



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

ELAINE BORGES SILVA

**A LITERATURA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: Um Produto Educacional
para o Ensino de Física**

**PARNAÍBA
2025**

ELAINE BORGES SILVA

A LITERATURA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: Um Produto Educacional para o
Ensino de Física

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Parnaíba .

Orientador: Prof. Dr. Alexandro das Chagas de
Sousa Nascimento.

Coorientadora: Prof^a. Ma. Rejane Fontenele de
Sousa

PARNAÍBA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silva, Elaine Borges

S586l A literatura como ferramenta didática: um produto educacional para o ensino de Física / Elaine Borges Silva. - Parnaíba, 2025.
84 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2025.

Orientador: Prof. Alexandro das Chagas de Sousa Nascimento.

Coorientadora: Profa. Ma. Rejane Fontenele de Sousa.

1. Física. 2. Literatura – Ferramenta didática. 3. Produto educacional. I. Título.
CDD – 530

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

ELAINE BORGES SILVA

A LITERATURA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: Um Produto Educacional para o
Ensino de Física

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Parnaíba .

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alexandro das Chagas de Sousa Nascimento (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof^a. Ma. Rejane Fontenele de Sousa (Coorientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Lucas Izidio de Sousa Sampaio (Examinador interno - IFPI)
Instituição Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Sávaia Pinto de Souza (Examinadora externa)
SESI/SEDUC-PI

Dedico este trabalho aos meus pais,
amigos e mestres.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus — e a toda e qualquer divindade que tenha me acompanhado ao longo dessa caminhada — por me dar forças para seguir em frente. Agradeço imensamente à minha família, que esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis. À minha mãe, Gizete, pelos conselhos incansáveis e pelos puxões de orelha sempre oportunos. Ao meu pai, Francisco, por todo o apoio e serenidade, mesmo quando não compreendia completamente os meus surtos. À minha irmã, Laiane, minha melhor amiga, que me conhece como ninguém e me aceita exatamente como sou — obrigada por isso e por me apoiar toda vez que eu dizia que ia trancar o curso (não foram poucas!).

Minha gratidão também à Amanda, minha prima/tia, por embarcar comigo nessa aventura. Só nós duas sabemos o que foi viver tudo isso. Ao meu irmão, Eduardo, que foi a razão pela qual mergulhei de cabeça nesse curso. E à minha avó, Rosário, por me perguntar todos os dias quando eu ia me formar (também não foram poucas vezes!).

Aos meus orientadores, professor Alexandro — por aceitar me orientar mesmo fora da sua área de pesquisa — e professora Rejane — por embarcar nesse projeto mesmo com o barco já em movimento —, meu muito obrigada. Os conselhos de vocês foram essenciais para que este trabalho se concretizasse.

Sou grata também a todos os meus professores, que me ensinaram não apenas conteúdos, mas o tipo de profissional que desejo ser. E aos meus amigos, por estarem ao meu lado em cada etapa da jornada — vocês foram fundamentais na minha formação.

Agradeço também à minha madrinha, Iolanda, por ter me ensinado tanto durante toda a minha vida — e pelo livro de ciências que me deixou obcecada pelos planetas e astros — parte do que sou é graças à senhora.

Um agradecimento especial à minha mãe, por me dar a primeira coleção de livros quando completei 11 anos, e ao meu professor de Português, Marcelo, por me mostrar a magia da leitura. Graças a vocês, já vivi mil vidas, conheci centenas de pessoas e viajei para lugares distantes — tudo isso com um livro nas mãos.

“Um leitor vive mil vidas antes de morrer.
Aquele que nunca lê vive apenas uma.”

George R.R. Martin

RESUMO

A complexidade de contextualizar o ensino de Física e promover o engajamento dos estudantes no Ensino Médio representa um desafio constante para educadores. Diante disso, este trabalho teve como objetivo principal construir e propor sequências didáticas para o ensino de Física, utilizando cenas selecionadas do livro *Perdido em Marte* do autor Andy Weir como ferramenta contextualizadora. A metodologia baseou-se na análise de passagens-chave da obra para identificar fenômenos físicos, químicos e biológicos relevantes e, posteriormente, no desenvolvimento detalhado de 12 sequências didáticas. Os resultados apresentam a concepção dessas propostas pedagógicas que abordam temas fundamentais, como Leis de Newton, energia fotovoltaica, torque, pressão e velocidade orbital, coagulação sanguínea, cultivo de plantas, combustão, reações químicas, entre outros, interligando-os aos desafios de sobrevivência enfrentados pelo protagonista. Conclui-se que a literatura de ficção científica popular, como *Perdido em Marte*, oferece um contexto rico e motivador para a abordagem de conceitos complexos, que pode favorecer um aprendizado mais significativo e interdisciplinar. As sequências didáticas elaboradas representam uma contribuição para a área do ensino de Física, fornecendo um recurso didático inovador para educadores do ensino médio.

Palavras-chave: ensino de Física; sequências didáticas; *Perdido em Marte*; ficção científica.

ABSTRACT

The complexity of contextualizing physics teaching and promoting student engagement in high school is a constant challenge for educators. In view of this, the main objective of this work was to build and propose didactic sequences for teaching physics, using selected scenes from the book *Lost on Mars* by author Andy Weir as a contextualizing tool. The methodology was based on the analysis of key passages in the book to identify relevant physical, chemical and biological phenomena, and then on the detailed development of 12 teaching sequences. The results show the design of these pedagogical proposals that address fundamental themes such as Newton's Laws, photovoltaic energy, torque, orbital pressure and speed, blood coagulation, plant cultivation, combustion, chemical reactions, among others, linking them to the survival challenges faced by the protagonist. The conclusion is that popular science fiction literature, such as *Lost on Mars*, offers a rich and motivating context for approaching complex concepts, which can encourage more meaningful and interdisciplinary learning. The teaching sequences developed represent a contribution to the field of physics teaching, providing an innovative teaching resource for secondary school educators.

