



Almanaque e sequência didática: proposições didáticas para o ensino sobre meteoritos

Almanac and didactic sequence: didactic propositions for teaching about meteorites

Santos, Jenivaldo. S.^{1,3}; Paim, Ana Verena Freitas^{2,3} e de Lima Ribeiro, C. A.³

¹Colégio Rômulo Galvão, Rua Jonival Lucas, Centro, Elísio Medrado, BA, 45305-000, Brasil.

²Departamento de Educação, Av. Transnordestina, s/n, Feira de Santana, Novo Horizonte, BA, 44036-900, Brasil.

³Mestrado Profissional em Astronomia-MPAstro, Departamento de Física-DFIS, Av. Transnordestina, s/n - Feira de Santana, Novo Horizonte - BA, 44036-900, Brasil.

¹E-mail: jeninhoz@hotmail.com, ²E-mail: verenaebianca@uefs.br e ³E-mail: calr@uefs.br

Resumo: O presente artigo resulta de dois produtos da pesquisa "Entrelaçando representações sociais e saberes científicos sobre meteoritos para uma aprendizagem significativa no Ensino Médio". Foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana. Diante da necessidade de popularizar a Ciência, tornando os meteoritos algo significativo, desenvolvemos e aplicamos uma Sequência Didática (SD) com 30 alunos do Ensino Médio, no Colégio Estadual Democrático Prof. Rômulo Galvão, em Elísio Medrado. Utilizamos como bases teóricas e metodológicas, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, as Representações Sociais de Moscovici, Núcleo Central das Representações, de Abric e os trabalhos de Zucolotto (2013) e W. Carvalho (2018). Após a aplicação da SD, constatamos que 57% dos alunos alcançaram mais de 50% de acertos, índice muito satisfatório, se comparado aos resultados anteriores de 3% de alunos que acertaram mais de 50% das questões. Também foi elaborado o Almanaque Meteorítico, disponibilizado gratuitamente, na internet.

Palavras-Chaves: sequência didática; meteoritos; representações sociais; ensino de Astronomia

Abstract: This article is the result of two products of the research "Intertwining social representations and scientific knowledge about meteorites for meaningful learning in high school". It was developed in the Postgraduate Program in Astronomy at the State University of Feira de Santana. Given the need to popularize Science, making meteorites something meaningful, we developed and applied a Didactic Sequence (DS) with 30 high school students at the Colégio Estadual Democrático Prof. Rômulo Galvão, in Elísio Medrado. We used as theoretical and methodological bases, Ausubel's Theory of Meaningful Learning, Moscovici's Social Representations, Abric's Central Nucleus of Representations and the works of Zucolotto (2013) and W. Carvalho (2018). After applying the SD, we found that 57% of the students achieved more than 50% correct answers, a very satisfactory rate, compared to the previous results of 3% of students who answered more than 50% of the questions correctly. The Meteorological Almanac was also created and made available free of charge on the internet.

Keywords: inclusive education; continuing education; federal institutes

1. Introdução

"Um dedo de prosa"

"Certo dia, ainda quando não existiam automóveis, as casas bem distantes umas das outras e não existia luz elétrica para iluminar, a gente via muitas coisas pelo caminho, ainda mais quando andávamos à noite. Um desses dias, quando eu fui da Horta, local onde morava, acompanhando meu pai, com destino ao São Roque para realizar mandados dos donos da fazenda onde a gente morava, na descida da ladeira do rio Capivara, do nada, um feixe de luz iluminou tudo que estava a nossa volta na madrugada. Como era uma criança, fiquei tão assustada com aquilo que meus pés não queriam sair do lugar. Era uma bola de fogo que passou de um morro para um lajedo que estava do outro lado. Meu pai, já acostumado com essas coisas, me falou que ali era o "ouro mudando de lugar", para evitar ser retirado do chão pelas pessoas. Mas, ele contou, que também quando era pequeno, o pai dele, no caso meu avô, disse que se a gente cortasse o dedo e deixasse três gotas de sangue cair no chão, o ouro perderia o encanto e só a pessoa que regou o chão com as gotas de sangue poderia encontrá-lo. Soube que muita gente já conseguiu encontrar o ouro. Meu pai e minha mãe, até já me mostraram o local onde algumas pessoas já retiraram da terra. Eu ficava atenta o tempo inteiro, mas nunca consegui encontrar o ouro".

