
A VOLTA AO MUNDO EM 80 DIAS: UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE TERMODINÂMICA

AROUND THE WORLD IN 80 DAYS: A MEANINGFUL LEARNING OF THERMODYNAMICS

Simone Bonora, MAZARO¹
Luiz Marcelo, DARROZ²
Cleci Teresinha Werner da, ROSA³

Resumo

Apresenta-se, neste artigo, um produto educacional elaborado na forma de sequência didática para o ensino de Termodinâmica para estudantes do ensino médio. Essa sequência didática, que aborda os conceitos relacionados com a Primeira e a Segunda Leis da Termodinâmica e, também, com máquinas térmicas, está fundamentada nos pressupostos teóricos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel, e estruturada com base na obra *A volta ao mundo em 80 dias*, de Júlio Verne. A implementação da proposta ocorreu junto a uma turma de segunda série do ensino médio de uma escola pública do Norte do Rio Grande do Sul, e os resultados demonstram que ela pode auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem significativa sobre o tema.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa; Termodinâmica; *A volta ao mundo em 80 dias*.

Abstract

This study presents an educational product created in the form of didactic sequence for teaching thermodynamics to high school students. This didactic sequence, which addresses the concepts related to the first and second laws of thermodynamics and to thermal machines, is based on the theoretical assumptions of the Meaningful Learning Theory by David Ausubel and its structure is based on the book *Around the world in 80 days* by Jules Verne. The proposal was implemented in a second-year

¹Escola Estadual de Ensino Médio Claudio Antônio Benvegnu. Email: simonebonoramazaro@gmail.com

² Universidade de Passo Fundo. Email: ldarroz@upf.br

³ Universidade de Paso Fundo. Email: cwerner@upf.br

high school class of a public school in northern Rio Grande do Sul, Brazil and the results showed that it might help developing meaningful learning on the topic.

Keywords: Meaningful learning; Thermodynamics; *Around the world in 80 days*.

Introdução

De forma constante, diversas tecnologias são inseridas no cotidiano da sociedade contemporânea. Nesse contexto, e considerando a Física como a ciência que estuda os fenômenos presentes nas diferentes situações do dia a dia, é fundamental que o ensino da disciplina seja pautado na interpretação das situações conhecidas pelos estudantes, a fim de que eles consigam compreender todo o avanço ocorrido até a atualidade. Nessa perspectiva, o grande desafio da escola consiste em encontrar metodologias que despertem curiosidade e interesse dos alunos (DE CARLI, 2014).

No entanto, segundo Souza (2016), o que tem se percebido é que o ensino de Física, no panorama educacional da atualidade, muitas vezes, se desenvolve de forma desvinculada da realidade do aluno, resumindo-se a equações e fórmulas para resolução de problemas complexos. Diante disso, os estudantes se sentem desmotivados e demonstram pouca ou nenhuma satisfação na aula, tornando-se inertes a qualquer estímulo dado pelo professor (SOUZA, 2016).

Frente a essa constatação, Fereda (2015) ressalta que o uso da ficção científica em sala de aula pode ser muito fértil para o enfrentamento das dificuldades encontradas no ensino de Física, na medida em que essa abordagem motiva o estudante a refletir e discutir conceitos físicos, além de incentivar a leitura. O autor enfatiza que trabalhar com a literatura de ficção científica ajuda o sujeito a discutir e estabelecer relações entre a Ciência e os impactos existentes em seu dia a dia de um modo mais geral, e não preso somente a conceitos, leis e aplicações em sala.

Nesse sentido, este trabalho apresenta um produto educacional elaborado na forma de uma sequência didática para o ensino da Termodinâmica, destinada, especialmente, a professores de Física do ensino médio, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel, e estruturada com base na obra literária *A volta ao mundo em 80 dias*, de Júlio Verne.

O produto educacional foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Ciências Exatas e Geociências, da Universidade de Passo Fundo, na linha de pesquisa Fundamentos Teórico-Methodológicos para o Ensino de Ciências e Matemática, atendendo ao objetivo de oferecer um material capaz de subsidiar professores de Física com estratégias de ensino que promovam a aprendizagem significativa dos conceitos de Termodinâmica.