Keywords: Physics Teaching, Teaching Sequences, *Lost on Mars*, Science Fiction

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Livro Perdido em Marte	25
----------	--------------------------------	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	FÍSICA E LITERATURA	14
2.2	A IMPORTÂNCIA DA LEITURA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	16
2.3	OS LIVROS LITERÁRIOS COMO FERRAMENTAS DE ENSINO	17
2.4	A FICÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	20
3	METODOLOGIA	22
4	RESULTADOS.....	25
5	DISCUSSÃO	35
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	40
	APÊNDICE A – SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	42

1 INTRODUÇÃO

Curiosidade, do latim “*Curiositas*”, significa desejo por conhecimento ou desejo por informação. Se pararmos para analisar a história da Ciência, mas especificamente a história da Física, vamos perceber que ela é fruto da curiosidade humana. Quando os antigos olhavam para o céu e se perguntavam o que eram aqueles pontos brilhantes eles deram o primeiro passo para o que viria a se tornar a Astronomia. Depois deles, surgiram outros que passaram a questionar diferentes fenômenos que aconteciam ao seu redor e fizeram isso movidos por pura curiosidade. Eles não sabiam, mas naquele momento se tornaram a base para o surgimento daquilo que viria a ser chamado de Física.

Séculos depois nos encontramos no meio de uma sociedade com inúmeros avanços, os quais em sua grande maioria foram frutos dessa curiosidade. A Física, devido a sua importância, tornou-se disciplina obrigatória em todos os currículos escolares, tendo seu ensino baseado em dois aspectos, o conceitual, onde estão presentes as leis, teorias e postulados que explicam os diversos fenômenos que ocorrem na natureza, e o matemático responsável por analisar, descrever e concretizar as teorias e conceitos.

Entretanto, apesar da inegável importância, dentro do contexto escolar, muitas vezes a abordagem usada para o ensino da Física tem como base o uso de fórmulas e atalhos para a resolução das questões, levando em conta apenas o aspecto matemático da disciplina. Esse tipo de metodologia causa diversos prejuízos aos estudantes, pois, do ponto de vista de quem está aprendendo, a física é tida apenas como uma extensão da matemática, sem qualquer utilidade para eles fora da sala de aula. Diante desse cenário, Moraes (2009) afirma que:

E se esses alunos têm uma aula de física focada na parte matemática onde o professor enfatiza muito a resolução de problemas, que muitas vezes estão fora do contexto de vida desses alunos, estes, sentirão uma antipatia pela disciplina de física, podem acabar por perder o interesse pela matéria, e isso certamente contribuirá de forma negativa em seu desempenho escolar (Moraes, 2009).

Para que os alunos queiram de fato aprender Física, não apenas para passar em uma prova, mas com o intuito de compreender de fato os fenômenos que nos cercam é necessário despertar o interesse deles, mas acima disso, é preciso ativar a curiosidade que muitas vezes é perdida em meio a fórmulas e conceitos considerados por eles, inútil. A curiosidade é o motor da vontade de conhecer que

coloca nossa imaginação em marcha. Desse modo, a curiosidade, a imaginação e a criatividade deveriam ser consideradas como base de um ensino que possa resultar em prazer (Pietrocola, 2004).

O despertar dessa curiosidade pode ser feito de diversas formas, usando as mais variadas metodologias, entre essas alternativas uma opção que muitas vezes nem é considerada é o livro, mas não livro didático cheio de questões e conceitos, o livro literário, mais precisamente, obras de ficção científica. Diante dessa proposta é natural que surja o questionamento, como usar livros que não são voltados para o ensino, para ensinar?

A ideia de unir Literatura e Física pode causar um certo estranhamento no início, uma vez que essas duas áreas parecem tão distantes entre si. Entretanto, apesar do senso comum, fazer com que esses dois ramos do conhecimento trabalhem em conjunto não é algo impossível. Ao lermos um livro, em quase todos os gêneros literários, iremos nos deparar com inúmeros fenômenos estudados pela Física. Um exemplo é uma cena que descreve um acidente de carro onde um dos personagens não está usando cinto e tem seu corpo lançado para fora do veículo. O autor não precisou falar, mas esse é um exemplo perfeito da 1ª Lei de Newton.

É nessa proposta que o presente trabalho se baseia, a utilização de livros literários para o ensino de Física. Para tanto, foi escolhido o livro *“Perdido em Marte”* (Weir, 2015). Durante a leitura da obra foram selecionadas cenas onde foi possível observar a presença de fenômenos físicos. Com base na análise desses trechos, foram elaboradas sequências didáticas que servirão como guia para o futuro professor que porventura decidir utilizar esse trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FÍSICA E LITERATURA

Física, área da ciência responsável por estudar as leis que tratam dos fenômenos da natureza. Literatura, uma forma de arte que possui como matéria prima a palavra. Seria possível, duas áreas tão distintas entre si trabalharem em conjunto? Sabendo que a arte é uma representação da realidade explicada pela ciência, é errôneo pensar que existe um abismo entre elas, uma vez que não é possível separá-las já que ambas tem como objetivo expressar a natureza que nos cerca (Santos *et al.*, 2022).

No que diz respeito à relação entre Física e Literatura, Lima e Ricardo afirmam que:

Importa que compreendamos que tanto para a física, quanto para a literatura, existe um momento de arte e de criação, onde tanto o cientista, quanto o literário, encontram-se em um mesmo “limbo” de imaginação. A diferença surge depois, principalmente, entre os métodos utilizados, tanto por um quanto por outro. Entretanto, um mesmo amálgama parece existir entre a física e a literatura (Lima; Ricardo, 2015, p. 579)

Frequentemente, dentro do contexto escolar, é possível notar que Física e literatura se encontram em dois extremos, tanto por professores quanto por alunos. Isso ocorre porque, em geral, estudantes que se identificam com as ciências humanas tendem a não apreciar as ciências da natureza, o contrário também ocorre. É correto supor que a ideia de interdisciplinaridade entre essas duas áreas não é uma alternativa comum dentro das instituições de ensino, pois existe o que chamamos de “cultura escolar”, onde determinados conteúdos pertencem a determinadas disciplinas. Assim, propor o uso da leitura como ferramenta para o ensino de física pode ser desafiador, ainda que seja possível e necessário. Tanto no Ensino Médio, quanto no Ensino Superior, essas práticas são pouco comuns, sendo a resolução de problemas e exercícios a abordagem predominante na disciplina (Setlik; Higa, 2018).

