

O EPISÓDIO DA QUEDA DO METEORITO SERRA DE MAGÉ NUMA ABORDAGEM DE ENSINO DE ASTRONOMIA

 *Nadine de Oliveira*¹
 *Alexandro Cardoso Tenório*²
*Antônio Carlos da Silva Miranda*³

Resumo: O presente artigo apresenta um recorte de resultados obtidos em um trabalho de Dissertação, onde discutimos algumas problemáticas existentes nos processos de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos e as possíveis contribuições de temas astronômicos no Ensino de Ciências. Com isso, abordamos como tema astronômico, o episódio da queda do meteorito Serra de Magé, vendo nesse episódio uma ferramenta interessante para favorecer a aprendizagem científica. Assim, organizamos uma interlocução em uma escola do estado de Pernambuco, visando uma construção mais estruturada de significados científicos. Utilizamos audiogravação como instrumento de coleta de dados, analisando-os sob a perspectiva da Análise de Discurso. Percebemos assim, que temas astronômicos no Ensino de Ciências podem contribuir para a motivação, o entusiasmo e a curiosidade dos estudantes, considerando a atenção e o envolvimento desses diante do episódio abordado. Além disso, também depreendemos, a importância da contextualização e da valorização das concepções prévias dos estudantes para propiciar a construção de conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino de Astronomia; Meteorito Serra de Magé.

EL EPISODIO DE LA CAÍDA DEL METEORITO SERRA DE MAGÉ EN UN ENFOQUE DE ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA

Resumen: Este artículo presenta un particular de resultados obtenidos en un trabajo de Maestría, donde se discuten algunos problemas existentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de conceptos científicos y las posibles aportaciones de los temas astronómicos en la Educación Científica. Con esto, abordamos como tema astronómico el episodio de la caída del meteorito *Serra de Magé*, viendo en este episodio una interesante herramienta para favorecer el aprendizaje científico. Así, organizamos un diálogo en una escuela del estado de Pernambuco, con el objetivo de una construcción más estructurada de significados científicos. Utilizamos la grabación de audio como instrumento de recolección de datos, analizándolos desde la perspectiva del Análisis del Discurso. Así, encontramos que la temática astronómica en la Educación Científica puede contribuir a la motivación, el entusiasmo y la curiosidad de los estudiantes, considerando su atención e implicaciones ante el episodio abordado. Además, también entendemos la importancia de contextualizar y valorar las concepciones previas de los estudiantes para brindar la construcción del conocimiento científico.

Palabras clave: Enseñanza de la Ciencia; Enseñanza de la Astronomía; Meteorito Serra de Magé.

THE EPISODE OF THE FALL OF THE SERRA DE MAGÉ METEORITE IN AN ASTRONOMY TEACHING APPROACH

Abstract: This article is conducted as an excerpt of results obtained in a Master work, where we discuss some problems existing in the teaching and learning processes of scientific concepts and the possible contributions of astronomical themes in Science Education. With this in mind, we discussed an

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Brasil. E-mail: nadinedeoliveira@hotmail.com.

² Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Brasil. E-mail: actenorio@gmail.com.

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Brasil. E-mail: antonio.smiranda@ufrpe.br.

astronomical theme, the episode of the fall of the *Serra de Magé* meteorite, seeing in this episode an interesting tool to favor scientific learning. Thus, we organized a dialogue in a school in the state of Pernambuco, aiming at a more structured construction of scientific meanings. We used audio recording as a data collection instrument, analyzing them from the perspective of Discourse Analysis. Thus, we found that astronomical themes in Science Education can contribute to students' motivation, enthusiasm and curiosity, considering their attention and involvement in the face of the episode addressed. In addition, we also deduced the importance of contextualizing and valuing students' previous conceptions to promote the construction of scientific knowledge.

Keywords: Science Teaching; Astronomy Teaching; Serra de Magé Meteorite.

1 Introdução

Diante do contexto escolar em que vivemos, vários trabalhos e estudos acerca dos processos de ensino e de aprendizagem são desenvolvidos. Alguns desses trabalhos apontam os desafios a serem enfrentados na área do Ensino de Ciências, tais como o trabalho de Pietrocola (2013), que problematiza o desinteresse dos estudantes pelos conceitos científicos, destacando a preocupação dos alunos apenas em “passar de ano”. Conforme Cachapuz e colaboradores (2011), o desinteresse pelos temas científicos pode estar associado a práticas de ensino não construtivistas, quando, por exemplo, o professor enfatiza demais a “transmissão de conhecimentos”, o que pode ocasionar uma visão de Ciência descontextualizada, distanciada da realidade do estudante. Apresentando-se assim, um obstáculo para que uma aprendizagem significativa ocorra no Ensino de Ciências.

