

# Contribuições da feira Ciência Viva para a Alfabetização Científica: quais são as concepções de Ciência dos estudantes?

Ezequias Cardozo da Cunha Junior<sup>1</sup>

Keyme Gomes Lourenço<sup>2</sup>

Amanda Costa<sup>3</sup>

Augusto Helberty<sup>4</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi conhecer a concepção de ciência revelada por estudantes do Ensino Fundamental que participaram da Feira Ciência Viva da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) realizada em 2019, examinando como o evento contribuiu para impulsionar a Alfabetização Científica (AC) dos participantes. Para tanto, acompanhamos os estudantes desde a montagem dos estandes, como também assistimos às apresentações dos grupos e, por um formulário, registramos suas concepções. As descobertas anunciaram que o evento oportunizou caminhos para a divulgação e popularização da ciência, bem como o desenvolvimento de habilidades intrínsecas ao fazer científico. Apesar de alguns estudantes expressarem características fundamentais da ciência, ainda reverbera visões deformadas sobre o trabalho científico no discurso da maioria, compreendendo dentre outros, a ciência como benfeitora da sociedade ou utilitária. Estes resultados demonstraram a relevância do estímulo à inclusão da temática Natureza da Ciência na educação básica, principalmente, com estudantes que já produzem ciência.

**Palavras chave:** Alfabetização científica, concepção de ciência, ensino fundamental, feira científica.

1 Mestrando do Curso de Educação da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, ezequias-junior@ufu.br

2 Mestrando do Curso de Educação da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, keymelourenco@gmail.com;

3 Mestranda do Curso de Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, amanda.costa.bio@gmail.com;

4 Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, augustohelberty@gmail.com.

## Introdução

No mundo contemporâneo, a evidente relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) derivou na autonomização da razão científica em diversas esferas do comportamento humano (BERNARD e CROMMELINCK, 1992). No entanto, ainda é difícil dimensionar a importância da ciência para a sociedade, principalmente, porque predomina na população a concepção de que "(...) a ciência é algo distante... e um tanto difuso" (PALACIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005, p. 13).

Neste impasse, a ciência delineada para o século XXI pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2003, p.24) e empregada pelo Ministério da Educação (MEC) no Brasil, enfatizou o acesso contínuo à educação científica, desde a infância, como um direito humano. Pelo qual, a natureza universal das atividades e dos conhecimentos científicos foram reconhecidos "(...) como componentes básicos da herança cultural do mundo", propondo a introdução, compreensão e valorização da ciência na vida cotidiana da população dentro da educação, a partir do ensino primário.

Para tanto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada em 2017 para o Ensino Fundamental definiu o conjunto orgânico de aprendizagens essenciais à formação da educação básica, estabelecendo no ensino de ciências um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico (BRASIL, 2017, p.322). Para alcançar este letramento científico pelo ensino da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a BNCC designou a promoção de situações de aprendizagem que propiciem aos estudantes o interesse e a curiosidade científica, como também definir problemas, levantar, analisar e representar resultados, além de comunicar conclusões e propor intervenções.

Por conseguinte, apesar da diversidade conceitual disponível na literatura sobre a formação científica designada ao ensino de ciências, as autoras Sasseron e De Carvalho (2016, p. 335) descreveram o conceito de Alfabetização Científica (AC) agrupando inúmeras concepções em três eixos estruturantes. Em vista disso, compreendemos a capacidade de perscrutar a formação científica por este conceito de AC, pois estes eixos são capazes de fornecer bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração, planejamento e propostas que visem à AC de estudantes:

"(...) o primeiro desses três eixos refere -se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos

fundamentais. (...) O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Reporta-se, pois, à idéia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. (...) O terceiro eixo estruturante da alfabetização científica compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente”.

Ainda que a designação desta AC insista em recair sobre o ensino das Ciências Naturais, e não sobre outras disciplinas, Rivero e Wamba (2011) compreendem que o ensino de ciências vem promovendo o desenvolvimento de ideias e concepções alternativas sobre a ciência nas escolas ao longo das últimas décadas. Pois, na escola ecoa uma imagem da ciência alheia aos debates epistemológicos atuais, que a veem como uma atividade humana, cultural e, portanto, não neutra, mas sujeita a condicionantes históricos, culturais e sociais. Além disso, estudos desenvolvidos por Cachapuz et al. (2005) e Pérez et al. (2001) indicaram que as visões sobre ciência a nível global são ingênuas, iguais ou próximas daquelas de senso comum.