Ao afirmar que Física e Literatura não podem ser separadas, parte-se do pressuposto de que muitos livros literários contêm cenas que envolvem fenômenos físicos. Essa relação é ainda mais evidente em obras de ficção científica. Assim, é válido afirmar que esses materiais podem ser utilizados no ensino de Física, pois promovem representação e contextualização, facilitando uma compreensão mais

ampla das ciências da natureza (Santos *et al.*, 2022).

No livro “Contato”, escrito por Carl Sagan, logo nas primeiras páginas temos uma cena em que Ellie, personagem principal da obra, movida pela curiosidade, decide abrir um rádio, para tentar entender como ele funciona, após perceber que o problema era uma das lâmpadas, ela tenta consertar.

[...] Uma das lampadazinhas não estava acesa. Ela tirou o plugue da tomada e arrancou a lâmpada teimosa de seu receptáculo. Havia dentro do vidro um quadrado metálico, ligado a fios pequeníssimos. A eletricidade corre pelos fios, pensou ela vagamente (Sagan, 2008, p. 12).

A partir desse pequeno trecho um professor pode realizar a introdução do conteúdo sobre eletricidade, questionando os alunos sobre o motivo da lâmpada não estar acesa, permitindo que os alunos tenham um outro olhar sobre o assunto a ser estudado. Na sequência dessa cena, após um breve diálogo com a mãe, Ellie senta-se em um de seus locais preferidos do quintal, e põe-se a pensar sobre o interior do rádio.

[...] Seriam todas aquelas lâmpadas realmente necessárias? Que aconteceria se a gente retirasse as lâmpadas, uma a uma? Certa vez ouvira o pai chamá-las de válvulas. Que acontecia dentro de uma válvula? Estariam realmente vazias de ar – o pai dissera “válvulas de vácuo” ... Como é que a música das orquestras e a voz dos locutores entravam no rádio? Gostavam de dizer: “Está no ar”. O rádio era carregado pelo ar? Que acontece dentro do aparelho de rádio quando a gente muda de estação? Que era “sintonia”? Por que é preciso ligar o aparelho à rede elétrica? Seria possível desenhar uma espécie de mapa mostrando como a eletricidade corre pelo rádio? [...] (Sagan, 2008, p.13).

Ao final dessa cena nos deparamos com uma série de questionamentos, que utilizados no contexto da sala de aula, podem despertar no aluno aquilo que dificilmente será possível através de fórmulas e conceitos prontos, sua curiosidade.

2.2 A IMPORTÂNCIA DA LEITURA PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

A capacidade de ler é uma das principais habilidades desenvolvidas nos primeiros anos da vida escolar de todo estudante, devendo ser aperfeiçoada no decorrer do seu percurso acadêmico. Segundo Lima (2020), a importância da leitura, se deve ao fato de que a mesma é responsável pela aquisição de conhecimento por parte do indivíduo, para sua compreensão de mundo e seu desenvolvimento cultural, uma vez que, ao ler, o sujeito tem a oportunidade de adquirir saberes que o ajudarão em sua relação com outros indivíduos.

Dentro do contexto escolar a leitura se torna ainda mais importante, pois é através da mesma que o aluno irá compreender e aprofundar o conhecimento obtido nas diversas disciplinas que compõem o currículo acadêmico. No que se refere à leitura na sala de aula, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), afirma

A participação dos estudantes em atividades de leitura com demandas crescentes possibilita uma ampliação do repertório de experiências, práticas, gêneros e conhecimentos que podem ser acessados diante de novos textos, configurando-se como conhecimentos prévios em novas situações de leitura (Brasil, 2018, p. 77).

No que diz respeito ao Ensino de Física, a leitura frequentemente é negligenciada, pois a abordagem matemática é a mais utilizada dentro da sala de aula. Um dos atuais problemas do ensino de física, além da falta de base matemática dos alunos, é a dificuldade que a grande maioria enfrenta na hora de ler e entender as questões e os textos referente aos conteúdos. Segundo Lima e Ricardo (2019) isso ocorre pois muitos estudantes têm dificuldade em interpretar os dados e desenvolver uma solução, o que aponta para a necessidade de alta abstração para a compreensão dos conceitos físicos (Lima; Ricardo, 2019, p. 18).

A utilização da leitura como ferramenta no ensino de Física possibilita ao professor superar diversas dificuldades pedagógicas. Ao abordar determinado conteúdo por meio de uma linguagem mais acessível e contextualizada, é possível tornar as aulas mais atrativas e engajadoras. Dessa forma, o estudante se sente mais motivado a compreender os conceitos científicos, o que contribui para um aprendizado mais significativo e duradouro. Além disso, a leitura permite a construção de pontes entre o conhecimento científico e a realidade do aluno, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico e a interpretação de fenômenos naturais de forma mais reflexiva e autônoma.

Lima e Corrallo (2019) ressaltam o grande potencial da leitura no contexto da

física, afirmando que “a leitura tem potencial para ampliar e contextualizar os conteúdos da física escolar, permitindo melhorar a compreensão conceitual do fenômeno físico e a do texto escrito, ambos articulados em contextos diversos, o que traduz em sentidos para os estudantes” (Lima; Corrallo, 2019, p. 2).

2.3 OS LIVROS LITERÁRIOS COMO FERRAMENTAS DE ENSINO

A busca por novas metodologias para o ensino de física tem sido objeto de pesquisa por parte de muitos professores e pesquisadores, e as opções são as mais diversas possíveis, desde jogos online ou de tabuleiro, experimentos, atividades em grupo, entre outros. Muitos métodos e modelos diferentes são usados a fim de se distanciar a aprendizagem da centralização no professor. Um modelo que permita aos alunos atingir os conteúdos individualmente, ter um papel ativo e seguir de acordo com as áreas de interesse individuais é inicialmente preferido com a contribuição das rápidas mudanças na tecnologia hoje (Bishop; Verleger, 2013).