Assim, diante desse contexto, acreditamos que as dificuldades encontradas na área do Ensino de Ciências podem ser enfrentadas através de abordagens de ensino relacionadas à realidade dos alunos, e nesse sentido as temáticas astronômicas têm sido bastante enfatizadas. Seguindo essa perspectiva, podemos destacar os trabalhos sobre o Ensino de Astronomia, tais como os descritos em Bernardes (2006), Damasio e colaboradores (2014), Oliveira e Tezani (2016), Langhi (2017), Rocha (2019), dentre outros autores. Entre as diversas possibilidades ao adotar temas astronômicos no ensino, podemos mencionar o trabalho de Mota, Bonomini e Rosado (2009), que defendem essa abordagem para auxiliar o estudante à compreender melhor sobre a imensidão do universo, o que favoreceria uma melhor compreensão sobre a relação interacionista entre o homem e o cosmo. Ampliando dessa forma, o olhar do estudante acerca da vastidão do universo e sobre qual o “lugar” da humanidade diante do mesmo. Além disso, os trabalhos apontam que abordagens como essa podem favorecer um ensino das ciências mais contextualizado e atrativo para os alunos.

Gama e Henrique (2010) também destacam que é difícil manter indiferença diante de imagens do universo, que reproduções e animações na internet sobre escala de tamanho nos auxiliam para uma visão sobre nossa relação enquanto ser físico, químico e vivo diante do mesmo. Concordando com Langhi (2009), podemos compreender que atividades que incluem algum tema astronômico, podem propiciar uma maior motivação para os estudos científicos, podendo unir, dessa forma, comunidades acadêmicas, amadoras e escolares. Desse modo, podemos trabalhar de maneira interdisciplinar com várias matérias de ensino, tais como Física, Geografia, Biologia etc. Conforme Oliveira (2019), é possível realizar um estudo sobre conceitos pertinentes a um determinado

tema astronômico, relacionando seu potencial interdisciplinar como alicerce para um ensino das ciências de forma menos fragmentada.

Todavia, concordando com Cachapuz e colaboradores (2011), Moreira (2014), Langhi (2009), entre outros autores, compreendemos que alguns docentes podem escolher metodologias inadequadas para o ensino das ciências e, assim, os temas astronômicos podem ser ausentes nesse processo, o que pode contribuir para uma aprendizagem científica muito mecanicista e propedêutica. Além do mais, abordagens dessa natureza têm uma forte tendência a favorecer que a Ciência seja vista de maneira descontextualizada, matematizada, como um conjunto de conhecimentos definitivos e inquestionáveis.

Abordagens de ensino descontextualizadas e excessivamente matematizadas e que enfatizam a memorização proporcionam uma visão equivocada de Ciência como sendo individualista e elitista, tal como define Cachapuz e colaboradores (2011). Além das visões equivocadas sobre a Ciência, também é possível identificar problemas no campo do Ensino de Astronomia, tais como dificuldades de professores para trabalhar com concepções alternativas de estudantes, e ainda equívocos e erros em livros didáticos na abordagem de conceitos astronômicos, conforme assinalam Langhi e Nardi (2005).

Com isso, no intuito de amenizarmos os equívocos em relação à aprendizagem de conceitos científicos e de visões distorcidas sobre a Ciência, abordamos um estudo sobre um tema astronômico: o episódio da queda do meteorito Serra de Magé, que ocorreu em 1 de outubro de 1923, conhecido também como “O dia do estrondo”. Trabalhamos com esse tema em uma escola do interior de Pernambuco, sendo uma escola da região onde aconteceu o referido fenômeno, de modo que fosse viável divulgar o evento astronômico ocorrido para os próprios estudantes moradores do lugar, incentivando-os para o estudo de conceitos científicos de forma contextualizada e atrativa, por ser referir sobre um fenômeno científico dessa região.

Assim, durante nossa pesquisa bibliográfica, verificamos trabalhos que envolvem a utilização do tema meteorito em sala de aula, e de materiais que sirvam de recursos didáticos sobre o tema. Destacamos o trabalho de Pezzo e colaboradores (2013), que traz uma abordagem sobre a passagem do meteorito que caiu na Rússia em fevereiro de 2013, com o objetivo de usar tal tema como aportes para discussões sobre dimensões científicas, tecnológicas e sociais. Também destacamos os trabalhos de Allen e colaboradores (2010), e de Lebosfky e colaboradores (2011), que incluem projetos de kits de discos com amostras de meteorito, incentivando o professor para atividades com informações acerca dos mesmos. Encontramos ainda, um guia da NASA (1997), destinado a professores, com atividades sobre ciências da Terra e do espaço, que além dos kits com amostras de meteoritos, traz textos, imagens, mapas e diversas sugestões de atividades que podem servir de recurso para os professores.

Contudo, não identificamos nesses trabalhos, aplicação das sugestivas atividades. Dessa maneira, trazemos no presente trabalho, a proposta do tema sobre o meteorito Serra de Magé, como também os resultados dessa abordagem em sala de aula. Evidenciando também, uma proposta de ensino mais envolvente para a aprendizagem de conceitos científicos, tal como destacamos anteriormente. Desse modo, visando uma melhor compreensão do trabalho exposto aqui, seguimos com seções teóricas destinadas às informações sobre os meteoritos em geral e sobre o episódio da queda do meteorito

Serra de Magé. Como também sucedemos, uma seção com detalhes da nossa proposta de ensino, uma seção com um exemplo de aplicação, e nossas conclusões diante de todo o exposto.

