



OFICINAS VIRTUAIS METEORITO SERRA DE MAGÉ: UM PERCURSO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO INTERIOR DE PERNAMBUCO

Maria Gerlaine de Melo Barros¹
Maria Luciana de Melo Silva Costa
Matheus Levy Costa Viana de Araújo

RESUMO

O presente artigo tem o objetivo de analisar as oficinas virtuais nas quais se desenvolveram atividades síncronas e assíncronas, abordando um tema de relevância científica, histórica e cultural: a queda do meteorito Serra de Magé. A abordagem utilizada foi fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa e os estudos aconteceram com os aprendentes de uma Escola de Referência em Ensino Médio da Rede Estadual de Educação de Pernambuco, na cidade de Alagoinha, mesma localidade em que ocorreu o referido fenômeno astronômico. As plataformas escolhidas foram o Google Meet, o YouTube e o WhatsApp e por meio da aplicação de questionários digitais do Google Forms, bem como de jogos do recurso on-line de aprendizagem, Kahoot, foi possível realizar uma análise qualitativa da construção dos estudantes nessas diferentes plataformas, possibilitando a percepção da importância das interações entre as concepções prévias dos aprendentes, com o desenvolvimento dos novos conhecimentos, a influência do engajamento e do interesse dos mesmos na conexão entre os conceitos construídos e o conhecimento científico, aspectos relacionados à aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Teoria da Aprendizagem Significativa; meteorito Serra de Magé.

ABSTRACT

This article aims to analyze the virtual workshops in which synchronous and asynchronous activities were developed, addressing a topic of scientific, historical and cultural relevance: the fall of the Serra de Magé meteorite. The approach used was based on the Theory of Meaningful Learning and the studies took place with learners from a High School Reference School of the Pernambuco State Education Network, in the city of Alagoinha, the same location where the aforementioned astronomical phenomenon occurred. The platforms chosen were Google Meet, YouTube and WhatsApp and through the application of digital questionnaires from Google Forms, as well as games from the online learning resource, Kahoot, it was possible to carry out a qualitative analysis of the construction of students in these different platforms, enabling the perception of the importance of interactions between the learners' previous conceptions, with the development of new knowledge, the influence of engagement and their interest in the

¹ maria.mbarros@ufpe.br



connection between the constructed concepts and scientific knowledge, aspects related to meaningful learning.

Keywords: Science Teaching; Meaningful Learning Theory; Serra de Mage meteorite.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios para o ensino de ciências está na necessidade de preparar os alunos para os desafios da sociedade atual, largamente cercada por artefatos tecnológicos (SASSERON; CARVALHO, 2008). Nisso se aplica a necessidade de priorização do ler, compreender e escrever ciências; omitir tal importância poderia causar a falsa impressão de que as ciências ocupam um espaço de neutralidade, de conhecimento pronto e acabado, afastando-se dessa forma de seus fundamentos investigativos e argumentativos. Identificamos na perspectiva reflexiva um meio para evitar um ensino ingênuo ou menos crítico que o necessário, que poderia favorecer situações como a da disseminação de notícias falsas, desinformações que, nos dias atuais comumente denominamos fake news.

Dessa forma, entendemos que não há receitas prontas para a atuação pedagógica, porém existem caminhos capazes de nortear uma ação comprometida com a educação e, no caso do ensino das ciências, que vise à criticidade. Um dos grandes desafios para o êxito dessas propostas envolve o desinteresse dos aprendentes pelos conceitos científicos, o que poderia ser explicado por um contato com “uma visão de ciências descontextualizada, distante da realidade do estudante; apresentando-se assim, um obstáculo para que a aprendizagem significativa ocorra no Ensino de Ciências” (OLIVEIRA; TENÓRIO; MIRANDA, 2020, p.22).

Nessa perspectiva, Ausubel (2003) alerta para a importância de se identificar os conhecimentos prévios dos alunos, sendo esse “o fator mais importante que influi na aprendizagem” (MOREIRA, 2006, p.3), pois uma das ideias definidas na aprendizagem significativa diz que os conhecimentos novos serão ancorados nas compreensões prévias dos aprendentes.