Todavia, a preocupação em descobrir a ciência e promover a AC não se restringiu à escola e ao currículo formal, isto é, o sistema de ensino. Uma vez que, tanto a educação formal quanto a não-formal “(...) deve ser útil à sociedade, funcionando como um instrumento que favoreça a criação, o progresso e a difusão do saber e da ciência, e colocando o conhecimento e o ensino ao alcance de todos” (UNESCO, op. cit., p.274).

Sob esse prisma, desde a década de 1960 e muito populares na década de 1980, as feiras científicas no Brasil possibilitam aos estudantes da educação básica oportunidades de envolver-se com a produção científica, por meio da apresentação de trabalhos escolares investigativos que permitem o desenvolvimento de habilidades e competências intrínsecas ao “fazer ciência” (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009). As feiras contribuem também para a formação dos estudantes pelo desenvolvimento e incentivo à cultura científica (TOLENTINO; STRIEDER, 2013).

Nessa perspectiva, dentre os variados dispositivos que podem desmistificar a ciência e promover a AC encontramos as feiras científicas, capazes de fortalecer o enfrentamento às lacunas entre a sociedade e a ciência. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi conhecer as concepções sobre ciência reveladas por estudantes do Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) na apresentação de trabalhos científicos em uma feira científica municipal, que reúne

diferentes instituições de ensino (rede municipal, estadual, federal e particular), examinando como o evento contribuiu para a AC dos participantes.

Posto que, compreender como estudantes da educação básica, envolvidos na produção científica, interpretam e representam a ciência torna-se essencial para evitar eventuais visões distorcidas sobre a atividade científica, além de contribuir para a formação crítica dos estudantes sobre a Natureza da Ciência, suas limitações e potencialidades, desvendando o panorama desta temática na AC proporcionada pela educação básica e promovendo-a dentro da iniciação científica propiciada pela participação em feiras científicas.

## Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no 2º semestre de 2019 na Feira Ciência Viva, realizada no município de Uberlândia, em Minas Gerais. O evento é uma exposição anual aberta ao público, em que estudantes da educação básica compartilham suas experiências e apresentam trabalhos científicos no espaço institucional da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Mediada pelo Museu Diversão com Ciência e Arte (DICA/UFU) e coordenada pelo Instituto de Física (IF/UFU) o objetivo da feira é a divulgação e popularização da ciência, capaz de despertar vocações e de revelar capacidades, contribuindo ainda para a formação cidadã dos estudantes (DICA/UFU, 2019).

Este trabalho apresenta o recorte de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) concluído, logo, as discussões/análises foram sintetizadas para se enquadrar nas normas de submissão do evento. Na íntegra, o TCC abordou os três eixos estruturantes da AC elencados por Sasseron e De Carvalho (op. cit., p.61). Neste recorte, as concepções de ciência dos estudantes serão discutidas por permitirem novas reflexões e trazerem outros detalhamentos a respeito da AC.

Nesta pesquisa desenvolvemos um instrumento de coleta de dados flexível para a aquisição de um número representativo de participantes, pois no evento encontraríamos estudantes que variavam na faixa etária entre 6 a 14 anos de idade. Por isso, selecionamos o método de observação direta extensiva, empregando a técnica de formulário "(...) cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador, à medida que faz as observações ou recebe as respostas" (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.188).

No total, 47 trabalhos científicos do Ensino Fundamental foram apresentados no evento, dos quais, 24 foram analisados nesta pesquisa. Para o

preenchimento do formulário, os pesquisadores assistiram à apresentação de cada grupo participante, após a apresentação o seguinte questionamento foi realizado de forma padronizada: 1. Agora que você desenvolveu um trabalho científico, para você, o que é ciência?

Ademais, as impressões sobre a participação dos estudantes foram registradas, por meio da observação sistemática, no decorrer da Feira Ciência Viva e examinadas à luz dos objetivos do evento, bem como da literatura que fundamenta este trabalho.

## **Resultados e Discussão**

### **Impressões registradas durante o evento**

Durante a Feira Ciência Viva ficou em evidência que os estudantes eram protagonistas das apresentações dos trabalhos científicos. Os professores orientadores dos trabalhos ficavam próximos, porém, sem intervir no desempenho das apresentações. Por este ângulo, a Feira Ciência Viva oportunizou aos estudantes, pelo desenvolvimento e apresentação de seus trabalhos, caminhos para a divulgação e popularização da Ciência, um dos principais objetivos do evento (DICA/UFU, 2019).

Apesar de a Feira ocorrer no espaço institucional da universidade, o caráter extensionista ficou explícito desde o início da organização dos stands realizada por estudantes, professores da educação básica e familiares. O evento recebeu inúmeras visitas, atravessando a Extensão Universitária pela integração do ensino à pesquisa, incorporando a comunidade à academia, propiciando aos estudantes, hoje do ensino básico, experiências que podem despertar vocações científicas.