2 Meteoritos: o que são e de onde vêm?

Ao falarmos sobre meteoritos muitas dúvidas intrigantes sobre os mesmos surgem. Afinal, o que são meteoritos? De onde vêm? De que são feitos? Para respondermos essas perguntas, precisamos voltar um pouco no tempo, para o momento da formação do Sistema Solar. Há cerca de 4,5 bilhões de anos uma grande nuvem de poeira e gás começou a se condensar, dando origem aos nossos astros celestes, como o Sol, os planetas, os satélites etc. Nessa formação de astros, restantes de materiais formados de rocha e metal formaram-se entre os planetas de Marte e Júpiter, configurando-se assim, os asteroides. Os asteroides e outros corpos celestes que vagam pelo espaço podem atingir a atmosfera terrestre, passando então, a serem chamados de meteoros, popularmente conhecidos como estrelas cadentes. Sendo assim, é provável que você já tenha visto um meteoro atingir a Terra ao observar uma estrela cadente. Quando atingem o solo, os meteoros passam a ser chamados finalmente de meteoritos. Conforme Carvalho (1995),

Meteoritos são núcleos ou fragmentos de corpos celestes que descreviam órbitas elípticas no espaço sideral, em volta do sol, quando foram atraídos pela gravidade terrestre e forçados a entrar no nosso planeta, chegando até a superfície após atravessar a atmosfera (Carvalho, 1995, p. 53).

Quando percebemos o fenômeno do meteoro atingir a Terra, temos um fenômeno chamado de “queda”. Quando não percebemos e apenas encontramos o fragmento em solo, chamamos tal evento de “achado”. Os meteoritos constituem-se em um material importante para a investigação da formação dos astros no espaço. De acordo com Carvalho (1995), os meteoritos são o principal material cósmico que os pesquisadores podem investigar e inferir hipóteses sobre o Sistema Solar. Heide e Wlotzka (1995) ainda mencionam que os meteoritos são restritas caixas pretas compiladas com ocorrências passadas há 4,5 bilhões de anos que nos foram cedidas diretamente do espaço.

Dependendo da composição do meteorito, estes podem ser classificados basicamente em três grupos, os quais são subdivididos em outras categorias. Os meteoritos são classificados em: sideritos (metálicos), que possuem o ferro em sua composição; aerólitos (rochosos), compostos basicamente de minerais; e siderólitos, compostos pelos dois tipos (metálicos e minerais). Os do tipo aerólitos, por sua vez, são divididos em dois subgrupos: os condritos e os acondritos. De acordo com Zucolotto (2014), a principal diferença entre condritos e acondritos é que os condritos têm em sua composição, resquícios da nebulosa solar primitiva, e os acondritos tem composição que foi submetida à fusão no interior de astros planetários.

Os meteoritos condritos subdividem-se ainda em mais dois subgrupos, os carbonáceos e os ordinários. Os carbonáceos apresentam alto teor de carbono e não apresentam aspectos sofridos por exposição a temperaturas altíssimas. E os meteoritos ordinários são fragmentos oriundos do cinturão de asteroides entre Marte e Júpiter que colidiram com a Terra. Essa classificação descrita acima corresponde a uma

classificação simplificada dos meteoritos, pois os mesmos ainda se subdividem em outras categorias dependendo de características específicas de sua composição. Abaixo seguimos com uma simples representação das classificações mencionadas (Figura 1):