A possibilidade de adotar temas astronômicos de ensino revela-se uma alternativa capaz de minimizar o desinteresse dos aprendentes ao direcionar “o olhar do estudante acerca da



vastidão do universo e sobre qual o ‘lugar’ da humanidade diante do mesmo” (OLIVEIRA; TENÓRIO; MIRANDA, 2020, p.22).

Nos últimos tempos a queda do meteorito Serra de Magé vem sendo intensamente pesquisada e trabalhos como o de Zucolloto (2014), definem o meteorito que cortou o céu de Alagoinha, em 1º de outubro de 1923, por volta das 11 horas, como um dos meteoritos mais raros do Brasil, sendo composto por material originário de crosta planetária.

A passagem no livro Alagoinha: Nossa Terra, Nossa História, dos pesquisadores Erasmo Lumba de Oliveira e Lúcia de Fátima Inojosa Freitas, que trata do evento astronômico da queda do meteorito Serra de Magé, registrou o episódio como “o ano em que a Serra de Magé entrou para a história” (OLIVEIRA; FREITAS, 2014, p. 316), tal a importância do acontecido para a comunidade científica.

Flório (2018) discorre que foram descritas, no Brasil, três quedas de meteoritos originários do asteroide Vesta, um dos maiores e mais brilhantes, com aproximadamente 500 km de diâmetro, integrante do cinturão de asteroides que circunda os planetas Marte e Júpiter. Os eventos foram respectivamente registrados nas cidades de Alagoinha-PE (1923), Martinho-MG (1957) e Curionópolis-PA (2017), sendo, portanto, a queda do meteorito Serra do Magé um evento de grande raridade que registra o primeiro fragmento do segundo maior asteroide do sistema solar a cair no Brasil.

A queda do meteorito Serra de Magé representa um marco de extrema importância para a cidade de Alagoinha-PE, sendo comum encontrar relatos ladeados por explicações empíricas construídas ao longo dos anos. Esses registros discorrem que o evento astronômico causou grande pânico, o céu escureceu e houve um forte trovão seguido de uma chuva de pequenas pedras. Esse episódio também tem traços culturais muito fortes na referida cidade, sendo comumente conhecido como “o dia do estrondo”. Isso é perceptível inclusive nos trabalhos artísticos dos alagoinhenses, como se pode inferir dos trechos extraídos da poesia intitulada Serra de Magé, do poeta alagoinhense Rodrigo Inojosa (2021),

Nossa Alagoinha fica/ No agreste pernambucano/ Essa cidade pacata/
Distante do oceano/ Se assustou certa vez/ Dia um, dez foi o mês/ E vinte e
três foi o ano./ Um evento sobre-humano/ Abalou do povo a fé/ Uns gritavam
por Maria/ Ou Jesus de Nazaré/ Uns diziam onde me escondo/ Pois foi tão



grande o estrondo/ Lá na Serra do Magé./ Uma senhora sem fé/ Dizia que era a guerra/ Correu um homem com medo/ Se escondeu dentro da serra/ Deixou os parentes seus/ Outro dizia isso é Deus/ Querendo acabar a terra (1-21)

A presente proposta busca relacionar o desenvolvimento de atividades com significância contextual para os aprendentes, com os aspectos e pressupostos vinculados à aprendizagem significativa, abordando através do desenvolvimento de oficinas on-line, durante o recesso escolar de julho do corrente ano, conteúdos ligados à astronomia, desenvolvidos a partir da temática da queda do meteorito na comunidade local.

Nesse sentido, a partir dos princípios da aprendizagem significativa, o presente artigo tem o objetivo de analisar a importância das oficinas virtuais com a participação dos estudantes por meio de ferramentas tecnológicas que foram utilizadas para o desenvolvimento de atividades síncronas e assíncronas, abordando um tema de relevância científica, histórica e cultural: a queda do meteorito Serra de Magé.

