novas verdades através da negação do saber anterior e da retificação de conceitos e ideias que anteriormente nos pareciam sólidos.

As enunciações bachelardianas de se aventurar no novo, implicam necessariamente no afastamento das intuições primeiras do sujeito, ou seja, há de se suspender o olhar criando possibilidades para outras e novas formas de pensamento. Para o autor, este aprisionamento às intuições primeiras, constitui-se como um obstáculo epistemológico, dificultando o desenvolvimento de novos saberes. Portanto, romper com os grilhões que aprisionam o sujeito a um determinado modo de ver e interpretar o mundo são condições do novo espírito científico, abrindo a porta para todas as aventuras do devir de um pensamento.

Pensar as proposições da Educação em Ciências a partir da perspectiva bachelandiana, nesse caso, significa oferecer condições para emergência de outras e novas práticas na construção do sujeito. Um sujeito que imerso no campo dos conhecimentos e saberes necessários ao desenvolvimento de um raciocínio crítico, exposto ao exercício do pensar, almeja pela sustentabilidade das relações socioambientais. Tais considerações acessam a ideia inicial de aproximação da Educação Ambiental e da Educação em Ciências, pois ao considerar a relevância do primeiro campo na construção de novas bases de conhecimentos e valores ecológicos, atrela-se a eminência do segundo campo às explicações científicas desses conhecimentos.

Contudo, como oferecer condições de visibilidade para pensar a rede discursiva, ancorada no saber científico, que perpassa pelo espaço de uma Escola Sustentável?

### **Dos trâmites escolares à possibilidade de novos arranjos**

Nas últimas décadas, o campo da Educação em Ciências oferece substrato para muitas pesquisas, principalmente àquelas voltadas aos acontecimentos<sup>1</sup> que atravessam o espaço escolar. Compreendendo a escola como “um âmbito de aprendizagens variadas que se especializou na reprodução da cultura como narração de si mesma” (SACRISTÁN, 2002, p. 28), entende-se sua configuração como espaço legitimado para circulação das informações e conhecimentos produzidos pela Ciência, disseminando procedimentos, resultados e ideologias do saber científico.

Para Nardi; Almeida (2007, p. 214) a escola

como instituição de reprodução, intencional ou não, dos anseios da ordem vigente ou como elemento de resistência e produção de conhecimento, ela tem assumido papel relevante nessa disseminação. Ela não só oportuniza o ensino de disciplinas de ciências, contribuindo na formação de novos cientistas, o que garante a continuidade da ciência, como também toma parte na difusão das produções científicas, integrando-as à sociedade e possibilitando sua crítica ou seu uso mais consciente.

Embora tenhamos trilhado mais de meio século de preocupação com o processo de ensino/aprendizagem nas Ciências - possibilitando a emergência deste campo específico de pesquisa e desenvolvimento, ainda encontramos esse ensino, na maioria dos espaços escolares, organizado de acordo com a lógica acadêmica dos conhecimentos, onde prevalece a tendência de incorporar a estruturação do conhecimento das disciplinas dos campos científicos à articulação dos conteúdos (ZABALA, 2002). Fazem-se necessárias outras e novas abordagens para o ensino de Ciências no espaço escolar, principalmente ao percebermos que os conhecimentos científicos cristalizados, não dão conta de resolver mudanças nas situações concretas e nos problemas que envolvem as pessoas: os ambientais, a exclusão social, as novas doenças e a forma de enfrentá-las e evitá-las, os novos produtos tecnológicos, a grande quantidade de informações necessárias para a tomada de decisão, entre outros (MALDANER et. al., 2015).

Neste cenário, salientamos a importância da abordagem das interações complexas, dinâmicas e multifacetadas da Ciência e dos conhecimentos que esta produz, em seu contexto social,

---

<sup>1</sup> Foucault, em suas análises arqueológicas, utiliza-se do conceito de acontecimento para caracterizar uma forma de análise histórica das novidades e das regularidades das práticas. Para o autor, as novidades instauram novas formas de regularidades (CASTRO, 2009).

histórico e cultural - uma perspectiva de análise sistêmica. Aliás, o reconhecimento desta complexidade vem aparecendo em diferentes campos de pesquisa e atravessando diferentes instâncias sociais. Ao pensar na escola como instância social legitimada para “estender a experiência cultural, que não é acessível na experiência cotidiana” (SACRISTÁN, 2002, p. 39), encontramos condições de possibilidade para uma abordagem sistêmica dos saberes científicos, produzindo continuidades e mudanças nas características dos sujeitos e no seu curso de vida. Portanto, na atualidade não se sustenta mais um currículo voltado ao ensino de Ciências sem levar em conta aspectos socioculturais e a realidade dos sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem – alunos e professores. Interessa-nos, então, os estudos direcionados à melhora dos processos de educação científica nas escolas, principalmente aqueles voltados à Alfabetização Científica dos sujeitos.