Para tal, como é apresentado na próxima seção, a sequência contida no produto educacional divide-se em três etapas, nas quais são expostas as situações capazes de relacionar os conhecimentos escolares com o contexto da história escrita por Verne e o mundo vivencial dos estudantes. Assim, a primeira etapa se inicia pela identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre Termodinâmica, visando trabalhar, mais tarde, com conceitos referentes à Primeira Lei da Termodinâmica. A segunda etapa busca desenvolver os conceitos da Segunda Lei da Termodinâmica, interpretando-os e relacionando-os com determinados trechos da obra literária. Finalmente, a terceira etapa envolve os conceitos de máquinas térmicas.

O produto educacional

Como referido anteriormente, o produto educacional (Figura 1) constitui-se de um material que apresenta uma sequência didática para o ensino de Termodinâmica fundamentada na TAS.

No primeiro capítulo do texto referente ao produto educacional, discutem-se resumidamente os pressupostos básicos da TAS, de Ausubel, que fundamenta a proposta; no segundo, sintetiza-se a história do romance de ficção escrito por Júlio Verne, protagonizado pelo personagem Phileas Fogg; e na continuidade, em três capítulos, apresenta-se a sequência didática. Cada uma das etapas está organizada em encontros, de acordo com o Quadro 1, e todas serão descritas a seguir.

Figura 1: Capa do produto educacional



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Quadro 1: Descrição dos encontros referentes às três etapas do produto educacional

Etapa	Encontro	Atividades
PRIMEIRA	I	Identificação dos conceitos subsunçores dos estudantes relativos à Termodinâmica. Estabelecimento de ligação dos conhecimentos prévios com os conteúdos que serão abordados na etapa.
	II	Diferenciação progressiva dos conceitos de trabalho de um gás, calor e energia interna.
	III	Reconciliação integradora dos conceitos estudados mediante o estabelecimento da Primeira Lei da Termodinâmica.
	IV	Aplicação dos conceitos estudados em novos contextos por meio da construção de um barco a vapor.
SEGUNDA	V	Identificação de conceitos subsunçores dos estudantes relativos à Segunda Lei da Termodinâmica. Estabelecimento de ligação dos conhecimentos prévios com os conteúdos que serão abordados na etapa.
	VI	Diferenciação progressiva dos conceitos relacionados à Segunda Lei da Termodinâmica e reconciliação integradora com a definição da Segunda Lei da Termodinâmica.
	VII	Aplicação dos conceitos estudados em novos contextos por meio da resolução de situações propostas.
TERCEIRA	VIII	Identificação dos conceitos subsunçores dos estudantes relativos a máquinas térmicas. Estabelecimento de ligação dos conhecimentos prévios com os conteúdos que serão abordados na etapa.
	IX	Diferenciação progressiva e reconciliação integradora dos conceitos estudados.
	X	Aplicação dos conceitos estudados em novos contextos.

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

A primeira etapa é iniciada com a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre Termodinâmica. Para isso, o material sugere que o professor estabeleça um diálogo com os estudantes. Para direcioná-lo na convergência dos objetivos almejados na etapa, a sequência apresenta um conjunto de cinco questões (Quadro 2), elaboradas com base na história escrita por Verne.

Quadro 2: Questões para identificação dos conceitos subsunçores

Questão 1 – Você sabe dizer onde é possível perceber a existência de energia?
Questão 2 – É possível converter um tipo de energia em outro? Explique.
Questão 3 – Como funciona o motor de um carro?
Questão 4 – Para funcionar, um motor à gasolina transforma energia? De que forma?
Questão 5 – Existem outros motores como o motor à gasolina? Quais? Como funcionam?

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Partindo desse diálogo, os estudantes devem ser motivados para a elaboração de um texto em que possam apresentar suas compreensões prévias sobre o tema. Na continuidade, visando estabelecer a ponte entre os conceitos subsunçores evidenciados e os conteúdos que serão abordados na etapa, o material traz como organizador prévio o trailer do filme *A volta ao mundo em 80 dias*.