Para mais, a participação no evento permitiu aos estudantes desenvolver habilidades e competências intrínsecas ao “fazer ciência”, como a articulação de suas reflexões sobre as teorias em ciências e a busca de respostas significativas para a resolução de problemas. Além disso, pelo registro e tratamento dos dados oriundos das investigações científicas disponíveis em cada estande nos diários de bordo, bem como pela escrita dos artigos científicos para a constituição dos anais do evento, podemos ressaltar o reforço às habilidades de leitura e de escrita dos participantes, como também, instrumentais de construção conceitual e metodológica (PIZARRO; JUNIOR, 2016).

Portanto, segundo Sasseron e De Carvalho (op. cit., p.335), este processo de participação na Feira Ciência Viva corresponde à AC reivindicada

pela contemporaneidade, pela qual, almeja-se um entendimento público da ciência, propiciando um posicionamento crítico frente às complexidades do mundo.

## Concepção de ciência

A categorização das respostas dos estudantes revelou um predomínio (32%) do caráter democrático na concepção sobre ciência, isto é, benfeitora da humanidade (MARTINS; GROTO, 2012, p.6), representado pela seguinte fala de um estudante: "A ciência produz descobertas para melhorar o mundo". Na mesma direção, outros grupos de estudantes (16%) afirmaram que ciência é igual a tecnologia, empregando exemplos que seriam científicos em suas visões, como a internet e o celular. Este dado indica que a concepção dos estudantes sobre ciência é permeada por um caráter utilitário, no qual ela propicia tecnologias (OLIVEIRA; FERREIRA, 2011, p.8).

Porventura, as visões sobre ciência (benfeitora e utilitária) que representaram quase a metade do grupo de estudantes, apesar de consideradas pela literatura como ingênuas, podem ter contribuído para a introdução dos estudantes no universo científico. Principalmente, motivados pelos discursos da mídia e dos meios de comunicação em massa que enaltecem os resultados científicos, desconsiderando todo o processo coletivo anterior às façanhas científicas, como também, reconhecendo tecnologias como produtos científicos.

Além disso, tais visões podem estar correlacionadas às práticas dos professores que empenharam sua formação básica, uma vez que, para Auler e Delizoicov (2001), a AC pode ser desenvolvida numa perspectiva ampliada, em que a problematização dessas visões permite uma compreensão mais consistente sobre as dimensões da ciência e da tecnologia, bem como de suas relações com a sociedade e com o ambiente.

Em três grupos participantes desta pesquisa, os estudantes relataram que já haviam pesquisado o termo tecnologia na internet, já que não conheciam o conceito da expressão. Segundo eles, muitas páginas da internet relatam que ciência é sinônimo de tecnologia. Por isso, após a coleta de dados, a verificação desta informação nas plataformas de pesquisa virtual confirmou os resultados encontrados pelos estudantes.

Compreendemos que este mundo virtual representa uma referência contemporânea à aquisição de conhecimentos por estudantes, e ressaltamos a importância da pesquisa em fontes confiáveis como procedimento máximo para a construção de conhecimentos científicos. No entanto, pouco

nos atentamos às problemáticas, como esta, que só podem ser compreendidas por meio da escuta ativa dos relatos dos estudantes.

Outras respostas que diferenciaram o caminho para representar a ciência puderam ser classificadas de acordo com as sete visões deformadas do trabalho científico, abundantemente discutidas na literatura (PÉREZ et al., 2001). Estas visões não constituem concepções absolutamente autônomas, mas formam um esquema conceitual relativamente integrado, representando resquícios das tentativas históricas, sociológicas e filosóficas de compreender a ciência e o trabalho científico.

Segundo os autores, a visão empírico-indutivista e ateuca atribui a essência da atividade científica à experimentação e observação neutras; a visão rígida corresponde à uma percepção da ciência como infalível e exata; a visão aproblemática e ahistórica vê a ciência como dogmática e fechada, sem perceber os problemas que lhe deram origem, nem sua evolução ou as dificuldades encontradas; a visão acumulativa de crescimento linear desconsidera as controvérsias científicas, bem como os complexos processos de mudança na ciência; a visão elitista e individualista compreende que os conhecimentos científicos são obras de gênios isolados; enfim, a visão socialmente neutra tem uma imagem dos cientistas como seres “acima do bem e do mal”. A partir disso, as respostas foram classificadas conforme o Quadro 01:

**Quadro 01:** Classificação das concepções de ciência dos estudantes.

| Codificação       | Respostas individuais                  | Classificação  |
|-------------------|--|--|
| Resposta 01 (R01) | A ciência é confiável e testada        | Socialmente neutra; Rígida; Empírico-indutivista e a teórica |
| Resposta 02 (R02) | A ciência é exata, embasada em teoria  | Rígida; Acumulativa de crescimento linear                    |
| Resposta 03 (R03) | A ciência é mais complicada            | Elitista e individualista                                    |
| Resposta 04 (R04) | A ciência é mais importante            | Socialmente neutra; A problemática e a histórica             |
| Resposta 05 (R05) | A ciência é um estudo dos fatos reais  | A problemática e a histórica                                 |
| Resposta 06 (R06) | Ciência ajuda a entender o universo    | Socialmente neutra   |
| Resposta 07 (R07) | Ciência é estudar coisas naturais como | Rígida   |
| Resposta 08 (R08) | Ciência é estudar o corpo humano       | Rígida   |

Fonte: Autores, 2019.

Dentre estas respostas, a R02 traz uma característica importante da ciência: o fato de o conhecimento científico ser embasado também em

teoria, contudo a resposta indica uma exatidão relacionada a ciência que não condiz com a produção científica. Na mesma vertente, a R05 apresenta outra característica relevante sobre ciência: um estudo dos fatos reais. Mas, a realidade de um fato reivindica a descoberta desta ocorrência, e neste caso, os processos, fenômenos e acontecimentos que ainda não foram descobertos podem direcionar brechas à um relativismo cético sobre as investigações científicas que ainda não foram comprovadas. Como a teoria das ondas gravitacionais geradas pela colisão entre buracos negros, proposta por Albert Einstein e comprovada apenas 100 anos depois em 2015. De fato, pairava na comunidade científica e no mundo um questionamento sobre a realidade desse fenômeno que, atualmente, comprovou-se genuíno.

Outras seis respostas dos estudantes para o questionamento sobre ciência não foram classificadas nas visões deformadas, pois manifestaram outras concepções, conforme o Quadro 02:

**Quadro 02:** Concepções de ciência que não puderam ser classificadas nas visões deformadas.

| Participante       | Resposta  |
|--------------------|---|
| Estudante 01 (E01) | "A ciência é uma explicação"                            |
| Estudante 02 (E02) | "Ciência é aprender"                                    |
| Estudante 03 (E03) | "A ciência verifica hipóteses"                          |
| Estudante 04 (E04) | "A ciência explica o mundo"                             |
| Estudante 05 (E05) | "Pela ciência é melhor para estudar devido à autonomia" |

Fonte: Autores, 2019.

Dentre estas respostas curtas, porém não-deformadas, encontramos alguns questionamentos: na resposta E01, o estudante demonstrou compreender que a ciência é uma dentre as inúmeras explicações humanas. Enquanto a resposta E02 considera que aprender corresponde a ciência, contudo entendemos que o aprendizado pode estar relacionado a esferas distintas da instituição científica. A resposta E03 traz uma concepção mais próxima da ciência tradicional, porém, exclui toda a prática científica que não verifica alguma hipótese. Já a resposta E04 afirma que a ciência explica o mundo, mas inúmeras linguagens humanas trazem explicações sobre o mundo, inclusive a linguagem religiosa, cultural e metafísica. Enfim, a resposta E05 emprega uma característica profundamente científica: a autonomia que propicia a criatividade, fundamentais ao trabalho científico.



Apenas uma estudante utilizou recursos não científicos para configurar o que é ciência, sua resposta foi a maior afirmação em termos de artifícios textuais. Esta resposta foi constituída com referência à pseudociência como forma de distinguir a ciência. Essa individualidade em relação às outras respostas concebeu uma análise singular: “Existe a ciência e a pseudociência, como a homeopatia que apenas verifica informações e produz conhecimentos que não tem embasamento científico. Enquanto a ciência é testada, experimentada e comprovada”. Contudo, a explicação final da estudante sobre o que é ciência, fazendo referência à testes, experimentos e comprovação corresponde a uma visão deformada sobre o trabalho científico que poderia ser classificada como empírico-indutivista e atórica, rígida e linear.

Além disso, três respostas não puderam ser classificadas devido à abrangência das afirmações, quais sejam: “Ciência é tudo”, “Ciência é tudo à nossa volta” e “Tudo tem ciência”. Para mais, apenas um estudante afirmou que “Ciência é uma disciplina escolar”. Este resultado pode ser assimilado pelo lugar de destaque que a disciplina de ciências ocupa no imaginário de muitos estudantes, na medida em que essa disciplina se configure como a principal referência de interação entre estes sujeitos e o universo científico.