Quando falamos em Alfabetização Científica devemos levar em consideração que essa se encontra inextricavelmente envolvida com as enunciações que circulam pelo campo da Educação em Ciências. Trazer para pauta das discussões, questões referentes ao ensino de Ciências nas escolas, oferece condições de visibilidade ao processo de Alfabetização Científica que perpassa pelo interior das mesmas.

Quando se fazem propostas para uma alfabetização científica se pensa imediatamente nos currículos de ciências. Estes, cada vez mais, em diferentes países têm buscado uma abordagem interdisciplinar, na qual a ciência é estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e a sociedade. (CHASSOT, 2001, p. 48)

Assim como Delizoicov; Lorenzetti (2008, p. 3), entendemos a Alfabetização Científica como “processo pelo qual se capacita um indivíduo a ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência”, o que a torna inerente às proposições curriculares. Além disso, a Alfabetização Científica “almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida”. (SASSERON; CARVALHO, 2011 p. 60). Nesse sentido, considera-se a Alfabetização Científica como uma estratégia<sup>2</sup> para a construção de um Currículo Escolar capaz de conduzir à formação de sujeitos imbuídos na busca por uma melhor qualidade de vida. Sujeitos capazes de entender que “a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza” (CHASSOT, 2003, p.91), não se esquecendo da complexidade dos acontecimentos que os cercam.

Nesse momento, gostaríamos de fazer uma breve incursão sobre considerações a respeito do tema Currículo<sup>3</sup>. Muitos são os autores que debruçaram/debruçam seus estudos sobre a origem, as concepções e transformações do Currículo Escolar, ao longo das últimas décadas, produzindo uma vasta literatura com diferentes proposições e definições. Na perspectiva aqui adotada, compreende-se que:

O currículo não é um conceito, mas uma construção cultural. Isto é, não se trata de um conceito abstrato que tenha algum tipo de existência fora e previamente à experiência humana. É, antes, um modo de organizar uma série de práticas educativas. (GRUNDY, 1987 apud SACRISTAN, 2000, p.14)

---

<sup>2</sup> Emprego o termo estratégia no sentido foucaultiano, considerando “a escolha dos meios empregados para obtenção de um fim, a racionalidade utilizada para alcançar os objetivos”. (CASTRO, 2009, p. 151).

<sup>3</sup> A etimologia da palavra currículo se encontra no latim curriculum - ação de correr, de se movimentar rapidamente; corrida ou curso (<https://www.dicio.com.br/curriculo/>).

Na esteira de Silva (2015, p. 14), podemos afirmar que “aquilo que o currículo é depende precisamente da forma como ele é definido pelos diferentes autores e teorias”. As análises propostas neste texto ancoram suas discussões nas teorias críticas e pós-críticas do currículo, pois se preocupam com as conexões entre saber, identidade e poder, alertam para as intencionalidades do currículo, suspendendo o olhar ingênuo e asséptico dos efeitos que esse produz sobre os sujeitos.

Feitas tais considerações, instiga-nos pensar nas proposições e contribuições da Alfabetização Científica com a contingência de inserção dos princípios da Alfabetização Ecológica, defendida por Fritjof Capra, no Currículo Escolar, colaborando com a construção das Escolas Sustentáveis.

### **Articulando proposições**

De acordo com Capra (2005, p. 237), “a sustentabilidade ecológica é um elemento essencial dos valores básicos que fundamentam a mudança da globalização”, portanto vários institutos de pesquisa e centros de ensino vêm escolhendo a sustentabilidade como tema específico de seus esforços. No Brasil, a proposta de construção das Escolas Sustentáveis, elaborada pelo MEC, chega às instituições de educação básica com o objetivo de apoiar projetos de pesquisa e intervenção, com vistas à criação de espaços educadores sustentáveis.

A Resolução CD/FNDE nº 18, de 21 de maio de 2013 define as Escolas Sustentáveis como:

aquelas que mantêm relação equilibrada com o meio ambiente e compensam seus impactos com o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, de modo a garantir qualidade de vida às presentes e futuras gerações. Esses espaços têm a intencionalidade de educar pelo exemplo e irradiar sua influência para as comunidades nas quais se situam. A transição para a sustentabilidade nas escolas é promovida a partir de três dimensões inter-relacionadas: espaço físico, gestão e currículo.