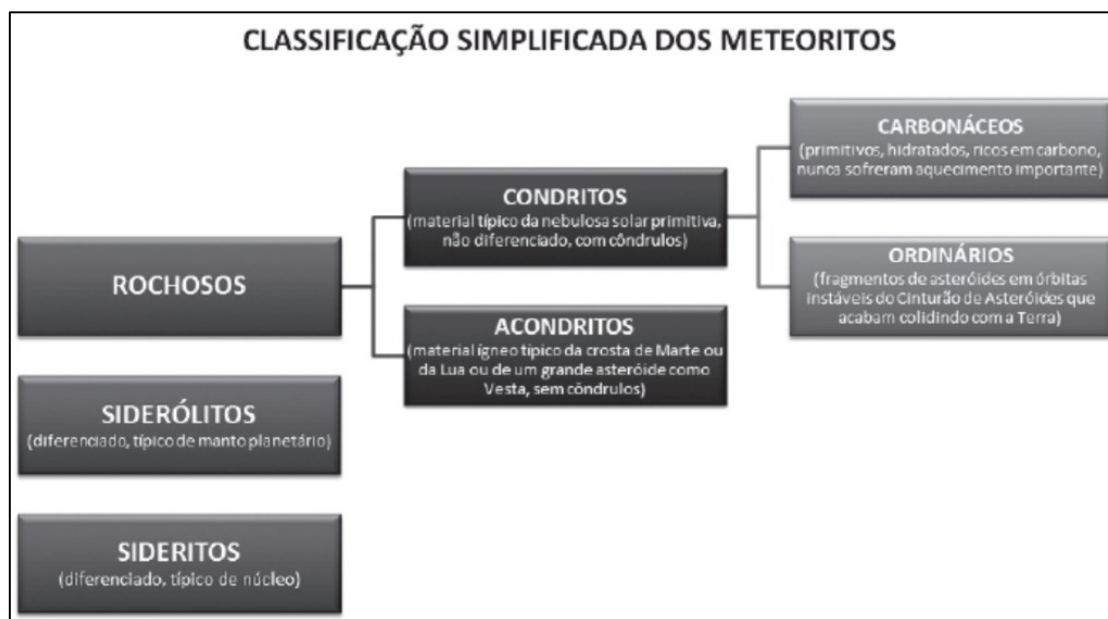


Figura 1 - Classificação dos meteoritos.
Fonte: Zucolotto (2014).

Os meteoritos podem apresentar vários tamanhos e podem pesar valores muito pequenos à valores muito grandes. O maior meteorito conhecido é o Hoba West, localizado na Namíbia (África), que possui massa aproximada de 60 toneladas. No Brasil, o maior meteorito que temos é o Bendegó, com massa de 5360 kg. Este encontrava-se em exposição no Museu Nacional do Rio de Janeiro, que infelizmente sofreu um incêndio em 2018. Porém, os meteoritos são corpos celestes resistentes a altíssimas temperaturas e, assim, o meteorito Bendegó permaneceu intacto. No estado de Pernambuco (Brasil), temos catalogados dois meteoritos: o meteorito Vicência, com massa de 1540 g e que teve queda observada em setembro de 2013, num distrito do município de Vicência, e o meteorito Serra de Magé, o qual especificaremos subsequentemente.

3 O episódio da queda do meteorito Serra de Magé

O meteorito Serra de Magé é um meteorito que teve sua queda observada em 1 de outubro de 1923, e foi o primeiro meteorito catalogado em Pernambuco. Durante a sua queda, o meteorito Serra de Magé passou por várias cidades entre Garanhuns e Pesqueira, passando também, por localidades vizinhas a essas cidades. Oliveira (2019), baseada em jornais publicados em 1923, afirma em seu trabalho de dissertação, que esse evento astronômico causou grande pânico na população local. Pois foram sentidos grandes estrondos e abalos durante a queda, e que por causa da onda de choque com a atmosfera terrestre, vidraças foram quebradas. Devido ao grande barulho causado pela queda do meteorito, esse dia ficou conhecido como “O dia do estrondo”.

A queda do meteorito Serra de Magé também é um fenômeno astronômico interessante por ter sido um fenômeno no qual foram fragmentados vários pedaços do meteorito durante a sua queda, sendo possível, dessa forma, que algumas pessoas que presenciaram esse episódio, coletassem alguns desses fragmentos e os guardassem, passando tais pedaços de meteorito de geração em geração (ver Figura 2). De acordo com Moraes e Guimarães (1927), esse episódio foi muito notável, e tais pesquisadores afirmaram em um trabalho sobre as características físicas desse meteorito que:

As pessoas que presenciaram o fenômeno referem ter havido primeiro um clarão de relâmpago, seguido de uma forte trovoadas, um grande estrondo e outros menores. Tudo isso durou cerca de três minutos.

Explodindo, o meteorito dividiu-se em uma enorme quantidade de fragmentos, que caíram como se fosse uma chuva de pedras. Durante a queda eles davam desprendimento gazoso [sic], uma espécie de fumaça. (Moraes & Guimarães, 1927, p. 357).



Figura 2 - Possível fragmento do meteorito Serra de Magé.
Fonte: Oliveira (2019).

O meteorito Serra de Magé é um meteorito do tipo aerólito acondrito, e um de seus fragmentos estava no Museu Nacional do Rio de Janeiro, o qual sofreu um incêndio em 2018. Contudo, os meteoritos são resistentes à altíssimas temperaturas, podendo assim, terem resistido ao referido incêndio do museu, como é o caso do meteorito de Bendegó que permaneceu intacto, tal como mencionamos na sessão anterior. Todavia, não tivemos notícias do fragmento do meteorito Serra de Magé que estava nesse museu.

Segundo Zucolotto (2014), o Serra de Magé é um dos raros meteoritos brasileiros, por pertencer a um tipo de acondritos compostos por minerais típicos de costa planetária. Conforme Flório (2018), esse meteorito foi o primeiro fragmento do asteroide Vesta, famoso asteroide do Sistema Solar que foi coletado no Brasil.

Entretanto, para abordarmos tal tema em ambiente escolar, consideramos necessário um estudo específico de conceitos envolvidos com a meteorítica, que estuda sobre os corpos que caem na superfície terrestre, investigando-os e analisando-os, conhecendo, dessa forma, mais sobre o Sistema Solar. Tais conceitos científicos envolvem abordagens sobre: o que são meteoritos, a importância de se estudar os meteoritos, classificação e características dos meteoritos, meteoritos brasileiros, curiosidades etc.