Na intenção de relacionar os assuntos em foco aos conceitos subsunçores identificados, o material apresenta o texto “Como seria dar a volta ao mundo nos dias atuais?” (MAZARO, 2018), que parte da história vivida pelo personagem criado por Verne para estabelecer um comparativo entre o universo literário e o mundo atual. Após a leitura, os estudantes devem assistir um vídeo denominado “Como Funciona uma Máquina a Vapor”³ para iniciar a diferenciação progressiva. Após a leitura e a visualização, projeta-se o estabelecimento de um diálogo mediado pelo professor para a compreensão dos conceitos de trabalho termodinâmico, calor e energia interna. Para a reconciliação integradora desses conceitos e a definição da Primeira Lei da Termodinâmica, o material indica a utilização de trechos do filme *A volta ao mundo em 80 dias* (VOLTA..., 2004).

Findando essa etapa e buscando promover o processo de assimilação dos conceitos estudados, bem como identificar indícios ou evidências de aprendizagem

³ disponível em <https://goo.gl/i6BZzZ>

significativa, a sequência didática recomenda o desenvolvimento da atividade experimental proposta por Mazaro e Darroz (2017).

A segunda etapa tem como objetivos levar os estudantes à compreensão dos conceitos da Segunda Lei da Termodinâmica, prever a limitação da conversibilidade de calor em trabalho útil e perceber sua aplicação, além de interpretar e relacionar a história escrita por Verne com conceitos termodinâmicos. Para isso, o produto prevê, inicialmente, uma conversa entre o professor e os estudantes sobre o que eles entendem por conservação de energia. Na continuidade, o material propõe que os estudantes elaborem um mapa conceitual sobre os assuntos discutidos para a identificação dos conceitos subsunçores.

Para estabelecer a ponte entre os conceitos salientados pelos estudantes e os conteúdos propostos para a etapa, a sequência apresenta, como organizadores prévios, um *slide* com a capa do livro *A volta ao mundo em 80 dias* e a leitura de um trecho da história que contempla esses conteúdos. Após, podem ser iniciadas as reflexões sobre a Segunda Lei da Termodinâmica. Para isso, o produto educacional sugere que se parta da passagem da história em que o personagem faz o navio andar a todo vapor, por meio da queima de carvão em suas turbinas, tendo em vista que esse trecho traz subsídios gerais amplos, capazes de promover a diferenciação progressiva dos conceitos envolvidos e de levar os estudantes à seguinte compreensão: desde as locomotivas a vapor até os motores à explosão dos veículos atuais, as máquinas térmicas projetadas e construídas ao longo da história operam em ciclos nos quais o calor é transformado em trabalho mecânico.

A partir disso, cabe ao professor construir com os estudantes a concepção de que a Segunda Lei da Termodinâmica descreve aquilo que não pode ocorrer de forma espontânea. Isto é, enquanto a Primeira Lei da Termodinâmica é regida pelo princípio de conservação de energia e pode ser aplicada a processos reversíveis ou não, em qualquer um dos sentidos desses processos, a Segunda Lei determina as ocorrências, apontando os limites da natureza.

Para concretizar a reconciliação integradora dos conceitos relacionados à Segunda Lei da Termodinâmica, a sequência propõe um conjunto de sete questões para os estudantes resolverem. A instrução é que trabalhem em duplas e, após a resolução, socializem as respostas com toda a turma. Essa atividade de socialização

também tem como objetivo perceber se os estudantes conseguem transpor os conceitos estudados para contextos diferentes dos que foram abordados ao longo da etapa.

A terceira etapa tem como objetivo relacionar a Segunda Lei da Termodinâmica com o funcionamento das máquinas a vapor e sua presença no mundo vivencial, estabelecer pontes cognitivas entre as etapas anteriores, além de explorar o funcionamento do Ciclo de Carnot e os motores à combustão interna. De acordo com o material, ela deve ter início com a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre os temas em estudo. A alternativa apresentada para isso é que o professor encaminhe uma aula dialogada e reflexiva em pequenos grupos. O produto apresenta um conjunto de questões (Quadro 3) sobre máquinas térmicas para organizar essa discussão.

Quadro 3: Questões sobre máquinas térmicas

Questão 1 – Comente a afirmação: “o motor de um automóvel é uma máquina térmica perfeita”. Questão 2 – O funcionamento dos motores de carro e de geladeira ou ar-condicionado ocorre em ciclos? Explique? Questão 3 – Você já ouviu a expressão “o calor gera trabalho mecânico”? Comente o que interpreta sobre essa expressão. Questão 4 – Explique o funcionamento desse equipamento. Questão 5 – Que outros equipamentos do seu cotidiano operam como a geladeira?
--

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Após a reflexão e o diálogo nos grupos, compete ao professor incentivar os estudantes a exporem suas concepções para toda a turma. O material salienta a importância de as ideias principais dessa conversa serem anotadas, para que mais tarde seja possível estabelecer relações entre conceitos, pois se acredita que os conhecimentos prévios serão modificados e assimilados ao longo das atividades.