Estas descobertas podem estar associadas aos resultados da última avaliação de ciências a nível mundial, denominada como Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), aplicado no Brasil pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Pois, no Pisa de ciências em 2015 os estudantes brasileiros apresentaram maior dificuldade nos itens de conhecimento epistemológico sobre a natureza e objetivo das observações científicas, bem como sobre o raciocínio científico: dedução, indução, inferência, medidas de erro e grau de confiabilidade do conhecimento científico (BRASIL, 2016, p.53).

Nessa perspectiva, Fourez (2003) compreende que a problematização e o debate sobre as visões epistemológicas da ciência configuram-se como possibilidades para renovar a AC. Para tanto, estes resultados sobre as concepções de ciência dos estudantes demonstram a relevância do estímulo ao desenvolvimento da temática Natureza da Ciência na educação básica, principalmente, com estudantes que já produzem ciência.

Além disso, a compreensão sobre a Natureza da Ciência não deve ser delimitada ao ensino superior, principalmente, por esta temática ocupar um papel de destaque na educação básica para a cidadania (PRAIA; PÉREZ; VILCHES, 2007). Portanto, estes resultados corroboram a relevância de transformar o ensino tradicional de ciências, incluindo nele,

o ensino-aprendizagem da atividade científica, conforme o trabalho de Sasseron (2015, p.60).

## Considerações finais

As concepções de ciência encontradas nesta investigação indicaram que o ensino de ciências proporcionado a estes grupos de estudantes, mesmo em instituições distintas, ainda vem promovendo o desenvolvimento de ideias e concepções alternativas sobre ciência nas escolas. Em vista disso, enquanto professores em formação inicial podemos compreender possibilidades para nossa atuação docente a partir daquilo que experienciamos, transportando sentidos vivos à um currículo que só se faz por devires, usando a realidade para reconstruí-la.

## Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BERNARD, F.; CROMMELINCK, M. Sciences de la nature, technologies et sociétés. MEULDERS, M., CROMMELINCK, M., FELTZ B. **Pourquoi la science**, 1992.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: **MEC/Secretaria de Educação Básica**, 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Brasil no PISA 2015 Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. **Fundação Santillana**. Brasília, 2016.

BINGLE, W. H.; GASKELL, P. J. Scientific literacy for decisionmaking and the social construction of scientific knowledge. In: **Science & Education**, v. 78, n. 2, p. 185- 201, Australia, 1994.

CACHAPUZ, A. et al. A necessária renovação do ensino das ciências. **São Paulo: Cortez**, p.261, 2005.

CERRI, Yara Ligia Nogueira Sáes; TOMAZELLO, Maria Guimar Carneiro. Crianças aprendem melhor ciências por meio da experimentação? In: PAVÃO, Antônio

Carlos; FREITAS, Denise de. (orgs.) Quanta Ciência há no Ensino de Ciências. São Carlos: **EdUFSCar**. 2011. 332p.

DIVERSÃO COM CIÊNCIA E ARTE – DICA/UFU. **Página da Feira Ciência Viva**. Disponível em: <<https://dicaufu.com.br/index.php/ciencia-viva>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

FOUREZ, G. Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences, Bruxelas: **DeBoeck-Wesmael**, 1994.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. In: **ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 7., 2009, Florianópolis.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamento de metodologia científica. **Editora Atlas**, 5ª ed. São Paulo, 2003.

MARTINS, A. F. P.; GROTO, S. R. Discutindo ciência com Monteiro Lobato. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação**, v. 8, p. 1-9, 2012.

OLIVEIRA, W. C.; FERREIRA, J. M. H. Natureza da Ciência na licenciatura em Física do IFRN: comparando ingressantes e concluintes. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Atas, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A Cultura – UNESCO. A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação. Brasília: **UNESCO, ABIPTI**, 2003. 72p.

PÉREZ, D. G. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PIZARRO, M. V.; JUNIOR, J. L. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2016.

PRAIA, J.; PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

RIVERO, Ana; WAMBA, Ana María. Naturaleza de la ciencia y construcción del conocimiento científico. **Física y química: complementos de formación disciplinar**, p. 13-34, 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

\_\_\_\_\_. 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, 2016.

TOLENTINO, G. B.; STRIEDER, M. D. O espaço das feiras de Ciências na escola e na formação da cultura científica. In: MALACARNE, V.; STRIEDER, D.M. **Olhares sobre o ensino de Ciências e Matemática**. 1. ed. Curitiba, PR: CRV, 2013. p. 161- 171.