Dessa forma, abordamos o referido tema astronômico especificamente em uma escola pública de uma das localidades em que foi percebida a queda do meteorito Serra de Magé. Lá trabalhamos com estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. Objetivamos, com isso, divulgar um evento astronômico para os estudantes moradores da região e motivá-los para o estudo de conceitos científicos para que a partir desse tema, pudéssemos problematizar, em outras sessões, a causa da queda de corpos celestes na superfície terrestre. Desenvolvendo, dessa forma, um estudo sobre a noção de atração gravitacional, em que abordaremos em outros trabalhos mais detalhes sobre essas outras sessões. Assim, expomos abaixo um maior detalhamento de como realizamos tal abordagem de ensino sobre o episódio da queda do meteorito Serra de Magé.

4 Proposta de Ensino

Essa proposta baseia-se em um trabalho de caráter qualitativo, por mensurar dados através de um viés exploratório e descritivo, em que são analisados aspectos como comportamentos, percepções e intenções dos sujeitos de pesquisa. Houve o contato direto com os estudantes participantes, seguindo dessa forma, um trabalho com delineamento de pesquisa-ação. Visando assim, uma ação planejada, que articulasse as relações aluno-professor e aluno-aluno de maneira cooperativa e participativa. Realizamos a interlocução com uma turma de dezoito estudantes do último ano do Ensino Fundamental, de uma escola do interior de Pernambuco, a qual foi uma região que percebeu a queda do meteorito Serra de Magé há 96 anos. Utilizamos recursos multimídias, para uma exposição dialogada, e audiogravação como instrumento de coleta de dados.

Organizamos algumas sessões de ensino para que um estudo mais aprofundado e problematizado sobre a causa da queda dos corpos na superfície terrestre e o conceito de gravidade fosse efetivado. Contudo, expomos aqui, os procedimentos para a realização da primeira sessão, que foi sobre a abordagem do meteorito Serra de Magé. Elaboramos nossa proposta e procedimentos pautados em:

Estudo bibliográfico: Fizemos um estudo teórico sobre o meteorito Serra de Magé e sobre conceitos relacionados a esse evento astronômico. Como também levantamos uma revisão bibliográfica sobre as contribuições de temas astronômicos para o Ensino de Ciências, e refletimos acerca de possíveis contribuições do tema sobre o meteorito Serra de Magé para a aprendizagem de conceitos científicos;

Planejamento antecedente a aplicação da proposta de ensino: Definimos objetivos para a sessão de implementação da proposta de ensino, os quais foram: divulgar um episódio científico para estudantes da própria localidade onde ocorreu a queda do meteorito e expor conhecimentos acerca dos meteoros e meteoritos. Assim, delimitamos procedimentos para a realização da atividade, que consistiu em uma exposição dialogada sobre o meteorito Serra de Magé, como também sobre meteoros e meteoritos, utilizando como recurso didático uma exposição de slides. Elaboramos slides contendo aspectos e figuras bastante ilustrativas para uma aula expositiva/dialogada, em que abordamos nos slides, as seguintes perguntas: O que é um meteorito? Qual a diferença entre meteoro e meteorito? O que é uma queda e um achado? Qual a importância de se estudar os meteoritos? Aspectos sobre classificação

de meteoritos, e sobre o meteorito Serra de Magé (abordagem sobre suas características e exposição de fotos de um evento já realizado na referida escola, lembrando 90 anos da queda desse meteorito).

Implementação da proposta de ensino: Consistiu na ida à escola para a realização e aplicação dos procedimentos e recursos engendrados no planejamento antecedente, em que as perguntas abordadas nos slides preparados foram aplicadas verbalmente aos alunos sujeitos dessa proposta. Tal implementação aconteceu no dia 03 de outubro de 2018, e teve duração de 50 minutos.

Análises posteriores: Incidiu na observação da participação e interesse dos estudantes diante da aplicação realizada, e na análise da audiogravação coletada.

Perante esses procedimentos, elaboramos uma interlocução dinâmica, identificada pela análise da audiogravação, em que procuramos sempre valorizar as concepções prévias dos estudantes, no intuito de auxiliá-los para uma compreensão de conhecimentos científicos mais estruturados. Já que evidenciamos uma exposição dialogada, analisamos os dados obtidos sob perspectiva da Análise do Discurso delineada por Michel Pêcheux, conforme explicações feitas por Mussalim (2004). Tal perspectiva aponta para uma análise da linguagem articulando os aspectos linguísticos e sociais do conteúdo em análise. Propondo, desse modo, a interpretação dos dados por meio de uma verificação do sentido que tal discurso (fala, texto, charge etc.) pode pressupor diante dos referidos aspectos.

Analisamos os nossos dados considerando o contexto escolar, as falas e os comportamentos dos estudantes tidos como os sujeitos de análise, almejando refletir como tais características podem influenciar nos discursos obtidos. Desse modo, realizamos transcrições da audiogravação coletada, evidenciando uma análise interpretativa dos dados obtidos. Dessa forma, no intuito de também mantermos o sigilo na identificação dos alunos, codificamos as falas dadas por estudantes diferentes por **E1**, **E2**, **E3** e assim sucessivamente. Em face disso, apresentamos em seguida, nossas análises e discussões, diante da proposta de ensino que foi organizada.