Buscando estabelecer conexões entre os conceitos subsunçores identificados anteriormente e os conceitos relacionados com máquinas térmicas, apresenta-se na sequência, como organizador prévio, o vídeo denominado “Maria Fumaça”⁴, que mostra uma máquina locomotiva em funcionamento. Com o intuito de promover a

⁴ disponível em <https://goo.gl/ZU7iqd>
v. 5, n. 2, p. 154-166, 2021

diferenciação progressiva dos conceitos referentes a essa etapa, o material indica para leitura o texto “Da criação à evolução da máquina térmica e sua contribuição para o desenvolvimento da humanidade” (MAZARO, 2018). Concluída a leitura, os estudantes devem destacar no texto os conceitos referentes a máquinas térmicas, Ciclo de Carnot, funcionamento de motores à combustão interna e entropia, a fim de estabelecer relações entre os conceitos subsunçores e auxiliar no estabelecimento da reconciliação integradora dos tópicos estudados até o momento.

Prosseguindo esta etapa, é sugerida a apresentação do vídeo “Princípio do motor a vapor”⁵, para os estudantes. Acredita-se que, a partir dele, o professor terá condições de mediar uma discussão com a turma, identificando a aquisição e o uso dos conceitos apresentados no texto e vinculados ao vídeo, de modo que significados possam ser construídos e relações com o novo conhecimento possam ser estabelecidas.

Finalizando essa etapa, o material propõe a organização de um momento que oportunize uma conversa dos estudantes com um engenheiro mecânico sobre o funcionamento dos motores e sobre as partes que os compõem. Ainda, como forma de evidenciar e identificar indícios de aprendizagem significativa ao longo desta etapa e das anteriores, a sequência didática recomenda solicitar aos alunos a elaboração de um texto contemplando e relacionando os conceitos termodinâmicos com a obra de Júlio Verne, bem como os avanços tecnológicos dos meios de transporte e das máquinas térmicas ao longo do tempo e do desenvolvimento da sociedade contemporânea.

Ressalta-se, por fim, que, junto ao texto principal, o produto apresenta “balões de diálogo”, especialmente direcionados aos professores de Física, com sugestões, comentários e gabarito das atividades, visando orientá-los quanto à utilização do material.

Alguns resultados da implementação da sequência didática

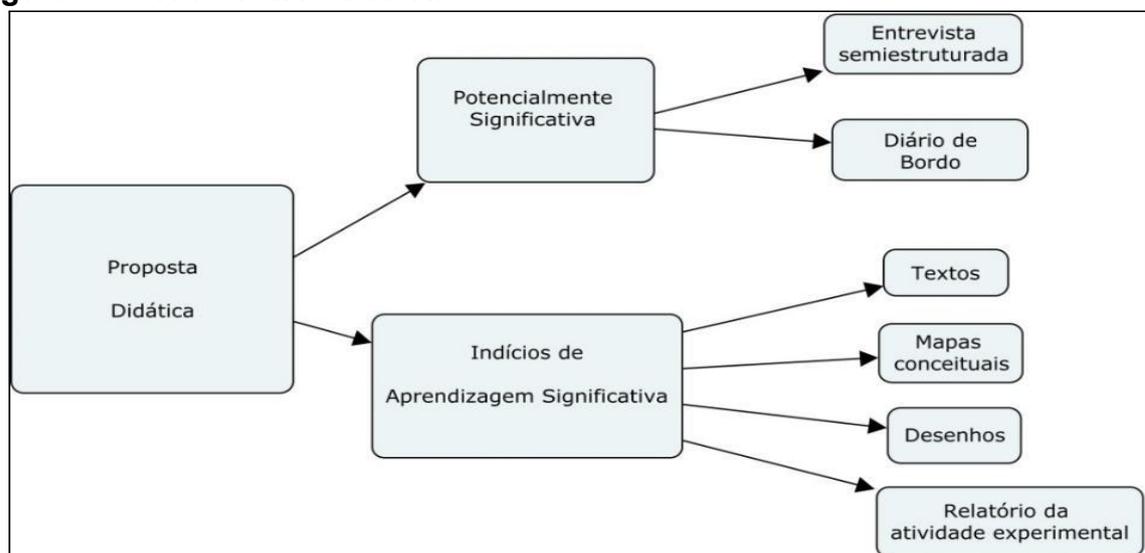
A sequência didática foi implementada no decorrer do segundo semestre de 2018 com uma turma do segundo ano do ensino médio de uma escola pública