Uma das principais ferramentas utilizada pelo professor dentro de sala de aula é o livro didático, através do qual o mesmo realiza a explicação do conteúdo e de onde são retirados os exercícios a serem realizados pelos alunos. Entretanto, existe outro tipo de obra que também pode contribuir para o ensino de física, o livro literário. Segundo Borges e Barrio (2017), o uso de literatura dentro do contexto escolar para o ensino de ciências permite ao estudante um maior envolvimento com os conteúdos estudados, tornando a disciplina mais interessante

[...] quando bem elaborado, o livro literário não só fornece o conhecimento dos conceitos astronômicos/científicos, mas também desperta a curiosidade e o interesse das crianças por esses conhecimentos, oferecendo oportunidade para o desenvolvimento da criticidade (Borges; Barrio, 2017, p. 2).

Quando se utiliza livros que abordam determinados conceitos científicos em situações fora da sala de aula, torna-se possível ao aluno relacioná-los ao seu cotidiano, isso faz com que o conteúdo deixe de ser algo “que existe apenas na sala de aula”, para uma realidade em muitos casos, palpável. Em seu trabalho, Antloga (2014), declara que

As obras literárias são capazes de se referir a todo tipo de realidade, utilizando um código poético que é criativo e se diferencia das obras lógicas,

discursivas, científicas ou outras. As histórias ajudam a criança a se reconhecer e se constituir na sociedade, com isto, a literatura configura-se como uma via muito importante de compreensão de si, do mundo e da relação entre os dois (Antloga, 2014, p.33)

A literatura, além de seu valor artístico e cultural, pode ser uma poderosa aliada no ensino de Física. Prova disso é a presença de inúmeros trechos em obras literárias nos quais se pode identificar, analisar e discutir diversos fenômenos físicos. Esses fragmentos, muitas vezes inseridos de forma natural na narrativa, oferecem oportunidades valiosas para contextualizar conceitos científicos, despertando o interesse dos alunos e promovendo uma aprendizagem mais significativa.

No livro *Harry Potter e a Pedra Filosofal*, da escritora J. K. Rowling, há uma cena marcante que retrata um jogo de quadribol, no qual vassouras voadoras e bolas em movimento compõem um ambiente repleto de elementos que podem ser explorados no ensino de Física. Nessa cena, é possível identificar conceitos como as Leis de Newton (movimento, força, ação e reação), Cinemática (velocidade, aceleração) e forças dissipativas, como o atrito e a resistência do ar. A forma como o professor decide trabalhar esse conteúdo dependerá dos objetivos pedagógicos traçados. Uma abordagem possível seria promover uma análise conjunta com os alunos sobre os movimentos dos jogadores e das bolas, discutir o cálculo de trajetórias hipotéticas, estimar velocidades ou, ainda, levantar questionamentos sobre a viabilidade física do voo em uma vassoura, com base nos princípios da Física clássica.

Outro exemplo interessante é a obra *Robinson Crusoé*, escrita por Daniel Defoe, que narra a história de um jovem inglês que, após sobreviver a um naufrágio, passa 28 anos isolado em uma ilha deserta. Ao longo da narrativa, o protagonista enfrenta diversos desafios relacionados à construção de ferramentas, à observação da natureza e à sua própria sobrevivência. Esses momentos oferecem oportunidades ricas para abordar conceitos de Física, como o funcionamento de máquinas simples (alavancas, polias), os princípios da hidrostática e da flutuação, bem como noções de energia e trabalho mecânico. A partir da leitura e análise desses trechos, o professor pode propor atividades práticas inspiradas nas estratégias de Crusoé — como construir uma alavanca para mover objetos pesados, ou simular a montagem de uma balsa, explorando, nesse contexto, o Princípio de Arquimedes e as leis que regem o equilíbrio dos corpos nos fluidos.

A lista de exemplos poderia se estender indefinidamente, dada a riqueza de

obras literárias que contêm elementos passíveis de análise sob a ótica da Física. No entanto, mais do que esgotar possibilidades, o objetivo aqui é evidenciar como certos livros, frequentemente classificados como “não-educativos” ou meramente recreativos, podem se revelar valiosos aliados no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina. Quando explorados com intencionalidade pedagógica, esses textos permitem contextualizar conceitos físicos de maneira lúdica e acessível, favorecendo a interdisciplinaridade, despertando o interesse dos alunos e ampliando a compreensão dos fenômenos do mundo real por meio da imaginação e da narrativa literária.

Mais do que nunca, é importante reconhecer o papel essencial do professor nesse tipo de abordagem. Um livro, por mais envolvente que seja, não ensina sozinho — ele precisa de alguém que saiba conduzir a leitura com intencionalidade, transformar palavras em aprendizado, fantasia em reflexão. É aí que entra o professor: como mediador do conhecimento, ele ajuda os alunos a enxergarem, nas entrelinhas da narrativa, conceitos científicos que muitas vezes passariam despercebidos. É ele quem propõe perguntas, provoca o pensamento crítico, incentiva o debate e cria pontes entre a imaginação e o mundo real. Nesse processo, o professor deixa de ser apenas alguém que transmite conteúdos e passa a ser um facilitador de experiências significativas, unindo literatura e ciência de um jeito vivo, criativo e inspirador.

Ao utilizar esse tipo de metodologia, o estudante passa a desenvolver um olhar mais atento e crítico sobre os conteúdos apresentados. Ele não apenas reconhece conceitos físicos inseridos nas histórias, mas também é capaz de identificar possíveis equívocos ou exageros presentes na narrativa, o que contribui para uma aprendizagem mais ativa e reflexiva. Com isso, a disciplina de Ciências ou Física deixa de ser vista como um conjunto de fórmulas a serem decoradas para uma prova, e passa a ser compreendida como uma ferramenta para entender, questionar e interpretar o mundo — inclusive o mundo da ficção.

2.4 A FICÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Antes de explorarmos como a ficção científica pode ser uma grande aliada no ensino de ciências e da física, é preciso entender o que é esse gênero literário e como ele surgiu. Ao olharmos para a história é possível notar que à medida que a ciência avançava, crescia também a curiosidade e o fascínio da sociedade por tudo o que ela poderia revelar. As mudanças decorrentes da Revolução Francesa e da Revolução Industrial permitiram o surgimento desse gênero literário, o desenvolvimento de diversas invenções e descobertas fizeram com que os escritores daquele período passassem a questionar e sonhar com as possibilidades que o avanço científico e tecnológico permitiria (Oliveira, 2004).

