sala de aula em foco
REVISTA ELETRÔNICA
ISSN 2316-7297

MELIPONICULTURA COMO PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NO BAIXO RIO DOCE

MELIPONICULTURE AT JOSÉ DAMASCENO FILHO SCHOOL: BEES THAT MULTIPLY WATER AND FOOD IN THE LOWER DOCE RIVER

WELTON DA SILVA ARRUDA
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO
weltonminero@hotmail.com

MANOEL AUGUSTO POLASTRELI BARBOSA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE CONCEIÇÃO DO CASTELO – ES
manoelpolastreli@hotmail.com

ANTONIO DONIZETTI SGARBI
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESPÍRITO SANTO
antonio.sgarbi@ifes.edu.br

Resumo: Este artigo aborda a meliponicultura como prática educativa para discutir a degradação ambiental no Baixo Rio Doce, especialmente em Baixo Guandu, Espírito Santo. O objetivo geral foi promover reflexões críticas entre estudantes sobre impactos humanos nos cursos d'água e medidas de preservação, tendo a criação de abelhas nativas sem ferrão como eixo pedagógico. O estudo fundamentou-se na Educação Ambiental Crítica, no protagonismo discente, na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e nos conceitos ecológicos de polinização, mata ciliar e conservação da biodiversidade. A metodologia baseou-se nos Três Momentos Pedagógicos com visita a um meliponário, saída de campo ao Rio Doce e socialização dos conhecimentos. Os resultados evidenciaram alto engajamento dos alunos, ampliação da compreensão ecológica, reconhecimento dos impactos locais e fortalecimento da participação estudantil como multiplicadora de ações ambientais.

Palavras-chave: Ecologia. Educação Ambiental. Rio Doce. Meliponicultura.

Abstract: *This article addresses meliponiculture as an educational practice to discuss environmental degradation in the Lower Doce River region, particularly in Baixo Guandu, Espírito Santo. The general objective was to promote critical reflection among students about human impacts on watercourses and preservation measures, using the rearing of native stingless bees as a pedagogical axis. The study was grounded in Critical Environmental Education, student protagonism, the Science, Technology, Society, and Environment approach, and the ecological concepts of pollination, riparian forests, and biodiversity conservation. The methodology was based on the Three Pedagogical Moments, including a visit to a meliponary, a field trip to the Doce River, and the sharing of knowledge. The results evidenced high student engagement, an expanded ecological understanding, recognition of local impacts, and the strengthening of student participation as multipliers of environmental actions.*

Keywords: *Ecology. Environmental Education. Doce River. Meliponiculture.*

1 INTRODUÇÃO

A comunidade de Baixo Guandu, localizada na região do Baixo Rio Doce, tem testemunhado, ao longo dos anos, secas e enchentes cada vez mais severas e previsíveis (Baixo Guandu, 2020). O assoreamento do rio ocorre de forma acelerada, impulsionado pelo desmatamento progressivo, que arrasta grandes volumes de solo para seu leito. Como consequência, diversas nascentes têm secado, e a vazão hídrica tem diminuído, provocando estiagens mais intensas nos rios e córregos locais (Baptista, 2014).

Outro agravante é a carência de ações efetivas do poder público, marcada pela escassa fiscalização e por uma legislação frequentemente distante da realidade local. Situações degradantes, como o despejo de esgoto in natura nos cursos d'água, são recorrentes (Arruda, 2019). A tragédia provocada pela Samarco, em Mariana – MG, agravou esse cenário ao contaminar o rio com metais pesados (Lacaz *et al.,* 2017), somando-se a problemas como o lançamento de efluentes e o uso inadequado de defensivos agrícolas.

Nesse contexto, os moradores mantêm forte ligação cultural com o Rio Doce, utilizando suas águas para consumo, irrigação e dessedentação animal. Destaca-se também a meliponicultura — criação de abelhas nativas sem ferrão —, tradição herdada dos povos originários, que, além de fornecer mel, alimento de alta qualidade, tem nas abelhas nativas o papel essencial na polinização, promovendo a diversidade vegetal e a produtividade agrícola (Bergamaschi; Alencar, 2020). Por serem dóceis, essas abelhas podem ser manejadas até por crianças e contribuem para a recuperação de áreas degradadas.

A Proposta Pedagógica Ambiental (PPA) propôs, nesse cenário, uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar ao tratar da distribuição geográfica das abelhas, de suas relações ecológicas e dos impactos antrópicos, além de considerar a meliponicultura como fonte de renda complementar e alternativa alimentar. O projeto contempla, ainda, aspectos sociológicos, como a divisão de trabalho entre abelhas e humanos e as desigualdades étnicas e de gênero.