⁵ disponível em <https://goo.gl/MdmXnQ>

estadual, localizada no município de Água Santa, RS. O diário de bordo elaborado pela professora pesquisadora, as entrevistas semiestruturadas realizadas com os estudantes e os materiais produzidos pelos estudantes no decorrer da proposta foram dados utilizados para avaliar as potencialidades do produto educacional.

Esses dados foram analisados por meio de duas categorias de análise: Material Potencialmente Significativo e Índícios de Aprendizagem Significativa como demonstra a Figura 2.

Figura 2 - Instrumentos de coleta



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

De acordo com Ausubel (1968), o material é considerado potencialmente significativo quando estabelece ligações com os conhecimentos prévios dos estudantes e reorganiza os conceitos subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Nessa perspectiva, e na tentativa de verificar se o produto educacional proporciona os elementos elencados pelo teórico, buscou-se perceber se o material apresentava uma metodologia e uma estrutura capaz de estabelecer a relação dos conteúdos estudados com os conhecimentos anteriores dos estudantes, promovendo a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora desses e favorecendo a relação entre a Literatura e o ensino de Termodinâmica.

No que diz respeito à estrutura e à metodologia utilizada. Observou-se que organizar a sequência partindo de uma história literária de ficção científica conhecida pelos estudantes os motivou a aprender, refletir e conhecer mais sobre o assunto

abordado. Isso favoreceu, portanto, que os estudantes relacionassem os conteúdos em estudo com seus conhecimentos anteriores. Percebeu-se que, ao longo da implementação da sequência, os estudantes, em todas as atividades propostas, buscavam ligar situações do seu cotidiano ou da história literária aos assuntos tratados em sala de aula. Nesse sentido, e considerando que, para Ausubel, os conhecimentos prévios são elementos centrais para a estruturação e a construção do conhecimento com os quais a nova informação interage (MOREIRA, 1999), pode-se concluir que o material desenvolvido para a sequência didática se mostrou capaz de relacionar os conteúdos estudados aos conceitos já existentes na estrutura cognitiva dos estudantes.

Ainda, em relação à estrutura da proposta, evidenciou-se que a opção por apresentar os conceitos mais gerais e abrangentes no início da discussão possibilitou que os estudantes fossem diferenciando os tópicos estudados progressivamente e reconciliando-os à medida que iam sendo compreendidos. Isto é, a partir da fala dos estudantes no decorrer das atividades, percebeu-se que a sequência didática permitiu promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, preconizadas por Ausubel.

No que corresponde aos materiais – textos, trechos da história de Verne, vídeos e atividade experimental – utilizados na sequência didática. Os textos utilizados revelaram-se um material indispensável no processo de aprendizagem proposto, por terem possibilitado a contextualização dos assuntos, fornecendo noções básicas do conhecimento a ser aprendido e estabelecendo ligações entre conceitos subsunçores de um novo conhecimento nem sempre familiar.

No que se refere aos trechos do filme *A volta ao mundo em 80 dias*, aos vídeos e à atividade experimental, pondera-se que sua utilização foi importante na motivação e no interesse dos estudantes ao longo da aplicação da proposta didática. Esses materiais viabilizaram as ligações entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os novos conceitos. Assim, acredita-se que proporcionar aos estudantes uma proposta didática diversificada com vários materiais pode levá-los a compreender e assimilar os conceitos referentes ao tema em estudo de forma significativa.

Segundo Moreira e Masini (2001), Ausubel considera que, para a aprendizagem ser significativa, o novo conhecimento precisa estar ligado aos conceitos subsunçores que o estudante possui em sua estrutura cognitiva. Além disso, os conceitos precisam ser apresentados em situações novas e em contextos diferentes para que indícios dessa aprendizagem se evidenciem.