5 Exemplo de Aplicação

A turma de estudantes comportou-se de forma organizada e participativa diante dessa sessão dialogada. Era esperado que os estudantes ficassem informados e motivados com o tema, ficassem motivados para uma abordagem sobre um episódio científico que ocorreu em sua própria localidade, ficando também, entusiasmados para o estudo de conceitos científicos. Dessa maneira, depois de uma análise da audiogravação coletada, concluímos que os objetivos descritos em nosso planejamento antecedente foram alcançados, pois verificamos que os estudantes já tinham o conhecimento da queda do meteorito Serra de Magé, e ainda assim, ficaram muito entusiasmados com a abordagem desse tema. Também percebemos indícios de compreensões da construção de conhecimento científico desses alunos diante das perguntas que foram feitas durante a interlocução, pois esses se mostraram curiosos e atentos ao que era discutido em sala de aula.

Com isso, apresentamos abaixo, trechos do diálogo obtido e nossas inferências sobre as respectivas falas, constituindo assim, pressupostos da Análise de Discurso. Para a pergunta: “O que é um meteorito?”, uma aluna, identificada como **E1** respondeu:

E1: *“Uma pequena rocha no espaço”.*

Diante dessa afirmação, percebemos que a estudante entende o meteorito como “uma pequena rocha”, em que podemos verificar que a utilização do adjetivo “pequena” confere a ideia de que a estudante tenha uma concepção sobre o tamanho dessa rocha, e que esta se localiza fora da superfície terrestre, ao completar a frase com “no espaço”, inferindo-nos a ideia de sentido científico de tal resposta, o que nos leva a crer que tal ideia pode ter sido organizada através de experiências cognitivas anteriores a esse momento escolar, demonstrando algum conhecimento prévio sobre os meteoritos.

Com essa resposta, percebemos uma concordância entre os demais estudantes, os quais ficaram mais intrigados quando se perguntou: “Qual a diferença entre um meteoro e um meteorito?”, alguns estudantes identificados como **E1**, **E2**, e **E3** responderam:

E1: *“O meteoro é bem grande”.*

E2: *“O meteoro é maior”.*

E3: *“Acho que um meteorito é uma parte de um meteoro”.*

Nesse momento, podemos perceber a construção de um desequilíbrio cognitivo dos estudantes, pois estes tinham a ideia acomodada de que um meteorito fosse “uma pequena rocha no espaço”, ao se questionar sobre o que seria então a diferença entre um meteoro e um meteorito, os estudantes buscaram respostas que pudessem estruturar melhor essa diferença. Assim, diante das respostas dos estudantes **E1** e **E2**, podemos inferir que estes passaram a ter a ideia de que um meteoro fosse uma rocha no espaço, só que a diferença é que esta seria maior que um meteorito, de acordo com os complementos “é bem grande” e “é maior” das falas acima. Porém, com a resposta do estudante **E3**, todos os estudantes concordaram que um meteorito é uma parte do meteoro. Sendo essa diferença melhor explicada por um de nós.

Assim, diante dessas respostas, inferimos que os estudantes já trazem para sala de aula um conhecimento prévio que devemos valorizar para questionamentos que auxiliem na construção de conhecimentos mais estruturados. Dessa forma, com a problematização levantada, percebemos que tais questionamentos auxiliaram para que os estudantes pudessem apresentar um desequilíbrio em suas estruturas cognitivas, buscando assim, uma formulação e estruturação de respostas mais favoráveis ao aceite pela comunidade científica. Nesse sentido, percebemos também, o papel de uma formação discursiva em que o cuidado com o discurso em sala de aula é tido como uma busca de elementos incorporados por meio de uma relação com o sujeito discursivo em si, e com discursos científicos pré-estabelecidos provenientes de outros meios.

Para as perguntas: “O que é uma queda e um achado?”, e “Qual a importância de se estudar os meteoritos?”, os estudantes não souberam dar respostas, sendo então, questões esclarecidas pela autora desse trabalho. Nesse aspecto, vemos o papel do professor para a construção do conhecimento, pois os estudantes apresentam funções cognitivas ainda em processos de maturação, de desenvolvimento, sendo melhores construídas com a ajuda de um mediador mais experiente.

Sobre a “Classificação dos meteoritos”, os estudantes foram bastante participativos, mostrando-se atentos às explicações e lendo o conteúdo dos slides. O que nos mostra o fascínio e curiosidade dos estudantes por temas relacionados à Astronomia, tal como apontam vários autores, como Bernardes (2006), Gama e Henrique (2010), Mees (2004) etc. Por fim, na exposição de fotos do evento na escola relembrando 90 anos da queda do meteorito, os estudantes se reconheceram nas fotos e se mostraram bastante envolvidos.