O objetivo foi conduzir os estudantes a reflexões e debates críticos sobre os impactos humanos no meio ambiente, especialmente nos cursos d'água da região, tendo o Rio Doce como principal referência, além de discutir medidas de preservação e conscientização ambiental, com a meliponicultura como prática educativa, sustentável e socialmente relevante.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As bases deste trabalho orientam-se por uma práxis transformadora, fundamentada na Educação Ambiental Crítica (Guimarães, 2013), priorizando o diálogo com os discentes sobre os impactos antrópicos no meio ambiente, especialmente em contextos nos quais o ser humano se coloca como dominador da natureza, e não como parte integrante dela. Essa abordagem apoia-se em Freire (1987), ao reforçar o caráter libertador da educação, conduzindo os alunos a um aprendizado crítico, reflexivo e ativo.

No Brasil, a Educação Ambiental é regulamentada pela Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e a reconhece como componente essencial e permanente da educação nacional, em espaços formais e não formais (Brasil, 1999). Essa política foi regulamentada pelo Decreto nº 4.281/2002 e atualizada pela Lei nº 14.926/2024, que incorporou temas como mudanças climáticas, desastres socioambientais e proteção da biodiversidade (Brasil, 2002; Brasil, 2024). No Espírito Santo, a Lei nº 9.265/2009 institui a Política Estadual de Educação Ambiental, estabelecendo seus princípios, objetivos e fundamentos no âmbito estadual (Espírito Santo, 2009).

O projeto também se fundamenta no protagonismo discente (Arruda, 2019; Carvalho, 2011), permitindo que dúvidas, interesses e percepções dos alunos direcionem as atividades e proporcionem autonomia durante o processo. Outro ponto relevante é a análise das influências da ciência e da tecnologia sobre o meio ambiente. Embora o desenvolvimento tecnológico, especialmente após as revoluções industriais, tenha promovido avanços, como a mecanização agrícola e o aumento da produção de alimentos, também acarretou graves consequências, como o acúmulo de resíduos, a emissão de poluentes e desastres socioambientais, a exemplo do rompimento da barragem de Fundão, em Mariana–MG. Nesse sentido, a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), proposta por Sasseron e Carvalho (2008), revela-se essencial para a promoção de Educação Ambiental Crítica e transformadora.

Como estratégia pedagógica, adotou-se a criação racional de abelhas nativas sem ferrão — a meliponicultura —, prática que favorece a conservação ambiental, uma vez que essas abelhas dependem de ambientes preservados para sobreviver. De acordo com Ferreira *et al.* (2013, p. 163),

"as abelhas nativas sem ferrão representam uma importante riqueza da entomofauna brasileira, participando como forte preservadora do ambiente e manutenção das espécies ali existentes".