Ao tornar a escola um espaço educador sustentável, rompe-se com a lógica que orienta a dinâmica social atual, promovendo condições de possibilidade para mudança qualitativa no cenário da educação. Portanto, como incubadora de mudanças, as Escolas Sustentáveis, necessariamente, estabelecem elos entre o currículo, a gestão e seu entorno imediato.

O interesse, nesse momento, é simplesmente pensar a respeito do Currículo Escolar que perpassa por esses espaços, a partir da possibilidade de inserção das proposições da Alfabetização Ecológica em sua constituição, pois “a definição operativa de sustentabilidade exige que o primeiro passo no esforço de construção de comunidades sustentáveis seja a alfabetização ecológica” (CAPRA, 2005, p. 238).

A Alfabetização Ecológica se apresenta como uma proposta de Educação Ambiental pautada nos princípios básicos da Ecologia, com o intuito de compreendermos como a natureza sustenta a teia da vida, “ou seja, a compreensão dos princípios de organização, comuns a todos os sistemas vivos, que os ecossistemas desenvolveram para sustentar a teia da vida” (CAPRA, 2005, p. 238).

Sem dúvida, nos últimos tempos, a Educação Ambiental vem se revestindo de credibilidade científica num nível mais profundo, com conceituações, conhecimentos atualizados e possibilidades de reflexões sobre os fundamentos teóricos que sustentam suas práticas (JUNIOR, 2012). Assim, ao escolher as teorizações de Capra, como balizadoras do Currículo Escolar, que perpassa pelo interior de uma Escola Sustentável, vinculam-se os conhecimentos

ecológicos, principalmente os conceitos básicos do pensamento sistêmico, à Alfabetização Científica dos sujeitos.

Essa compreensão sistêmica da vida orienta o conjunto de princípios chamados de princípios básicos da ecologia, os quais são usados como diretrizes na construção de comunidades sustentáveis. Capra salienta que a compreensão sistêmica da vida se baseia em entender os três fenômenos básicos: a teia da vida, os ciclos da natureza e o fluxo de energia. Isso significa compreender a linguagem da natureza em sua complexidade de relações e padrões como princípios de sustentabilidade da vida. O autor defende que através de experiências diretas com os ambientes, os sujeitos se apropriam de vivências capazes de fazê-los entender tais fenômenos.

Desta forma, pensar o Currículo Escolar de uma Escola Sustentável, sob a perspectiva da Alfabetização Ecológica, necessariamente implica na inclusão de práticas educacionais que ensinem a interdependência das relações estabelecidas na natureza, como estratégias de sustentabilidade da teia da vida. Além disso, nesse currículo é indispensável institucionalizar práticas fundamentadas no lugar.

O lugar tem uma história humana e um passado geológico; ele é parte de um ecossistema com uma variedade de um microssistema, é uma paisagem com uma flora e uma fauna particulares. Os seus habitantes fazem parte de uma ordem social, econômica e política: eles importam ou exportam fontes de energia, água e detritos; estão ligados a outros lugares por incontáveis vínculos. Não se pode entender um lugar da perspectiva de uma única disciplina ou especialização. Ele só pode ser entendido nos seus próprios termos como um mosaico complexo de fenômenos e problemas. (ORR, 2006, p. 121)

Dispor as ideias da Alfabetização Ecológica no Currículo Escolar oferece possibilidades de investimentos e negociações nas práticas educacionais, oportunizando a educação para uma vida sustentável. Portanto, cabe ao currículo das Escolas Sustentáveis, debruçar-se sobre práticas educativas que desenvolvam a capacidade humana de compreender os princípios básicos da ecologia. “Em específico, há seis princípios da ecologia que dizem respeito diretamente à sustentação da vida: redes, ciclos, energia solar, as parcerias, diversidade e o equilíbrio dinâmico” (CAPRA, 2005, p. 238).

Desta maneira, as Escolas Sustentáveis podem ser consideradas como lugar<sup>4</sup> para “criar sistemas de educação pelos quais as gerações futuras poderão aprender os princípios e aprender a planejar sociedades que os respeitem e aperfeiçoem” (CAPRA, 2006, p. 57). Isso implica em reestruturar o currículo, que deve se voltar à ação na escola, colocando a centralidade das ações na compreensão de o que é a vida. As propostas pedagógicas da Alfabetização Ecológica estimulam tanto o entendimento intelectual da Ecologia, como a criação de vínculos emocionais com a natureza, despertando nos sujeitos o senso de admiração e respeito pelas diferentes formas de vida e a percepção do humano como parte integrante da teia da vida.