Também achamos muito interessante uma fala de uma aluna, identificada como E4, coletada em outro dia de interlocução quando iríamos problematizar sobre a queda dos corpos na superfície terrestre (detalhes dos procedimentos dessa outra sessão não foram apresentados na proposta de ensino, pois serão descritos em futuros trabalhos):

E4: “Ói, agora ontem eu já cheguei em casa e fui ensinar ao meu pai. Eu fui perguntar à ele né, se ele sabia que caiu um meteorito e ele não sabia nada. Eu perguntei: Ô papai o senhor sabe o que é meteoro, meteorito?”

Com essa fala, entendemos que essa estudante adquiriu um conhecimento que foi apreciável, pois foi compartilhado com seu pai ao chegar em casa, como se pode observar em: “Eu fui perguntar a ele né, se ele sabia que caiu um meteorito e ele não sabia nada.”. Podemos entender que essa estudante sentiu-se motivada a compartilhar um conhecimento que aprendeu na escola, e ao perceber que seu pai não conhecia sobre o episódio da queda do meteorito, sentiu a necessidade de informá-lo sobre um fenômeno científico que ocorreu anos atrás em sua região.

Também podemos perceber, diante da fala dessa estudante, um dialogismo de cunho científico com o seu pai, pois a expressão: “Eu perguntei: - Ô papai o senhor sabe o que é meteoro, meteorito?”, nos faz inferir que essa estudante levantou um diálogo em seu contexto familiar, a partir de discursos compreendidos em nossa interlocução realizada no ambiente escolar. Diante disso, vemos um aspecto de uma aprendizagem potencialmente significativa, onde o conteúdo científico se deu de modo contextualizado e atrativo para os estudantes. Dessa forma, podemos entender conforme a fala dessa estudante, que essa interlocução, expondo sobre meteoros e meteoritos, como também sobre o evento da queda do meteorito Serra de Magé, auxiliou para um procedimento de superação das visões distorcidas sobre a Ciência, tal como Cachapuz e colaboradores (2011) propõem.

Assim, percebemos uma qualificação para a aprendizagem científica por meio de um tema astronômico que pôde ser contextualizado na vida dos estudantes, tal como discutimos na introdução deste trabalho. Salientamos também a noção de sujeito discursivo que esses estudantes desempenharam, caracterizando-se assim, sujeitos representativos de um papel social, que no caso foi o papel de estudantes, de alunos, de aprendizes. E que dessa forma, contribuíram com discursos de sentido científico que representaram algumas ideias prévias desses estudantes, e a representação de uma construção de conhecimentos mais fundamentados. Constituindo dessa forma, um aspecto de formação social, concordando-se ao que assinala Mussalim (2004) ao apresentar sobre as possibilidades de sentido de discursos na Análise Discursiva.

Desse modo, esperamos que a abordagem de ensino aqui proposta possa servir de inspiração para que docentes e profissionais relacionados ao Ensino de Ciências visualizem com mais facilidade o uso de temas astronômicos para a construção de abordagens de ensino-aprendizagem de forma mais motivadora. Portanto, entendemos

que a abordagem sobre o episódio da queda do meteorito Serra de Magé propiciou-nos uma elaboração de uma proposta de abordagem temática favorável para a construção de conhecimentos científicos de maneira significativa, dinâmica e envolvente.

6 Conclusões

Na perspectiva de construirmos uma proposta que auxiliasse de maneira significativa a construção de conceitos científicos em ambiente escolar, consideramos um tema astronômico, sendo possível construir um processo de ensino científico de forma mais dinâmica e atrativa. A abordagem sobre a queda do meteorito Serra de Magé provocou uma sessão interativa em que foi possível que os estudantes compreendessem melhor sobre tal episódio e conceitos científicos relacionados com esse fenômeno. Isso nos propiciou uma problematização com os estudantes sobre a causa da queda dos corpos na superfície terrestre, em que realizamos tal problematização em outras sessões de interlocuções, onde pretendemos abordar tais procedimentos e resultados dessas sessões em artigos futuros.

Na construção dessa abordagem de ensino sobre o episódio da queda do meteorito Serra de Magé realizamos uma interlocução que visou a uma envolvente relação com os estudantes participantes, possibilitando-nos identificar determinadas concepções de alguns estudantes acerca de conceitos relacionados à meteorítica. As discussões obtidas com esses estudantes nos mostraram que esses já trazem algum conhecimento prévio para a sala de aula, sendo dessa forma possível, a problematização desses conhecimentos em busca de uma aprendizagem científica mais estruturada.

Ressaltamos também, diante dos nossos resultados, que abordagens temáticas de ensino, podem auxiliar para uma exploração de vários conceitos científicos presentes em ementas escolares, contribuindo para a aprendizagem científica e para o aprimoramento de práticas pedagógicas de profissionais da Educação. Portanto, acreditamos que a abordagem desse episódio astronômico, como qualquer outro episódio que retrate algum tema astronômico, pode proporcionar um maior potencial construtivo em discussões entre docentes e estudantes, visando, assim, a interativos processos de ensino-aprendizagem.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento do projeto de pesquisa, que resultou no relato de experiência aqui exposto.