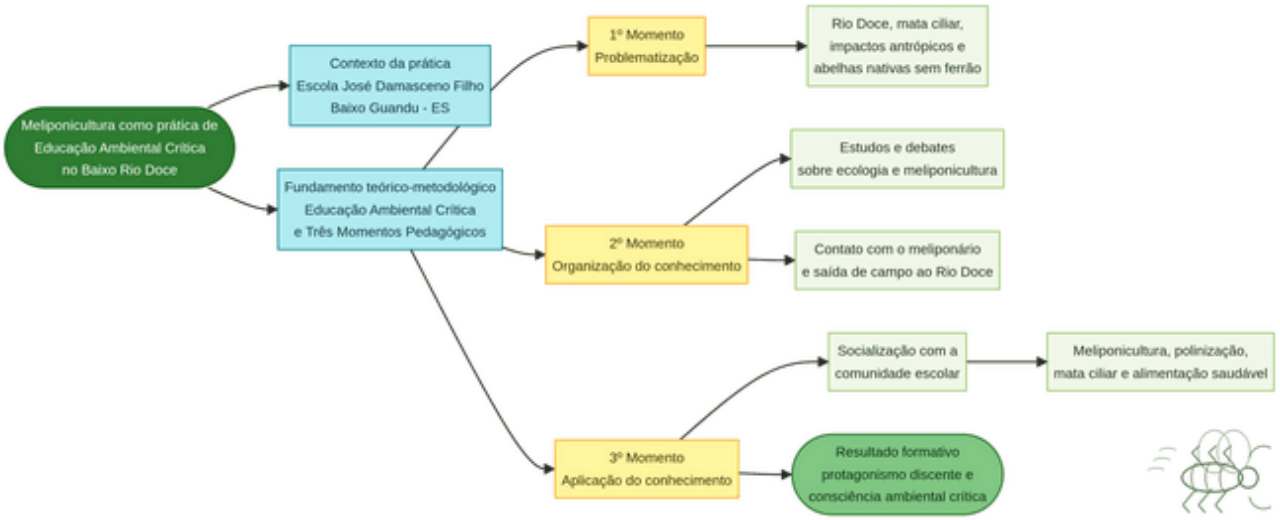
3 PERCURSO METODOLÓGICO

A prática foi desenvolvida em uma escola localizada em um bairro do município de Baixo Guandu, Espírito Santo, que atende estudantes de diferentes contextos sociais, incluindo discentes residentes na zona rural e em municípios vizinhos. Embora a comunidade escolar apresente diversidade socioeconômica, observa-se a predominância de estudantes pertencentes a famílias de classe média baixa, muitos deles beneficiários de programas governamentais, aspecto que, apesar de relevante para a compreensão da realidade local, não consta no Projeto de Desenvolvimento Institucional (PDI) da escola. Nesse cenário, a proposta pedagógica buscou articular os conhecimentos sobre meliponicultura às características ambientais e sociais do território, especialmente em relação ao Rio Doce e ao ecossistema local, favorecendo uma abordagem contextualizada, crítica e interdisciplinar da Educação Ambiental.

Para conduzir as atividades, utilizou-se a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (Muenchen; Delizoicov, 2014), que em seu primeiro momento contou com a problematização de questões ambientais e da prática da meliponicultura, aguçando a curiosidade e despertando o interesse dos alunos. No segundo momento, os estudantes aprofundaram os conhecimentos por meio de estudos e debates, além de uma saída a campo e, por fim, aplicaram os conhecimentos adquiridos, promovendo uma síntese prática e reflexiva da aprendizagem através da divulgação dos conhecimentos à comunidade escolar.

sala de aula em foco
REVISTA ELETRÔNICA
ISSN 2316-7297

Figura 01 – Organograma do Percurso Metodológico "Meliponicultura como Prática de Educação Ambiental Crítica no Baixo Rio Doce".



Fonte: Gerada por Manus 1.6, 2026.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto despertou grande engajamento dos alunos e de toda escola, incentivando uma abordagem crítica sobre questões ambientais locais, especialmente em torno do Rio Doce e do Rio Guandu, em Baixo Guandu. Apesar dos obstáculos burocráticos para a liberação de recursos e a autorização da saída de campo, as dificuldades foram superadas sem comprometer as atividades.

O projeto, desde seu início, despertou grande expectativa entre os estudantes e professores envolvidos, favorecendo o engajamento, a curiosidade e a mobilização coletiva em torno da proposta. No Primeiro Momento Pedagógico, a problematização foi conduzida por meio de perguntas relacionadas às abelhas nativas sem ferrão, ao seu papel ecológico e à sua relação com o território local, especialmente com o Rio Doce, a mata ciliar e os demais elementos do ecossistema. Esse debate permitiu identificar conhecimentos prévios, dúvidas e percepções dos estudantes sobre o tema, evidenciando lacunas conceituais importantes, sobretudo quanto à diversidade das abelhas nativas, à função da polinização e à dependência desses insetos em relação à conservação dos ambientes naturais. Além disso, observou-se a presença de uma visão predominantemente antropocêntrica, na qual as abelhas eram associadas quase exclusivamente à produção de mel para

consumo humano, sem o reconhecimento inicial de sua relevância para a manutenção da biodiversidade, a recuperação de áreas degradadas, a proteção da vegetação ciliar e o equilíbrio socioambiental do Rio Doce.

No Segundo Momento, foram trabalhados conteúdos de ecologia em sala, e os alunos demonstraram carência de conhecimentos básicos, como o papel da mata ciliar, se interessaram, porém, pelo fluxo de energia e pela importância das abelhas para o equilíbrio ambiental. Na prática, os alunos tiveram contato direto com abelhas nativas no meliponário escolar, conhecendo espécies como a uruçu amarela (*Melipona mondury*) e refletindo sobre o fato de desconhecerem essas abelhas, que são nativas, em contraste de uma maior familiaridade com a exótica abelha Apis. Esse debate buscou situar os estudantes ao nível de degradação ambiental da região e fortalecer a percepção sobre espécies exóticas inseridas em ambientes naturais.

Figura 02 – A: Estudantes Visitam Meliponário Escolar; B e C: Abelhas Observadas no Interior da Colônia pelos Estudantes



Fonte: Welton da Silva Arruda, 2023.