Esta é uma das histórias que Maria Souza Santos, filha de Francisco Félix de Souza, contava para seu filho Jenivaldo Souza Santos e suas irmãs e irmãos, antes de dormir. Quantas histórias como está sobre o céu foram ouvidas por muitos durante sua vida? Quantas delas acabam fazendo parte da nossa memória, alimentando nossa curiosidade, e dúvidas em saber os limites entre os mitos e a racionalidade? Como nós educadores podemos utilizar os diversos saberes, ressignificando os para possibilitar o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem?

Citação: Santos, Jenivaldo. S. et. al., Almanaque e sequência didática: proposições didáticas para o ensino sobre meteoritos. Cad. Fís. UEFS, 22(01):1401.1-06, 2024.

Recebido: 10/05/2024

Aceito: 21/05/2024

Publicado: 17/06/2024



Copyright: © 2024 Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Artigo apresentado no Seminário Interinstitucional dos Mestrados Profissionais da Área de Ensino (SIMPAE), realizado entre os dias 18 e 21 de outubro de 2023, em parceria entre UEFS e UFRB.

Nesta produção, compartilharemos o resultado da prática docente, desenvolvida durante a pesquisa: Entrelaçando representações sociais e saberes científicos sobre meteoritos para uma aprendizagem significativa no Ensino Médio, no Mestrado Profissional em Astronomia, pela Universidade Estadual de Feira de Santana, que oportunizou o desenvolvimento, e análise de uma Sequência Didática (SD) sobre Meteoritos, no ano de 2019, no Colégio Democrático Professor Rômulo Galvão, em Elísio Medrado, com os estudantes do 2º ano do Ensino Médio, sob a orientação da Professora Dra. Ana Verena Freitas Paim e do Professor Dr. Carlos Alberto de Lima Ribeiro, e a elaboração de um Almanaque. A pesquisa contribuiu para que os estudantes compreendessem melhor algumas dessas estórias do céu, e por meio do conhecimento científico, ampliassem a leitura do fenômeno, a interpretação de mundo e de suas próprias vivências.

No desenvolvimento da SD, os estudantes apontaram informações que acharam importantes sobre o tema estudado e que consideraram importantes para estimular outras pessoas a se interessarem pela Astronomia.

Com as indicações feitas pelos estudantes, a professora Ana Verena Freitas Paim notou que um Almanaque seria um instrumento (Produto Educacional) com grande potencialidade para socializar com outros públicos, as várias informações sobre os Meteoritos, que, além da linguagem científica, utiliza outras linguagens como: charges, jogos, quiz, imagens ilustrativas, tirinhas, pequenos artigos, adivinhações, relatos, dentre outras, o que facilitaria a popularização da ciência.

Neste sentido, a Sequência Didática: Meteoritos e o Almanaque Meteorítico, contribuíram para estimular o ensino e a aprendizagem, de maneira interdisciplinar e contextualizada, por meio da aprendizagem significativa, como uma possibilidade que colabora para que os conhecimentos empíricos dos estudantes sejam usados como base enriquecedora, para construção e reconstrução de novos conhecimentos em diversas áreas do conhecimento, principalmente nos componentes curriculares: Ciências, Geografia e Física.

De acordo com o pensamento de Zucolotto (2013), podemos estimar que é preciso desenvolver conhecimentos que possibilitem o reconhecimento, e identificação dos Meteoritos, para que as pessoas, sobretudo aquelas que tiveram acesso à educação escolar, possam contribuir com informações, e na recuperação desses objetos extraterrestres.