REFERENCIAL TEÓRICO

O conhecimento em ciências deve proporcionar o desenvolvimento de ideias e o engajamento dos alunos durante todo o processo de aprendizagem, conduzindo-os a uma evolução conceitual e, com essa finalidade, a escola deve buscar formar pensadores ativos, que priorizem encontrar respostas em contraponto ao conformismo de apenas organizar memorização dos conteúdos (SASSERON, 2018).

Ao desenvolver habilidades nos alunos por meio de situações problemas com enfoques de uma cultura científica, problematizando as questões, estimula-se nos alunos a capacidade de raciocinar, conhecer os dados e atribuir-lhes significado; aprendendo, dessa forma, a argumentar e a construir significados em suas palavras que sejam cientificamente aceitáveis (CARVALHO, 2011).

O presente artigo é embasado na Teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida por David Ausubel, fundamentada na aprendizagem a partir dos conhecimentos prévios, correspondendo à interação existente no eixo: conhecimentos prévios, estrutura cognitiva e novos conhecimentos.



Para Ausubel (1968), os subsunçores são conhecimentos prévios que, juntamente com os conhecimentos novos interagem em uma dependência mútua, desenvolvendo um processo denominado de “ancoragem”, no qual o novo conhecimento modifica e se estabelece sobre o conhecimento preexistente. Nesse sentido, Ausubel, acrescenta que a aprendizagem significativa difere da mecânica, consistente na memorização de conceitos, porém, as duas subsistem, muito embora deva-se considerar a fragilidade da segunda.

Pesquisadores da aprendizagem significativa (COSTA; MOREIRA, 2001; POZO, 1998) discorrem que a existência de conhecimento prévio e o engajamento são pressupostos para que a aprendizagem aconteça de forma significativa. Nessa direção, apontam que, mesmo o assunto abordado sendo do interesse dos alunos, reside na disposição a diferença entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa.

Ao trazer uma abordagem científica e de forte cunho histórico e cultural, aspectos muito perceptíveis na presente proposta, além do desenvolvimento teórico deve-se considerar os dados empíricos, percepções recortadas de debates e entrevistas. Em recente pesquisa por ocasião da produção de sua dissertação, Oliveira (2019) descreveu as reações causadas pelo impacto da queda do meteorito objeto de estudo do presente artigo, vale a pena registrar a narrativa baseada em jornais da época:

este é o primeiro meteorito catalogado em Pernambuco e teve sua queda observada por habitantes do interior do estado, passando por cidades como Garanhuns e Pesqueira e localidades vizinhas a estas cidades. Conforme notícia do jornal O Imparcial, publicada em 11 de outubro de 1923, foram sentidos durante a queda do meteorito, grandes estrondos e abalos que ocasionaram quebras de vidraças. Causando também, um grande espanto e pânico da população (p.32-33)

Os meteoritos guardam em sua composição físico-química características do corpo celeste que os originou. Durante a formação dos bólidos celestes, estes assumem orbitas bem definidas e, para que haja o evento da queda de um meteorito, temos que ter condições especiais a exemplo do Serra de Magé que é um meteorito originado do asteroide Vesta. Uma das grandes importâncias de se estudar os meteoritos reside no fato de que estes constituem-se de um material que possibilita entender mais sobre a origem do próprio sistema solar (CARVALHO, 1995).



Concordamos com Langhi (2017) que os diferentes contextos podem atuar como “fios condutores” (p.12) para o ensino de ciências e que a “astronomia apresenta adequadas oportunidades nesse sentido, pois seus episódios históricos estão repletos de exemplos contendo revoluções científicas, modelos de pensamentos e construções de conhecimento científico” (p.12) é o que se pode inferir do evento astronômico aqui abordado e usado como gatilho para construção de uma aprendizagem significativa.

METODOLOGIA

O presente artigo trata de um relato de experiência e propõe fazer uma reflexão a respeito da aplicação de oficinas com contexto astronômico para o ensino de astronomia. Foram desenvolvidas atividades junto aos aprendentes da escola estadual de Pernambuco, EREM Gonçalo Antunes Bezerra, localizada na cidade de Alagoinha-PE. A escola escolhida como campo de pesquisa é de médio porte e atende alunos do ensino médio na modalidade semi-integral, bem como alunos pertencentes ao Projeto Travessia Médio, que recebe alunos fora de faixa, jovens e adultos.