Durante a saída a campo ao Rio Doce, os estudantes foram convidados a deslocar o olhar da paisagem como simples cenário para compreendê-la como território vivo, atravessado por relações ecológicas, sociais, econômicas e históricas. A observação direta das margens, da vegetação, da água, dos usos do espaço e das marcas de intervenção humana possibilitou problematizar a relação entre comunidade e ambiente, aproximando o conteúdo escolar das experiências concretas vividas no Baixo Rio Doce. Nesse momento, a Educação Ambiental deixou de ser tratada apenas como transmissão de informações sobre conservação e passou a assumir uma dimensão crítica, ao estimular perguntas sobre pertencimento, responsabilidade coletiva, degradação ambiental e possibilidades de cuidado com o território.

A vivência no Rio Doce também favoreceu a articulação entre a meliponicultura e a leitura ambiental da paisagem. Ao relacionarem a presença das abelhas nativas sem ferrão com a qualidade dos ambientes, a disponibilidade de flora, a conservação de áreas verdes e a manutenção dos ciclos ecológicos, os estudantes puderam perceber que a criação racional desses insetos não se restringe ao manejo produtivo, mas constitui uma prática educativa capaz de revelar interdependências entre biodiversidade, água, solo, vegetação e ação humana. Assim, o contato com o rio ampliou o sentido pedagógico da proposta, pois permitiu compreender que a proteção das abelhas nativas está diretamente associada à conservação dos ecossistemas locais e à construção de formas mais sustentáveis de convivência com o ambiente.

Além disso, a saída a campo contribuiu para fortalecer o protagonismo discente, uma vez que os estudantes não atuaram apenas como ouvintes, mas como sujeitos observadores, questionadores e produtores de interpretações sobre a realidade socioambiental em que estão inseridos. A experiência favoreceu o diálogo entre saberes escolares e saberes do território, aproximando-se de uma perspectiva freireana de educação, na qual a leitura do mundo antecede e dá sentido à leitura dos conteúdos científicos. Desse modo, a atividade junto ao Rio Doce constituiu um momento relevante do percurso metodológico, pois possibilitou transformar a observação da realidade local em ponto de partida para reflexões sobre conservação da biodiversidade, justiça socioambiental e participação comunitária.

Figura 03 – A: Estudantes em Saída de Campo no Rio Doce; B: Fotografia de Estudante ao Observar Impactos Humanos no Rio.



Fonte: Welton da Silva Arruda, 2023.

Na aplicação do conhecimento, os estudantes foram mobilizados a retomar as observações realizadas durante a saída a campo e relacioná-las aos conceitos discutidos ao longo da proposta pedagógica, especialmente aqueles vinculados à conservação da biodiversidade, à importância ecológica das abelhas nativas sem ferrão e aos impactos socioambientais presentes no território do Baixo Rio Doce. Esse momento permitiu que os conhecimentos construídos deixassem de permanecer restritos ao plano teórico, sendo reinterpretados a partir da realidade vivenciada pelos próprios educandos. Ao analisarem criticamente as condições ambientais observadas, como a presença de resíduos, as alterações na paisagem e a necessidade de preservação dos ambientes naturais, os estudantes puderam compreender a meliponicultura como uma prática educativa capaz de articular ciência, ambiente e participação social. Assim, a aplicação do conhecimento configurou-se como uma etapa fundamental para consolidar aprendizagens, estimular o protagonismo discente e favorecer uma leitura crítica do território, aproximando a Educação Ambiental das experiências concretas da comunidade escolar.

Nesse contexto, os estudantes apresentaram o projeto à comunidade escolar, abordando temas como meliponicultura, polinização, mata ciliar e alimentação saudável, além de realizarem a

extração de mel nativo, destacando seu valor ecológico, cultural e econômico. O mel foi servido aos estudantes durante as explicações sobre a importância das abelhas nativas sem ferrão para a manutenção da biodiversidade e para a produção de alimentos, favorecendo a aproximação entre conhecimento científico, experiência sensorial e valorização dos recursos naturais locais. Essa atividade contribuiu para ampliar o diálogo com a comunidade escolar, fortalecendo o protagonismo discente e evidenciando a meliponicultura como uma prática educativa capaz de integrar conservação ambiental, aprendizagem significativa e participação social.

Figura 04 – Aplicação do Conhecimento: Estudantes Apresentam seus Conhecimentos Sobre Biologia das Abelhas Nativas, Relações Ecológicas, Mata Ciliar e Educação Ambiental.



Fonte: Welton da Silva Arruda, 2023.