Talvez os estudantes nunca encontrem um meteorito, mas só em ter consciência da importância destes objetos para a compreensão do Universo e do nosso planeta, e terem a competência de identificá-los, já abre caminhos para que se percebam como seres capazes, atuantes, e interventores de suas próprias realidades.

2. Sequência didática: meteoritos e almanaque meteorítico como proposições didáticas potencializadoras do ensino e aprendizagem

Como afirma Zabala (1998), as Sequências Didáticas podem ser definidas como um conjunto de atividades que são ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos educadores como pelos estudantes. Enquanto as Sequências Didáticas funcionam como catalisadoras do processo de ensino e aprendizagem, nos espaços formais de aprendizagem, os Almanaques são instrumentos que facilitam e contribuem na dispersão de informações nos diversos grupos sociais.

A palavra Almanaque possui várias origens etimológicas. A origem do termo advém do grego *almenikhiaká*, estando sempre relacionado aos interesses pela astrologia. No latim medieval encontra-se *almanac*, derivado do árabe *al-manah*, 'o calendário'. Os almanaques podem ser considerados documentos informativos e de comunicação da cultura popular, abarcando diversos saberes e linguagens, seja científica, literária, poética, histórica, religiosa, popular, entre outras. Podem assim, ser chamados de 'enciclopédias populares'.

Na contemporaneidade, os almanaques ganham versões *on line*, que podem ter ampla distribuição com a facilidade promovida pela internet. Por outro lado, com o acesso às informações instantâneas, e de baixo custo, com as várias plataformas de pesquisas, os almanaques perdem sua popularidade. Porém, ainda continuam com sua finalidade de conter ampla variedade de informações objetivas, acessíveis aos mais diversos leitores.

3. Ensino sobre meteoritos: entrelaçando representações sociais e saberes científicos mediados por SD e almanaque

Os fragmentos dos diversos corpos que existiram e existem no Sistema Solar podem ser atraídos pela força gravitacional de outros corpos. Quando isso acontece em astros com atmosfera, como é o caso do planeta Terra, os fragmentos se tornam incandescentes, devido ao atrito do

objeto com os gases, recebendo a denominação científica de Meteoro, e no conhecimento popular, de Estrela Cadente.

Quando o fragmento natural vindo do espaço consegue resistir à fase de Meteoro, e atinge o solo, ele será denominado pela ciência, de Meteorito, mas no conhecimento popular poderá receber outros nomes, como “Corisco”, como acontece em muitas partes do Brasil. Além da possibilidade de os meteoritos receberem outros termos para designá-los, conforme o contexto cultural, os sentidos que as pessoas atribuem ao mesmo objeto podem ser distintos. Um Meteorito, que pode receber o nome de “Corisco”, em algumas comunidades, poderá ter diferentes representações em diversos contextos. Para determinados grupos sociais, ele poderá ser uma pedra sagrada e adorada, para outros, poderá ser um interessante objeto para pesquisa científica, e ainda, para outros grupos, poderá ser visto como uma rocha qualquer.

Como aponta Moscovici (2004), as representações sociais estão em nosso cotidiano, fazendo parte de nossas discussões com nossos amigos, colegas, e circulam na mídia, que vemos, e olhamos, constituindo as realidades de nossas vidas cotidianas, e servem como o principal meio para estabelecer as associações com as quais nós nos ligamos uns aos outros.

As representações sociais possibilitam compreender como os estudantes percebem, conceituam, atribuem valores e desenvolvem sua relação com os Meteoritos no seu cotidiano. Muitos Meteoritos podem estar bem próximos dos estudantes e podem ser confundidos com “pedras comuns”, daí a necessidade do conhecimento científico para que os estudantes possam identificar os Meteoritos, conhecendo sua origem e sua importância.