Optou-se por um estudo de natureza qualitativa conforme descrito por Gil (2007), com a interpretação dos diferentes significados por meio da análise dos fatores característicos que estruturam o objeto a ser compreendido, considerando a experiência vivida e o contexto, como fatores indissociáveis do resultado. Para este fim foram utilizados diálogos, entrevistas e questionários do Google Forms.

Foi escolhido um tema de relevância e de interesse dos estudantes a fim de desenvolver habilidades científicas por meio de um evento astronômico raro, ocorrido na região em que eles residem, apresentando a Ciência de uma maneira significativa e prazerosa. Nesse sentido, corrobora Carvalho (2011) que um dos mecanismos para favorecer o processo de significação pelos aprendentes e consequente aprendizagem, reside em propor questões desafiadoras e que façam parte do seu campo de interesse.

Destacamos que a proposta foi apresentada pela Biblioteca Escolar da EREM Gonçalo Antunes Bezerra e contou com a participação de professores titulares da referida escola, bem como de diversos atores convidados, alunos de especialização do ensino de astronomia e ciências afins da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE e membros do Grupo de



Pesquisa em Educação, Políticas Públicas, Inovação e Tecnologias. Também participaram da organização do evento, graduandos em Biologia que estavam desenvolvendo estágios referentes à disciplina estágio I de Biologia da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Na perspectiva de valorizar os aspectos culturais que permeiam a temática abordada, foram mobilizados artistas, poetas e cordelistas da comunidade local.

O evento ocorreu entre os dias 09 e 19 de julho do corrente ano, em formato on-line e contou com a participação de 21 alunos de todas as séries do Ensino Médio, incluindo o Projeto Travessia Médio, sendo as oficinas divididas em quatro momentos de atividades síncronas (4 horas) e assíncronas (6 horas), totalizando uma carga horária de 10:00 horas, realizadas por meio das plataformas YouTube e Google Meet. Também foi criado um grupo de WhatsApp no qual foram, diariamente, propostas atividades interativas de cunho teórico e prático.

Em um primeiro momento, foi realizada uma live transmitida pela plataforma do YouTube, para apresentação da proposta e do grupo responsável pela organização do projeto. Posteriormente, foi disponibilizado nesse grupo de WhatsApp um questionário do Google Forms com o objetivo de sondar os conhecimentos prévios dos aprendentes em relação ao evento astronômico da queda do meteorito Serra de Magé, assim como em relação a outros temas astronômicos pertinentes a esta temática, sendo possível verificar a existência de conhecimento prévio, que foi valorizado e estruturado. Durante as oficinas também foram propostos desafios por meio da plataforma interativa de jogos educativos Kahoot.

Para os momentos síncronos com os estudantes, a plataforma escolhida foi o Google Meet e, inicialmente, foram socializados os relatos colhidos pelos aprendentes junto a familiares e amigos a respeito do evento astronômico ocorrido em 1923, na cidade de Alagoinha-PE. Os alunos também disponibilizaram no WhatsApp fotos e filmagens de possíveis fragmentos do meteorito em estudo. Concluindo as propostas síncronas para esse momento do projeto, foram organizados estudos mais aprofundados mediados por professores da própria escola e estudantes do curso de Especialização no Ensino de Astronomia, com temáticas envolvendo a diferenciação entre meteoro e meteorito, bem como a importância do estudo desses eventos.



Em continuidade à iniciativa das oficinas, foram construídas cartas celestes referentes ao céu visível na localização da cidade dos aprendentes e incentivado um processo de observação do céu noturno com registros das referidas percepções. Também foram abordados, conceitos astronômicos relacionados à rosa dos ventos, relógio solar e distância entre os corpos celestes. É importante acrescentar que por meio do aplicativo de animação Stop Motion os aprendentes materializaram as percepções deste fenômeno. O projeto foi finalizado com a promoção de um novo momento na plataforma YouTube, seguido da aplicação de questionário final do Google Forms.