A avaliação final realizada pelos estudantes evidenciou participação ativa, envolvimento crítico e reflexões consistentes sobre as experiências desenvolvidas ao longo da proposta. As contribuições apresentadas, como a ampliação do projeto, a realização de novas saídas de campo e a produção de um documentário, demonstram que os educandos não apenas compreenderam os conteúdos trabalhados, mas também se reconheceram como sujeitos capazes de propor ações para a continuidade e o fortalecimento da iniciativa. Nesse sentido, o protagonismo discente revelou-se essencial para o êxito da prática pedagógica, indicando caminhos para sua permanência, expansão e integração com outras atividades de Educação Ambiental no contexto escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto apresenta significativo potencial para se consolidar como um programa contínuo de Educação Ambiental na escola, considerando a boa receptividade dos estudantes e a relevância das experiências desenvolvidas ao longo da proposta. As atividades realizadas favoreceram trocas interdisciplinares, articularam ambientes formais e não formais de aprendizagem e demonstraram possibilidade de replicação em outras turmas, ampliando seu alcance pedagógico. Além disso, os discentes envolvidos assumiram papel de multiplicadores junto à comunidade escolar, compartilhando conhecimentos, sensibilizando outros estudantes e fortalecendo a integração entre escola, território e práticas de conservação ambiental.

Tendo a Educação Ambiental Crítica como princípio norteador, espera-se que os conhecimentos construídos sobre ecologia, Rio Doce, meliponicultura e questões socioambientais passem a integrar de forma mais efetiva a vivência dos estudantes. Essa perspectiva contribui para uma formação que ultrapassa a assimilação de conteúdos científicos, estimulando a leitura crítica da realidade, o sentimento de pertencimento à escola e ao território e o compromisso com ações coletivas voltadas à transformação social e ambiental. Desse modo, a proposta reafirma o papel da escola como espaço de formação cidadã, capaz de promover aprendizagens significativas e incentivar atitudes responsáveis em defesa do ambiente e da qualidade de vida das futuras gerações.

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O texto contou com apoio da ferramenta Manus para revisão linguística, organização textual e aprimoramento da clareza acadêmica, mantendo-se a análise, interpretação dos dados e responsabilidade autoral sob responsabilidade dos autores.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, Welton da Silva. **Ensino por investigação científica no ensino médio:** A qualidade da água. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Instituto de Ciências da Vida, Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares, p. 152. 2019.

BAIXO GUANDU. Guandu acumula déficit de chuvas de 1.200mm nos últimos 7 anos, segundo o Incaper. 2020. **PMBG**, 2020. Disponível em: < https://pmbg.es.gov.br/guandu-acumula-deficit-de-chuvas-de-1-200mm-nos-ultimos-7-anos-segundo-o-incaper/>. Acesso em 10 ago. 2023.

BAPTISTA, Vinícius. Mau uso do solo causa seca no Rio Doce, diz pesquisador do ES. Globo.com. 11 dez. 2014. Disponível em: <https://g1.globo.com/espirito-santo/noticia/2014/11/mau-uso-do-solo-causa-seca-no-rio-doce-diz-pesquisador-do-es.html?noAudience=true>. Acesso em 10 ago. 2023.

BRASIL. Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm. Acesso em: 22 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 22 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e emergências socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14926.htm. Acesso em: 22 maio 2026.

BERGAMASCHI, Christyan Lemos; ALENCAR, Isabel De Conte Carvalho. Projeto Meliponifes: Ações para Divulgação Científica e Conservação das Abelhas Sem Ferrão. Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, v. 9, n. 2, p. 28-39, 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas- (SEI). *In:* LONGHINI, M. D. (Org.). O Uno e o Diverso na Educação. Uberlândia: EDUFU, 2011, 253-266.

ESPÍRITO SANTO. Lei Nº 9.265, de 15 de julho de 2009. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e dá outras providências.

FERREIRA, Eduardo Antonio *et al*. Meliponicultura como ferramenta de aprendizado em educação ambiental. Ensino, Saúde e Ambiente, v. 6, n. 3, 2013.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 28 ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1987.

GUIMARÃES, Mauro. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. Revista Margens Interdisciplinar, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2013.

LACAZ, Francisco Antonio de Castro; PORTO, Marcelo Firpo de Sousa; PINHEIRO, Tarcísio Márcio Magalhães. Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco. Revista brasileira de saúde ocupacional, v. 42, 2017.

MANUS. Manus: agente de inteligência artificial para apoio à escrita, pesquisa e automação de tarefas. 2026. Disponível em: https://manus.im. Acesso em: 22 maio 2026.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro" Física". Ciência & Educação, v. 20, p. 617-638, 2014.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em ensino de ciências, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.