A definição do que é ficção científica foi matéria de discussão de diversos autores, principalmente daqueles situados dentro desse gênero literário. Segundo o famoso escritor Isaac Asimov a ficção científica retrata “fatos que se verificam em ambientes sociais não existentes na atualidade e que jamais existiram em épocas anteriores” (Asimov, 1984; Piassi e Pietrocola, 2007).

Outro autor que tentou trazer uma definição foi David Allen. No seu livro *No mundo da ficção científica*, o escritor afirma:

Especificamente, a ficção científica é um subgênero da ficção em prosa que é distinguida de outros tipos de ficção pela presença de uma extrapolação dos efeitos humanos de uma ciência extrapolada, definida em termos gerais, assim como pela presença e “engenhos” produzidos pela tecnologia resultante de ciências extrapoladas (Allen, 1974, p. 212).

Desse modo, podemos afirmar que a ficção científica é a construção e a narração de conceitos científicos e tecnológicos presentes em um futuro imaginário e suas possíveis consequências para a humanidade.

O livro considerado por muitos como marco para o surgimento da Ficção Científica foi *Frankenstein*, de Mary Shelley, publicado em 1818. Essa foi a primeira obra a abordar a preocupação com o caminho que estava sendo percorrido pela ciência. Isso mostra que a ciência, bem como suas consequências, boas ou não, estava se tornando palco para discussões sobre a vida (Piassi e Pietrocola, 2007).

Anos depois surgiram diversos autores que abordaram a ciência como pano de fundo para suas histórias. Júlio Verne, Arthur Clarke, H. G. Wells, Isaac Asimov, David Allen, Ray Bradbury, Margaret Atwood, entre tantos outros, se tornaram

referência do gênero, explorando e extrapolando as possibilidades do que o futuro poderia reservar para a humanidade. A ficção saiu das páginas dos livros e ocupou as telas com grandes produções cinematográficas, como *Star Trek* (1966), *2001: Uma Odisseia no Espaço* (1968), *Star Wars* (1977), *De Volta para o Futuro* (1985), *Aliens: O Resgate* (1986), *Matrix* (1999), *Interestelar* (2014), *Perdido em Marte* (2015). A lista é gigantesca, cada obra como sua própria narrativa, mas todas girando em torno de um tema central: a ciência.

Viagem no tempo, universos paralelos, viagens espaciais, vida em outros planetas, batalhas espaciais, todos esses assuntos são um prato cheio para roubar a atenção do público. Apesar disso, dificilmente será possível entrar em uma sala de aula e encontrar um professor de física utilizando um desses filmes para dar aula. Provavelmente, existem duas razões para isso, a primeira é que é muito mais fácil dar uma aula apenas expondo o conteúdo no quadro e resolvendo questões. A outra é que muitos professores não consideram a ficção científica uma opção para ensinar, afinal, viagens no tempo não existem, universos paralelos também não, o mais longe que o ser humano conseguiu ir foi a lua, como ensinar física com um astronauta preso em Marte?

É verdade que não acontecem batalhas espaciais, mas um professor pode utilizar uma cena desse tipo para explicar sobre o som e os tipos de ondas. A ficção científica é uma ferramenta que pode auxiliar o professor a despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo e tornar a aula mais divertida e interativa. Segundo Oliveira (2010) “a força pedagógica da ficção científica não se restringe ao prazer eventualmente promovido por suas narrativas, mas reside justamente na possibilidade de ser utilizada como um meio de compreender as angústias vitais que perpassam a sociedade na qual ela foi criada” (Oliveira, 2010).

3 METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho consiste na construção de sequências didáticas a partir de diferentes cenas presentes no livro escolhido. O primeiro passo foi a seleção do livro que viria a ser utilizado. As opções eram inúmeras, existem centenas de escritores de ficção científica e um número ainda maior de obras, entretanto, se fez necessário que o título escolhido fosse atual e possuísse uma linguagem de fácil entendimento para os estudantes. Diante das diversas opções, o escolhido para ser usado como base foi o livro *Perdido em Marte*, escrito por Andy Weir (2015) como mostra a figura 1.

Figura 1 - Capa do livro *Perdido em Marte*



Fonte: Editora Arqueiro

Nesta obra, acompanhamos o astronauta Mark Watney, um dos membros da Expedição Ares 3. Formado em engenharia mecânica e botânica, ele foi enviado a Marte com o objetivo de estudar a possibilidade de cultivar algo no solo estéril do planeta. Entretanto, logo nos primeiros dias a equipe se vê refém de uma intensa tempestade de areia, o que os obriga a abandonar a missão e sair de Marte. No entanto, quando eles iam em direção ao VAM (Veículo de Ascensão de Marte) para ir embora, Mark é atingido pela antena de comunicação e arremessado para longe devido à uma tempestade, seu biomonitor é destruído quando uma das pontas perfura o traje, o que faz com que seus colegas pensem que ele está morto. A equipe vai embora, e algumas horas depois Watney acorda e se vê sozinho e sem nenhuma

maneira de se comunicar com a Terra. Munido de nada além de curiosidade e de suas habilidades de engenheiro e botânico – e um senso de humor inabalável –, ele embarca numa luta obstinada pela sobrevivência. Para isso, será o primeiro homem a plantar batatas em Marte e, usando uma genial mistura de cálculos e fita adesiva, vai elaborar um plano para entrar em contato com a Nasa e, quem sabe, sair vivo de lá.

Para a elaboração das sequências, a primeira etapa consistiu na leitura do livro, com o objetivo de verificar se ele de fato poderia ser utilizado e se atenderia as necessidades do trabalho. Essa primeira leitura serviu para conhecer a obra o que tornou possível observar que mesmo sendo uma obra de ficção científica, o mesmo possuía um forte embasamento científico real. Em seguida foi realizada uma segunda leitura, essa, com o intuito de separar as cenas que seriam utilizadas para o desenvolvimento do material.

No livro, temos dezenas de trechos onde é possível perceber a presença de conteúdos relacionados a Física, Química, Biologia e Matemática. Durante a segunda leitura, foram selecionadas diversas cenas que apresentavam conceitos de Física (MRUV, torque, pressão, empuxo, Leis de Newton, energia solar, velocidade orbital), Química (combustão e reações químicas) e Biologia (coagulação sanguínea e cultivo de plantas).