Nesta direção, os indícios de aprendizagem significativa foram evidenciados através do domínio cognitivo do conteúdo abordado por meio de textos, relatório da atividade experimental, desenhos e mapas conceituais elaborados pelos estudantes. Elementos que indicam que a história que orientou toda a proposta possibilitou que os estudantes adquirissem conhecimento de forma clara e objetiva e, também pudessem aproximar os conteúdos estudados com situações vivenciais. Isto é, a abordagem oportunizou-lhes estabelecer relações entre a história de Verne com o conteúdo de Termodinâmica e aplicação em situações reais, colaborando com a aprendizagem de forma significativa.

Por todos esses aspectos, a sequência didática *A volta ao mundo em 80 dias: uma aprendizagem significativa de Termodinâmica* pode ser considerada um material com elementos capazes de auxiliar no desenvolvimento de aprendizagens significativas de Termodinâmica para estudantes de nível médio.

Considerações finais

A sequência didática aqui apresentada revela-se como uma alternativa ao ensino de Termodinâmica que prioriza a memorização, a “decoreba” e a resolução de problemas artificiais. Elaborada a partir dos pressupostos da TAS, ela se inicia pela identificação dos conceitos subsunçores dos estudantes a respeito dos assuntos de Termodinâmica, apresenta materiais que buscam estabelecer a ligação entre esses conhecimentos prévios e outros que visam promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora dos diferentes tópicos termodinâmicos propostos em cada etapa. Por fim, oferece outros contextos para que os alunos possam aplicar tudo o que foi estudado nos bancos escolares.

Os resultados demonstram que a organização da sequência favorece o desenvolvimento de aprendizagens significativas sobre Termodinâmica, proporcionando a compreensão dos fenômenos relativos à área que estão presentes

no cotidiano dos estudantes. Nesse sentido, considera-se que a metodologia desenvolvida na sequência é exitosa e pode ser repetida, com convicção de sucesso, com turmas de nível médio. No entanto, nada impede que ela seja adaptada e se transforme em ferramenta para o ensino de Termodinâmica em outros contextos de aprendizagem.

Vale ressaltar que essa sequência didática não tem fins lucrativos e que a sua versão completa se encontra na página do Programa de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo⁶.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

DE CARLI, E. **Utilizando demonstrações em vídeo para o ensino de Física Térmica no ensino**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

FERNEDA, T. **A ciência em romances de ficção científica: leituras e caminhos para a educação em ciências**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

MAZARO, S. B. **A volta ao mundo em 80 dias: uma aprendizagem significativa de Termodinâmica**. 2018. Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

MAZARO, S. B.; DARROZ, L. M. Atividades experimentais: um caminho para o ensino de Termodinâmica no Ensino Médio. **Caderno de Física da UEFS**, v. 15, n. 2, p. 2201.1-2201.11, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2TxmH0P>>. Acesso em: 20 abr. 2108.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. 2. ed. São Paulo: E.P.U, 1999.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2001.

SANTANA, I. **Maria-fumaça**. 15 set. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/ZU7iqd>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SIERRA, T. **Como funciona uma locomotiva (How A Steam Locomotive Works)**. 25 out. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/i6BZZZ>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

SOUZA, R. S. A Física no dia a dia: materialização da interdisciplinaridade no ensino médio. **Compartilhando Saberes**, v. 1, n. 4, p. 76-91, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/34DOZgn>>. Acesso em: 25 fev. 2109.

TOR, R. **Princípio motor a vapor**. 11 set. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/MdmXnQ>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

⁶ disponível em <https://bit.ly/2HM4DNC>.

VOLTA AO MUNDO EM 80 DIAS (AROUND THE WORLD IN 80 DAYS). Filme completo. Diretor Frank Coraci. Irlanda: Europa Filmes, 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/ZTQCd2>>. Acesso em: 28 maio 2018.

VERNE J. **A volta ao mundo em 80 dias**: texto condensado. Adaptação de Margaret Fiorini; ilustração de Suzy Braz Reijado. São Paulo: Rideel, 2001 (Coleção Júlio Verne).

Recebido em: 29/10/2020

Aprovado em:06/10/2021