Nesse sentido, cabe registrar que as temáticas foram sempre precedidas de situações-problemas e as atividades incentivadas e acompanhadas no grupo do WhatsApp durante todo o desenvolvimento do projeto.

Por ocasião da aplicação do Google Forms, foram contempladas as seguintes questões: “O que é um meteorito?”; “Qual a classificação do corpo espacial Vesta?”; “Você acredita que a oficina despertou a sua curiosidade para observar o céu?”; “Para você, as oficinas possibilitaram uma aprendizagem divertida?”; “Você participaria de outro projeto semelhante a este?”

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao abordar ciências utilizando um evento astronômico que ocorreu na própria região dos aprendentes, intencionamos trazer uma proposta que possibilite motivação e envolvimento deles em um processo de aprendizagem, o qual entendemos que deva acontecer de forma prazerosa e significativa.

Durante o desenvolvimento do projeto, os estudantes se mostraram engajados a dialogar sobre o evento ocorrido em sua cidade, além de demonstrarem conhecimento prévio, conforme destacaram durante um encontro inicial pela plataforma Google Meet. Tais concepções careciam de uma base científica que justificasse as ideias anteriores deles sobre os acontecimentos do “dia do estrondo”. Foi possível identificar, por meio da aplicação de questionários digitais do Google Forms, jogos da plataforma on-line de aprendizagem, Kahoot, a relação com a teoria da Aprendizagem Significativa, pois os aprendentes revelaram as



concepções prévias e mobilizaram novos conhecimentos para descrever o evento astronômico que ocorreu na cidade onde vivem.

Foi possível perceber a aproximação das ciências com o cotidiano dos aprendentes que participaram ativamente durante todo o processo, sendo mediados não apenas por seus professores, mas também por diversos atores pertencentes à comunidade acadêmica e à comunidade escolar. Interessante registrar que, durante o desenvolvimento das atividades assíncronas foi requerido, após as devidas orientações, que os aprendentes, pesquisassem junto aos seus familiares em busca de localizar possíveis fragmentos do meteorito, as famosas “pedrinhas”, oportunidade em que consolidaram a priorização de evidências.

Durante o desenvolvimento das oficinas, foi possível analisar, por meio das questões trazidas pelo Google Forms, que das 17 respostas apresentadas pelos estudantes, quando indagados se tinham conhecimento sobre o que é um meteorito, 88,2% optaram pela alternativa “São fragmentos sólidos de um meteoróide”. Quando perguntados qual era a classificação atribuída ao corpo espacial Vesta, 58,8% apresentaram o conceito de forma cientificamente adequada, demonstrando que houve estruturação de conhecimento científico. Em outra questão, 100% dos entrevistados responderam que sim, a oficina despertou neles mais curiosidade sobre o céu. Indagados se as oficinas possibilitaram uma aprendizagem divertida, 100% responderam que sim e, por fim, quando questionados se participariam de outro projeto semelhante, 100% se colocaram-se afirmativamente para outra oficina do mesmo porte.

Assim, diante dessas respostas, os aprendentes demonstraram disposição para aprender, curiosidade, interesse e engajamento no processo, pressupostos inerentes à Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003). Outro aspecto relevante à proposta foi a verificação de que a aprendizagem aconteceu de forma prazerosa, sendo perceptível o interesse dos aprendentes por projetos com abordagem semelhante.

Com intuito de preservar a identidade de nossos alunos, faremos a distinção na transcrição literal dos seus relatos denominando-os de Aluno 1 e Aluno 2.