A partir dos fragmentos selecionados, foram elaboradas as sequências didáticas, cada uma centrada em um conteúdo específico a ser explorado em sala de aula. Para garantir coesão e clareza na aplicação, adotou-se uma estrutura padronizada em todas as sequências, composta pelos seguintes elementos: tema, descrição da cena utilizada como ponto de partida, objetivos, conteúdos abordados, metodologia proposta, recursos didáticos necessários e critérios de avaliação. Essa organização visa facilitar tanto o planejamento quanto a execução das atividades pelo docente. Além disso, ao final de cada sequência, é disponibilizada uma ficha de atividade complementar, a ser aplicada após a respectiva aula, com o intuito de reforçar os conhecimentos trabalhados e promover a fixação do conteúdo.

É importante enfatizar que as sequências didáticas desenvolvidas alinham-se profundamente aos preceitos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente no que tange ao desenvolvimento das Competências Gerais e das Competências Específicas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio. Ao estimular o pensamento científico, crítico e criativo

(Competência Geral 2), a argumentação baseada em dados (Competência Geral 7) e a capacidade de investigar e analisar situações-problema (Competência Específica 3 da área de Ciências da Natureza), a metodologia proposta alinha-se com os objetivos da educação contemporânea, que busca formar cidadãos capazes de compreender e atuar no mundo de forma consciente (Brasil, 2018, p. 9).

4 RESULTADOS

A presente seção tem como finalidade apresentar as sequências didáticas elaboradas a partir de cenas selecionadas do livro *Perdido em Marte*, em consonância com o objetivo geral deste trabalho de construir propostas pedagógicas para o ensino de física. Ao todo foram construídas 12 sequências didáticas. Cada uma delas será detalhada em termos de seus objetivos, os temas de Física, Química e Biologia abordados e as atividades propostas, sempre em conexão com as passagens do livro.

A estrutura utilizada para as sequências foi a mesma, tal escolha teve como objetivo garantir a padronização e a organização do produto. Na Tabela 1 temos os detalhes sobre cada subtópico presente nas propostas pedagógicas.

Tabela 1 - Estrutura das sequências

Tema	Tema geral da aula
Texto Base	Cena do livro
Série	1º, 2º ou 3º ano do Ensino Médio
Duração	Quantidade de aulas
Objetivos	Objetivos a serem atingidos ao final das aulas
Conteúdos	Conteúdos a serem explicados a partir do trecho lido
Metodologia	Descrição das aulas e atividades a serem desenvolvidas
Recursos Didáticos	Materiais que serão utilizados durante as aulas
Avaliação	Formas de avaliação do aprendizado
Bibliografia	Material de apoio
Ficha de Atividade	Ficha com atividades relacionadas às aulas e a cena do livro

Fonte: Autoria Própria

A seguir, será apresentada na íntegra apenas a primeira sequência didática referente ao conteúdo de Física. As demais sequências, abordando as três áreas – Química, Biologia e Física – estão disponíveis no apêndice.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 01 - Física

Tema

Aceleração constante e movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV).

Texto Base

[...] Já passou o tempo das grandes queimas de combustível químico e órbitas de injeção transmarcianas. A hermes é alimentada por motores iônicos. Eles expellem argônio pela traseira da nave rápido o bastante para obter uma pequena aceleração. Não é necessária muita massa reagente, então, um pouco de argônio (e um reator nuclear para alimentar tudo) nos permite acelerar constantemente durante todo o percurso. Vocês ficariam surpresos com a velocidade que podemos alcançar com uma aceleração ínfima ao longo de muito tempo [...] - Trecho do livro Perdido em Marte, de Andy Weir, pág. 10

Série

Ensino Médio (1º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV);
- Analisar o movimento uniformemente variado (MRUV) em contextos reais;
- Interpretar a importância da aceleração contínua, mesmo que de baixa intensidade;
- Estimular o raciocínio lógico por meio de resolução de problemas e contextualização científica.

Conteúdos

- Definição do conceito de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV);
- Aceleração, velocidade e deslocamento;
- Equação da velocidade;
- Equação da posição;
- Equação de Torricelli.

Metodologia

Aula 01 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (10 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta disparadora: *“É possível atingir alta velocidade com uma aceleração muito pequena?”*

2 - Introdução teórica (25 min)

- Conceito de aceleração: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
- Apresentação das equações do MRUV:
 - $v = v_0 + at$
 - $s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$
 - $v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0)$

3 - Atividade guiada (15 min)

Problema 1: Se a nave acelera a $0,01 \text{ m/s}^2$ partindo do repouso, qual será sua velocidade após 10 dias?

Solução: $v = 0 + 0,01 \cdot (10 \cdot 24 \cdot 3600) = 8640 \text{ m/s}$

Aula 2 — Resolução de problemas e produção autoral

1. Resolução de exercícios contextualizados (25 min)

- Problema 1: Uma nave parte do repouso com aceleração de $0,02 \text{ m/s}^2$. Qual a distância percorrida em 3 dias?
- Problema 2: Quanto tempo levaria para atingir 30.000 km/h ? (Converter unidades!)

2. Atividade criativa (15 min)

Alunos devem criar um *mini relato científico-ficcional* em que descrevem uma viagem com aceleração contínua. Devem incluir os valores de aceleração, tempo de viagem e velocidade alcançada.

3. Avaliação e fechamento (10 min)

Roda de conversa ou formulário com:

- O que é aceleração?
- Por que a nave Hermes pode atingir grandes velocidades?

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado;
- Calculadora;
- Pincel;
- Quadro;
- Lápis e papel para o relato criativo;
- Data Show.

Avaliação

- Participação nas discussões;
- Resolução dos problemas com aplicação correta das fórmulas;
- Clareza e coerência no relato criativo.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 1: Mecânica**. São Paulo: Saraiva, 2016.

Folha de Atividades

Nome: _____

Turma: _____

Parte 1 — Interpretação do trecho

Leia o trecho do livro *Perdido em Marte*:

"A Hermes é alimentada por motores iônicos. Eles expõem argônio pela traseira da nave rápido o bastante para obter uma pequena aceleração. (...) Vocês ficariam surpresos com a velocidade que podemos alcançar com uma aceleração ínfima ao longo de muito tempo."