Referências

Allen, J. et al. (2010). Lunar and Meteorite Sample Education Disk Program: Space Rocks for Classrooms, Museums, Science Centers, and Libraries. *Lunar and Planetary Science Conference*, The Woodlands, TX, 41. Retrieved from 03 jun. 2020, de www.lpi.usra.edu/meetings/lpsc2010/pdf/1707.pdf

Bernardes, T. O. et al. (2006). Abordando o ensino de óptica através da construção de telescópios. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 28(3), 391-396. Recuperado em 03 jun. 2020, de <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172006000300016>

Cachapuz, A. et al. (2011). *A necessária renovação do ensino das ciências* (2a ed.). São Paulo: Cortez.

Carvalho, W. P. (1995). *Os Meteoritos e a História do Bendegó*. Salvador: W. P. de Carvalho.

Damasio, F. et al. (2014). Luau Astronômico: a formação inicial de professores como divulgadores científicos em ambientes não formais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 31(3), 711-721.

Flório, V. (2018). *Um meteorito em Serra Pelada*. Recuperado em 25 jul. 2019, de <https://revistapesquisa.fapesp.br/2018/07/19/um-meteorito-em-serra-pelada/>

Gama, L. D., & Henrique, A. B. (2010). Astronomia na sala de aula: Por quê?. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (9), 7-15. Recuperado em 03 jun. 2020, de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2010.09.007>

Heide, F., & Wlotzka, F. (1995). *Meteorites: Messengers from space*. Springer, Verlag Berlin.

Langhi, R. (2009). Educação em Astronomia e formação continuada de professores: a interdisciplinaridade durante um eclipse lunar total. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (7), 15-30. Recuperado em 03 jun. 2020, de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2009.07.015>

Langhi, R. (2017). Projeto Eratóstenes Brasil: autonomia docente em atividades experimentais de Astronomia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, (34), 6-46.

Langhi, R., & Nardi, R. (2005). Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao Ensino de Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (2), 75-91. Recuperado em 03 jun. 2020, de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2005.02.075>

Lebofsky, L. A. et al. (2011). Development of Instructional Rock Kits for Use in Professional Development Workshops and Classrooms. *Lunar and Planetary Science Conference*, The Woodlands, TX, 42. Retrieved from 03 jun. 2020, de www.lpi.usra.edu/meetings/lpsc2011/pdf/1608.pdf

Mees, A. A. (2004). *Astronomia: motivação para o ensino de Física na 8ª série*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Moraes, L. J., & Guimarães, D. (1927). Meteorito caído na Serra de Magé, município de Pesqueira, Pernambuco. *Boletim do Instituto Brasileiro de Ciências*, 356-360.

- Moreira, M. A. (2013). Grandes desafios para o ensino de Física na educação contemporânea. *Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de la Física*, Guayaquil, EC, 11. Recuperado em 24 de jul. 2019, de www.if.ufrj.br/~pef/aulas_seminarios/seminarios/2014_Moreira_DesafiosEnsinoFisica.pdf.
- Mota, A. T., Bonomini, I. A. de M., & Rosado, R. M. M. (2009). Inclusão de temas astronômicos numa abordagem inovadora do ensino informal de Física para estudantes do Ensino Médio. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (8), 7-17. Recuperado em 03 jun. 2020, de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2009.08.007>
- Mussalim, F. (2004). Análise do Discurso. In: Mussalim, F., & Bentes, A. C. *Introdução à Linguística: Domínios e Fronteiras* (4a ed., Cap. 5) São Paulo: Cortez.
- National Aeronautics and Space Administration. (1997). *Exploring Meteorite Mysteries: a Teacher's Guide with Activities for Earth and Space Sciences*. Retrieved from 03 jun. 2020, de https://er.jsc.nasa.gov/seh/Exploring_Meteorite_Mysteries.pdf
- 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, R. F., & Tezani, T. C. R. (2016). Recursos educacionais abertos no ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: investigando suas possibilidades. *Anais do Simpósio Internacional de Educação à Distância*, São Carlos, SP, 9. Recuperado em 03 jun. 2020, de www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1175
- Pezzo, M. et al. (2013) Asteróide, meteoro ou meteorito: eis a questão?: Análise das dimensões científica, tecnológica e social de notícias jornalísticas como subsídio à leitura crítica de mídia no ensino das ciências. *Atas do Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciência*. Águas de Lindóia, SP, 9. Recuperado em 03 jun. 2020, de www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0159-1.pdf
- Pietrocola, M. (2013). Curiosidade e imaginação: os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. Carvalho, A, M. P. *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática* (pp. 119-133). São Paulo: Cengage Learning.
- Rocha, A. M. A. (2019). *Ensino de Astronomia no contexto das descobertas dos exoplanetas*. (Dissertação Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Zucolotto, M. E. (2014). Breve histórico dos meteoritos brasileiros. Matsuura, O. T. *História da Astronomia no Brasil* (v. 1, pp. 358-292). Recife: Cepe.

Artigo recebido em 07/11/2019.

Aceito em 12/10/2020.