Visando as diferenças que abrangem os campos epistemológicos (representações sociais e conhecimento científico) e seus processos cognitivos abordados nas teorias das representações sociais e da aprendizagem significativa, foi imprescindível a elaboração da Sequência Didática Meteoritos e seu desenvolvimento, visando identificar os conhecimentos que os estudantes já possuíam sobre meteoritos, a partir de suas vivências cotidianas, isto é, das representações sociais construídas e os conhecimentos de natureza científica que, porventura, eles apresentassem.

Para tanto, foi realizado um pré-teste com questões objetivas e subjetivas para trinta estudantes do 2º ano vespertino (2ºAV), do Ensino Médio, do Colégio Estadual Democrático Professor Rômulo Galvão, na cidade de Elísio Medrado – BA, no ano de 2019.

O pré-teste revelou que 71% dos estudantes apresentaram representações sociais dos Meteoritos muito próximas dos conceitos científicos de Asteroide, Meteoróide e Meteoro, enquanto 23,5% apresentaram representações próximas dos Meteoritos, segundo a denominação científica e 5,5% apresentaram representações que remetiam a ideias mais abrangentes, como o Sistema Solar, o que dificultava a análise. Quanto aos conhecimentos prévios científicos tão relevantes ao desenvolvimento da aprendizagem significativa, foi constatada uma grande carência de subsunçores importantes necessários para compreender o que são os Meteoritos, sua origem, importância e identificação. 43,3% consideraram que o Sistema Solar se formou juntamente com o Big Bang; 13% afirmaram que nebulosas, buracos negros fazem parte do sistema solar, outros 13% afirmaram que todas as estrelas do Universo fazem parte do nosso Sistema; 70% consideraram que outras estrelas, além do Sol, fazem parte do nosso Sistema Solar; 36,6% afirmaram que as Estrelas Cadentes estão diretamente associadas aos Meteoritos.

Quando foram solicitados a citar o nome de um Meteorito, apenas dois escreveram Bendegó; 66,7% desconheciam a importância dos Meteoritos para Ciência, e 16,6% afirmaram saber diferenciar um meteorito de outras rochas terrestres, mas nenhum estudante soube citar tais diferenças.

Com base nos dados acima, averiguamos que os colaboradores da pesquisa apresentam as seguintes dificuldades epistemológicas: não conseguem ordenar espacial e temporalmente as galáxias, Sistema Solar e planetas; não conseguem identificar claramente alguns corpos que formam o Sistema Solar; os estudantes conhecem os termos dos objetos que compõem o Sistema Solar, porém não conseguem de maneira clara, conceituá-lo; relacionam as estrelas cadentes aos meteoritos, e não aos meteoros; não sabem o nome de nenhum meteorito; não conhecem a origem, importância dos meteoritos, não sabem identificar os meteoritos, e diferenciá-los empiricamente das rochas terrestres.

Com base na identificação das representações sociais e na ausência de subsunçores, expressas nas dificuldades epistemológicas, delineamos a Sequência Didática: Meteoritos, de modo que os conhecimentos do cotidiano, no caso, as representações sociais, pudessem oferecer uma base para o planejamento didático, e ao mesmo tempo, fossem ressignificadas, com a assimilação de conceitos científicos.

Estabelecemos como objetivo geral: oportunizar aos estudantes do Ensino Médio a aprendizagem significativa sobre os meteoritos e como objetivos específicos estabelecemos: compreender que o Big Bang proporcionou a formação das primeiras nebulosas, galáxias, estrelas etc.,

gradualmente no decorrer de bilhões de anos; compreender a Teoria Nebular e diferenciar os principais corpos que formam o Sistema Solar; estimular a ressignificação de meteorito; apresentar informações que possibilitem a identificação empírica dos meteoritos; esclarecer a importância dos meteoritos para a ciência; ressaltar a importância da popularização da ciência na identificação e captação de novos meteoritos na Bahia e no Brasil e examinar a efetivação da aprendizagem significativa e estimular a socialização de informações científicas.