Antes da oficina não sabia quase nada sobre Astronomia. Depois da primeira live que tivemos fiquei encantada pela imensidão de conhecimento que podemos obter com esse projeto, e também com muita vontade de aprender mais sobre o assunto e conhecer um pouco mais do nosso céu noturno. Estou



amando essa nova experiência! Estou muito feliz pelo significado que esse momento representou para mim. Eu não imaginava como seria legal participar de um projeto que falava de uma comunidade que amo tanto, onde passei minha infância e adolescência, onde vivi muitas coisas legais. (Aluno 1)

Eu já tinha ouvido falar sobre o " dia do estrondo", mas nunca tinha chegado a me aprofundar sobre isso. Foi tão maravilhoso esse momento e estou muito feliz por todo conhecimento que eu pude trazer para minha vida, depois de tantos anos sem estudar, depois dessa situação de não podermos estar nas aulas presenciais, é só gratidão! Sou muito grata! (Aluno 2)

Da análise dos dados anteriormente citados, também por meio da oralidade e comportamento dos estudantes, nos momentos síncronos e das mensagens do WhatsApp e transcrição de áudios, foi possível identificar a convergência entre as atividades desenvolvidas e a teoria da Aprendizagem Significativa, uma vez que, os conhecimentos prévios foram evidenciados e, com o decorrer das oficinas, adquiriram novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Experiências como a que foi desenvolvida na presente proposta oportunizam aos aprendentes um contato com a ciência a partir de uma base de conhecimentos trazem de sua realidade, sendo essa motivação a razão da disposição para uma atuação ativa na estruturação de novos conhecimentos com embasamento científico, experimentando, ampliando e difundindo conceitos, em uma ação mediada e angariada pelos professores. Dessa forma, os aprendentes foram os verdadeiros autores de suas aprendizagens e as manifestaram na vontade e disposição de aprender, aproximação com os pressupostos da aprendizagem significativa.

Outro aspecto que foi evidenciado reside na importância dos diversos atores para o êxito do processo de aprendizagem, na medida em que essas participações convergem para objetivos comuns e permitem que, livremente, o aprendente se comprometa e protagonize esse itinerário. A ação escolar tem espaços plurais e deve valorizar as contribuições que possam enriquecer o desenvolvimento de suas atividades. A presente proposta demonstrou essa importância, ao engajar em seus objetivos as diversas comunidades, acadêmica e escolar, bem como, os próprios integrantes da comunidade local que se identificaram com as temáticas abordadas.



REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P., (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano.
- AUSUBEL, D. P. Educational psychology: a cognitive view. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- CARVALHO, A. M. P. (2011). Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas. In: M. D. Longhini, O Uno e o Diverso na Educação (1ª ed., Vol. 1, pp. 253-266). Uberlândia: EDUFU.
- CARVALHO, W. P. Os meteoritos e a história do Bendegó. Salvador: W. P. de Carvalho, 1995.
- COSTA, S. S. C., & MOREIRA, M. A. (2001). A resolução e problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. Cad. Cat.Ens.Fís.,18(3), 278-297
- FLÓRIO, V. Um meteorito em Serra Pelada. 2018. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2018/07/19/um-meteorito-em-serra-pelada/>. Acesso em 27.06.2021.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2007.
- INOJOSA, Rodrigo. Poesia Serra de Magé. Alagoinha-PE, (1-21).
- LANGHI, R. (2017). Projeto Eratóstenes Brasil: autonomia docente em atividades experimentais de Astronomia. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, (34), 6-46.
- MOREIRA, M. A. Teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 2006.
- OLIVEIRA, N. (2019). Premissas da Engenharia Didática como viés metodológico para uma abordagem de ensino entre Astronomia e Física. (Dissertação Mestrado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- OLIVEIRA, E. L.; FREITAS, L. F. I. (2014). Alagoinha Nossa Terra Nossa História. Recife: Libertas.
- OLIVEIRA, N.; TENÓRIO A. C.; MIRANDA A. C. S. (2020). O episódio da queda do meteorito Serra de Magé numa abordagem de ensino de astronomia. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia- RELEA, n. 30, p. 21-33, 2020.
- POZO, J. I. (1998). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed.
- SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação



em Ciências, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018. Disponível em: encurtador.com.br/drGSX DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831061.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P., 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.

ZUCOLOTTO, M. E. Breve histórico dos meteoritos brasileiros. In: MATSUURA, O. T. *História da Astronomia no Brasil*. Recife: Cepe, v. 1. 2014