Inúmeras são as propostas para que neste lugar, chamado de Escola Sustentável, promova-se experiências de aprendizado no mundo real, que supere a dicotomia homem/natureza, buscando ampliar os conhecimentos sobre os sistemas ecologicamente sustentáveis que a natureza desenvolveu. De acordo com Capra (2005), podemos começar com o preparo de uma horta, com a exploração dos divisores de água da região, envolver os alunos nos estudos e restauração de ecossistemas locais, como exemplos. O que conta nesse processo da

---

<sup>4</sup> Nesse caso, compreende-se lugar como um espaço definido pela escala humana.

Alfabetização Ecológica é proporcionar práticas pedagógicas que estimulem a compreensão dos princípios de organização que os ecossistemas desenvolveram para sustentar a vida, com o intuito de, quem sabe, promover a construção de comunidades humanas sustentáveis.

Neste sentido, gostaríamos de reiterar que compreendemos uma Escola Sustentável como lugar onde as proposições do campo da Educação Ambiental, na perspectiva da Alfabetização Ecológica, entrelaçam-se com o campo da Educação em Ciências, através da Alfabetização Científica, oferecendo aportes teóricos para outras e novas possibilidades de arranjos no seu Currículo Escolar. Um currículo pautado em diretrizes que transponham “o abismo que atualmente separa as criações do ser humano dos sistemas ecologicamente sustentáveis da natureza” (CAPRA, 2005, p.241).

## Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais**. Brasília: A Secretaria, 2012.

BARBOSA, E; BULCÃO, M. **Bachelard: pedagogia da razão, pedagogia da imaginação**. Petrópolis: Vozes, 2004.

CAPRA, F. **As Conexões Ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2005.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2001.

\_\_\_\_\_. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n.22, 2003, p. 89-100.

CARVALHO, I.C. M. **A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

CASTRO, E. **Vocabulário de FOUCAULT: Um percurso pelos seus temas, conceitos e autores**. Tradução Ingrid Müller Xavier. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

DICIONÁRIO. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/curriculo/>. Acesso em: 28 de dezembro de 2016.

JUNIOR, M. S.M. Ecologia e Educação Ambiental: temas para um diálogo conceitual. In: LISBOA, C.P; KINDEL, E.A.I. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: da teoria à prática**. Porto Alegre: Mediação, 2012, p. 121-136.

LANGE, B.; RATTO, V. Fundamentação político-pedagógica para a formação de técnicos em meio ambiente. In: NOAL, F.O.; REIGOTA, M.; BARCELOS, V.H.L. (orgs.) **Tendências da Educação Ambiental Brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. p. 27-34.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 3, n.1, 2001, 37-50.

MALDANER, O.A.; ZANON, L. B.; AUTH, M.A. Pesquisa sobre Educação em Ciências e Formação de Professores. In: SANTOS, F.M.T; GRECA, I.M. (org.) **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015.



MATURANA, H. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. Tradução por Cristina Magro, Victor Paredes. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

NARDI, R.; ALMEIDA, M.J.P.M. Investigação em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem. **Pro-Posições**. V. 18, n.1(51), jan-abr 2007, p.213-226.

ORR, D.W. Lugar e pedagogia. In: CAPRA, F. **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006, p. 114-124.

PESSANHA, J.A.M. **Bachelard: Vida e Obra**. São Paulo: Abril Cultura, 1978.

RESOLUÇÃO CD/FNDE nº 18, de 21 de maio de 2013. Disponível em:

[http://pdeeinterativo.mec.gov.br/escolasustentavel/manuais/Manual\\_Escolas\\_Sustentaveis\\_v%2005.07.2013.pdf](http://pdeeinterativo.mec.gov.br/escolasustentavel/manuais/Manual_Escolas_Sustentaveis_v%2005.07.2013.pdf). Acesso em: 02 de janeiro de 2017.

SACRISTÁN, J.G. **Educar e Conviver na Cultura Global: as exigências da cidadania**. Tradução por Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 16(1), 2011, p. 59-77.

SILVA, T.T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

WORTMANN, M.L.C.; VEIGA-NETO, A. **Estudos culturais da ciência & educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 135p.

ZABALA, A. **Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Tradução por Ernani Rosa. São Paulo: ARTMED, 2002.