Composta por oito módulos, o módulo inicial da Sequência Didática: Meteoritos consiste no levantamento das representações sociais dos estudantes sobre a temática em questão e os subsunçores relacionados ao conhecimento científico sobre meteoritos. Os demais módulos compreendem as dificuldades epistemológicas identificadas junto aos estudantes, as quais foram transformadas em questionamentos, objetivos, propostas, ações e atividades a serem trabalhadas com o uso de recursos nas aulas de 50 minutos para cada módulo, visando oportunizar aos estudantes do Ensino Médio a aprendizagem significativa sobre os meteoritos.

Com produção final, no último módulo, os estudantes apresentaram as informações que julgaram ser mais significativas, e que serviriam para que outras pessoas fossem estimuladas a conhecer mais sobre os meteoritos.

A seguir, detalharemos o desenvolvimento de cada módulo com os resultados obtidos:

Título – Sequência Didática: Meteoritos: O que são meteoritos? Qual sua origem? Qual sua importância? Como identificá-los?

Objetivo Geral: Oportunizar aos estudantes do Ensino Médio a aprendizagem significativa sobre os meteoritos.

Módulo Inicial: O que os estudantes sabem sobre os meteoritos?

Objetivo específico: Identificar os conhecimentos prévios (subsunçores e representações sociais) dos estudantes, sobre os meteoritos e os meios que os estudantes obtêm saberes sobre meteoritos.

Módulo 1: Qual a origem do Universo?

Objetivo específico: Compreender que o Big Bang proporcionou a formação das galáxias, estrelas etc., gradualmente no decorrer de bilhões de anos.

Módulo 2: Como se formou o Sistema Solar?

Objetivo específico: Compreender a Teoria Nebular e diferenciar os principais corpos que formam o Sistema Solar.

Módulo 3: O que são meteoritos?

Objetivo específico: Estimular a ressignificação dos meteoritos.

Módulo 4: Como podemos diferenciar os meteoritos das rochas terrestres?

Objetivo específico: Apresentar informações que possibilitem a identificação empírica dos meteoritos.

Módulo 5: Qual a importância dos meteoritos?

Objetivo específico: Esclarecer a importância dos meteoritos para a ciência.

Módulo 6: Quais os meteoritos brasileiros? Por que temos tão pouco?

Objetivo específico: Ressaltar a importância da popularização da ciência na identificação e captação de novos meteoritos na Bahia e no Brasil.

Módulo 7: Como compartilhar informações sobre o Universo e os meteoritos com outras pessoas?

Objetivo específico: Examinar a efetivação da aprendizagem significativa e estimular a socialização de informações científicas.

Em face das informações obtidas por meio do desenvolvimento da Sequência Didática, junto aos estudantes, decidimos, criar um Almanaque com o tema dos meteoritos, a fim de que, estudantes, educadores, e a comunidade local pudessem ter fácil acesso a informações, de natureza científica, sobre a temática.

O Almanaque Meteorítico permite que o leitor obtenha informações sobre a origem, importância, classificação e principais características dos meteoritos, de maneira prazerosa, lúdica e interativa, bem como se aproprie de outras informações relacionadas ao nosso Universo.

Na prática, as metodologias ativas desenvolvidas no processo de execução da Sequência Didática: Meteoritos e na eleição dos temas contidos no Almanaque Meteorítico favoreceram o desenvolvimento da aprendizagem significativa de modo colaborativo, levando o estudante a se perceber como ser ativo no processo de aprendizagem, percebendo a ciência como algo mais próximo da sua realidade e como agente participativo na divulgação e popularização da ciência.