1. O que significa uma "pequena aceleração"? Dê um exemplo com valores reais.

2. Por que a aceleração constante pode gerar velocidades altas após muito tempo?

Parte 2 — Cálculos com MRUV

1. Uma nave parte do repouso e acelera a $0,03 \text{ m/s}^2$. Qual a sua velocidade final após 10 dias?

(Dica: $1 \text{ dia} = 86400 \text{ s}$)

2. Qual a distância percorrida pela nave nesse mesmo período?

3. Se a nave desejasse atingir uma velocidade de 60.000 km/h quanto tempo levaria?

Sua elaboração considerou diversos aspectos, como os conteúdos abordados em cada cena, a adequação à série de ensino correspondente e as atividades propostas.

As propostas, que vão desde a exploração da propulsão de foguetes até os desafios da sobrevivência em ambientes extremos, demonstram o potencial da ficção científica para oferecer contextos ricos e instigantes à aprendizagem.

5 DISCUSSÃO

A seção anterior apresentou as sequências didáticas, que representam o ponto principal e o produto deste trabalho. Essas propostas pedagógicas, inspiradas nas situações desafiadoras vividas por Mark Watney no livro *Perdido em Marte*, concretizam o objetivo de oferecer uma abordagem contextualizada para o ensino de Física. Desse modo, a presente seção tem como finalidade analisar e interpretar o potencial pedagógico inerente a essas sequências, discutir como elas podem melhorar o engajamento dos estudantes e as implicações de se utilizar um recurso tão envolvente quanto a literatura para o ensino de conceitos de Física.

A narrativa cativante de *Perdido em Marte*, com seus desafios realistas de sobrevivência, confere às sequências didáticas um grande potencial para o engajamento. Ao invés de uma abordagem puramente expositiva, os alunos são convidados a “ajudar” o protagonista a resolver problemas críticos de Física, Química e Biologia, como a produção de água, a navegação espacial ou o plantio em Marte. Essa imersão transforma conceitos que poderiam parecer abstratos, em questões de vida ou morte, despertando a curiosidade e motivando a aprendizagem que métodos tradicionais não conseguem alcançar. A identificação com o protagonista e a busca por soluções para os dilemas apresentados no enredo colocam a Física em um papel central e relevante para a compreensão do mundo.

Outro aspecto importante das sequências didáticas reside na sua capacidade de contextualizar o ensino de Física, um fato frequentemente apontado como desafiador no currículo. Ao basear as atividades em cenas do cotidiano de Watney, conceitos como cinemática, gravitação ou pressão ganham uma dimensão prática e relevante. O estudante não apenas estuda as máquinas simples, mas a vê aplicada no esforço de Mark para colocar a bateria em cima do carro, transformando a aprendizagem em uma experiência de resolução de problemas enraizada em um cenário verossímil. Isso auxilia os alunos a perceberem a relevância da Física além dos livros didáticos, conectando-a a situações que estimulam o raciocínio.

Cada sequência foi cuidadosamente elaborada com o propósito de abordar conteúdos específicos de forma contextualizada e significativa, utilizando como base cenas selecionadas da obra analisada. Buscou-se, sempre que possível, integrar o maior número de conceitos científicos relevantes presentes nas narrativas, de modo a ampliar as possibilidades de aprendizado e a conexão com os temas curriculares.

As atividades propostas foram planejadas com foco em uma aprendizagem ativa, na qual os alunos deixam de ser apenas receptores de informações e assumem um papel protagonista em sua formação. Para isso, são estimulados a participar de debates, realizar apresentações orais, desenvolver práticas experimentais e resolver situações-problema que demandem reflexão crítica e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Essa abordagem visa não apenas à construção conceitual, mas também ao desenvolvimento de habilidades como argumentação, trabalho em equipe, criatividade e autonomia intelectual.

É fundamental destacar o papel do professor na aplicação dessa metodologia. Sua função vai além da simples transmissão de conteúdos: cabe a ele orientar, mediar discussões e assegurar a correta compreensão dos conceitos presentes na obra. Isso se faz necessário porque, embora o livro possua sólido embasamento científico, há momentos em que o autor recorre à licença poética para narrar determinados fenômenos. Além disso, é desejável que o professor tenha familiaridade tanto com o gênero da ficção científica quanto com metodologias ativas de ensino, já que a proposta deste trabalho se distancia do modelo tradicional de aula expositiva. Aqui, tanto o professor quanto o aluno assumem papéis centrais na construção do conhecimento.

A construção das sequências didáticas a partir de *Perdido em Marte* envia uma mensagem clara sobre a necessidade de quebrar os paradigmas tradicionais do ensino de Física. Ela demonstra que é possível ir além das abordagens puramente teóricas e mergulhar em narrativa que, por sua vez, transformam a aprendizagem em uma aventura, convidando os estudantes a “resolverem problemas” e não apenas “decorarem fórmulas”.

Existe um ponto importante nesse tipo de abordagem, o conhecimento está interconectado. A exploração das cenas de *Perdido em Marte* para ensinar Física demonstra que a ciência não opera em núcleos separados. Pelo contrário, a compreensão plena dos fenômenos exige o diálogo com a Literatura (interpretação textual, narrativa), a Química (produção de água), a Engenharia (design de equipamentos) e até a Biologia (cultivo de alimentos). Essa integração prepara os estudantes para um mundo onde os desafios raramente se encaixam em uma única disciplina.

Por fim, este trabalho sugere um caminho inovador para a utilização de recursos não convencionais em sala de aula. Ao validar a riqueza pedagógica de

uma obra de ficção científica de grande alcance cultural, a pesquisa incentiva educadores a explorarem filmes, séries, jogos, músicas e outras manifestações artísticas e culturais como pontes para o conhecimento científico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo central construir sequências didáticas a partir de cenas do livro *Perdido em Marte* para o ensino de Física. As propostas elaboradas, conforme detalhado na seção de resultados, consistem em 12 sequências didáticas, abordando diversos assuntos de Física, Química e Biologia, como Leis de Newton, energia fotovoltaica, torque, pressão e velocidade orbital, coagulação Sanguínea, cultivo de plantas, combustão, reações químicas, entre outros.