4. Conclusões

A Sequência Didática: Meteoritos e o Almanaque Meteorítico, enquanto proposições didáticas, visaram à aproximação dos conhecimentos do cotidiano e os científicos, estimulando o ensino e aprendizagem, principalmente, na Geografia, Ciência e Física, e da divulgação científica de Astronomia, principalmente, sobre os meteoritos. As experiências desencadeadas com Sequência Didática e o Almanaque atestam que a identificação das representações sociais dos meteoritos e dos termos populares que os estudantes conheciam, contribuíram para que os conhecimentos científicos fossem assimilados mais facilmente, favorecendo a eficiência e a eficácia no processo educativo. As mudanças nas representações sociais dos meteoritos, pelos estudantes do Colégio Estadual Democrático Professor Rômulo Galvão, ressignificadas sob o olhar científico, possibilitaram novas releituras da realidade, além da compreensão dos conteúdos sobre o Universo, reforçando a importância da Astronomia para a humanidade. e para a popularização da ciência. Ressaltamos que para haver o entrelace entre diferentes tipos de conhecimentos na educação formal, é necessária, primordialmente, a mudança de atitude do educador, em estabelecer relações de poder que não promovam a superioridade de uns sobre os outros, e sim, da autonomia de cada colaborador no processo educacional. Quando aquilo que o estudante sabe, passa a ser conhecido, compreendido e respeitado pelo educador, a ciência facilmente passa a ter sentido para o estudante. É importante trabalhar a Astronomia, Geografia, e tantas outras ciências nas escolas, porém, é preciso que nós educadores despertemos em nossos estudantes a compreensão que o conhecimento é um instrumento de poder e transformação da nossa realidade e do mundo.

Referências

- AMERICAN METEOR SOCIETY. Meteor Terminology. Disponível em: < <https://www.amsmeteors.org/2013/03/meteor-terminology/>> Acesso em: 16 de setembro de 2019.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. - Brasília: MEC, SEB, 2012. 47 p.
- CARVALHO, W. P. et al. O meteorito Palmas de Monte Alto: aspectos petrográficos e mineraloquímicos. Revista do Instituto de Geociências – USP. v. 18, n. 3, p. 11-31, 2018.
- DOURADO, S. M. (Tese de doutorado). O almanaque enquanto documento de informação e comunicação popular escrita: a coleção da família Carneiro Rezende. Stella Moreira Dourado. – Rio de Janeiro, 2018. 165 f.
- INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION. Definitions of terms in meteor astronomy. Disponível em: <https://www.iau.org/static/science/scientific_bodies/commissions/f1/meteordefinitions_approved.pdf>. Acesso em: 11 de julho de 2019.
- METEORITICAL BULLETIN DATABASE. Disponível em: <<https://www.lpi.usra.edu/meteor/>>. Acesso em: 03 de novembro de 2019.
- MOREIRA, R. H. Proposta de uma sequência didática com o uso de recursos diversificados para o ensino e aprendizagem de tópicos específicos de Astronomia. São Carlos: UFSCar, 2015.
- MOSCOVICI, S. Representações Sociais. 2. Ed. Petrópolis: Vozes, 2004
- SÁ, C. P. A Construção do Objeto em Representações Sociais. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1998.
- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- ZUCLOTTO, M. E. Breve histórico dos Meteoritos brasileiros in: OSCAR T. MATSUURA. (Org.). História da Astronomia no Brasil. 1. ed. Recife: 2013, v. 1, p. 358-392.
- PAIM, V. F.; RIBEIRO, C. A. de L.; SANTOS, J. S., A. Almanaque Meteorítico. Ponta Grossa: Atena, 2022.

Iseção de responsabilidade/Nota do editor: As declarações, opiniões e dados contidos em todas as publicações são exclusivamente de responsabilidade do(s) autor(es) e colaborador(es) individual(is) e não do Caderno de Física da UEFS e/ou do(s) editor(es). O Caderno de Física da UEFS e/ou do(s) editor(es) isentam-se de responsabilidade por qualquer dano a pessoas ou propriedades resultante de quaisquer ideias, métodos, instruções ou produtos mencionados no conteúdo.