A principal contribuição deste estudo reside na demonstração do potencial da ficção científica, especialmente da obra de Andy Weir, como recurso didático para tornar o ensino de Física mais significativo e engajador. As sequências didáticas propostas fornecem um arcabouço para que professores possam explorar fenômenos físicos complexos de maneira aplicada e relacioná-los com situações cotidianas (mesmo que em Marte!) estimulando o pensamento crítico e a interdisciplinaridade.

Um fator importante seria investigar a adaptação e aplicação das sequências propostas para outros níveis de ensino, como o Fundamental II, ajustando a profundidade dos conteúdos de Física e a complexidade das atividades à faixa etária dos estudantes. Essa adaptação poderia revelar a versatilidade da obra *Perdido em Marte* como um recurso em diferentes etapas da educação básica. Além disso, outro aspecto interessante seria a aplicação das sequências em contextos educacionais diversos como escolas públicas ou privadas, em áreas urbanas ou rurais. Tal abordagem permitiria analisar como as particularidades de cada ambiente escolar e o acesso a diferentes recursos podem influenciar a efetividade e o engajamento dos alunos com as propostas didáticas.

Outro ponto fundamental é avaliar o impacto dessa metodologia na aprendizagem dos estudantes. Para isso, podem ser aplicados testes diagnósticos antes e depois das atividades, a fim de mensurar o nível de conhecimento adquirido. Além disso, o engajamento dos alunos pode ser analisado por meio da observação de sua participação em atividades práticas, debates e demais interações durante as aulas.

A metodologia utilizada neste estudo para a construção das sequências didáticas a partir do livro escolhido pode servir como modelo para o desenvolvimento de novos materiais pedagógicos. Sugere-se, portanto, que futuras pesquisas

explorem a aplicação dessa mesma abordagem em outras obras literárias ou cinematográficas que possuam rigor científico e a capacidade de contextualizar diferentes conceitos da Física ou de outras áreas das ciências da natureza. Essa linha de investigação poderia expandir o repertório de recursos didáticos inovadores disponíveis para os educadores.

Desse modo, é possível concluir que o objetivo central deste trabalho possui um vasto potencial para diversificar o ensino de Física. Ao contextualizar conceitos complexos em uma narrativa envolvente e relevante, a proposta se estabelece como uma estratégia eficaz para superar a percepção de desafio frequentemente associada à disciplina, tornando-a mais acessível e cativante tanto para os alunos quanto para os professores que buscam inovações pedagógicas. Essa abordagem demonstra a capacidade de transformar a abstração em situações tangíveis, promovendo um aprendizado mais significativo e duradouro.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, L. David. **No mundo da ficção científica**. São Paulo: Summus, 1974.
- ANTLOGA, D. C. **A articulação entre a Literatura Infantil e o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2014. Tese (Doutorado) – UNOCHAPECÓ, Chapecó, SC.
- ASIMOV, Isaac. **No mundo da ficção científica**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, p. 406-409, 1984.
- BISHOP, J.; VERLEGER, M. A. **The flipped classroom: A survey of the research**. In: 2013 ASEE Annual Conference & Exposition. [S.l.: s.n.], 2013. p. 23–1200.
- BORGES, E. F. M.; BARRIO, J. B. M. O livro literário infantil para ensinar Ciências e Astronomia. **XI ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- DEFOE, Daniel. **Robinson Crusoé**. São Paulo: Editora Clássicos Zahar, 2021.
- ROWLING, JK. **Harry Potter e a Pedra Filosofal**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.
- LIMA, L. G.; CORRALLO, M. V. **Trinta anos de física também é cultura: apresentação de estratégias didáticas para o ensino da interface física-literatura por meio de indicadores**. Atas do XXIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2019.
- LIMA, L. G. de; RICARDO, E. C. Física e Literatura: uma revisão bibliográfica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n.3, p. 577-617, 2015.
- LIMA, J. G. C. C. A importância da leitura no aprendizado do aluno de escola pública. **Série Educar**, v. 12, p. 36, 2020.
- MORAES, J.U. P. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, v. 5, n. 11, 2009.
- OLIVEIRA, A. A. **Física e Ficção Científica: desvelando mitos culturais em uma educação para a liberdade**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA, F. R. A ficção científica e a questão da subjetividade homem-máquina. **ComCiência: revista eletrônica de jornalismo científico**, Campinas, n. 59, 2004.
- PIASSI, L. P. C.; PIETROCOLA, M. **Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural**. 2007. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e imaginação: os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 119-133, 2004.

ROSA, A. P. M.; GOI, M. E. J. Teoria socioconstrutivista de Lev Vygotsky: aprendizagem por meio das relações e interações sociais. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 10, p. 26, 2024.

SANTOS, Y. F. R.; FERREIRA, S. R. B.; FERREIRA, R. J. S.; MOUCHEREK, F. M. .; FERREIRA, W. S. **Física e Literatura**: uma aproximação entre Ciência e Arte. In: OPEN SCIENCE RESEARCH IV. Editora Científica Digital, 2022. p. 486-503.

SAGAN, C. **Contato**. Tradução de Paulo Geiger. 1. ed. São Paulo: Companhia de Bolso, 2008.

SETLIK, J.; HIGA, I. Percepções de estudantes de um curso de licenciatura em física sobre a leitura e a escrita no ensino e na aprendizagem de física. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 3, n. 2, p. 18-38, 2018.

APÊNDICE A - Sequências didáticas

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 01 - Física

Tema

Aceleração constante e movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV).

Texto Base

[...] Já passou o tempo das grandes queimas de combustível químico e órbitas de injeção transmarcianas. A hermes é alimentada por motores iônicos. Eles expõem argônio pela traseira da nave rápido o bastante para obter uma pequena aceleração. Não é necessária muita massa reagente, então, um pouco de argônio (e um reator nuclear para alimentar tudo) nos permite acelerar constantemente durante todo o percurso. Vocês ficariam surpresos com a velocidade que podemos alcançar com uma aceleração ínfima ao longo de muito tempo [...] - Trecho do livro Perdido em Marte, de Andy Weir, pág. 10

Série

Ensino Médio (1º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).
- Analisar o movimento uniformemente variado (MRUV) em contextos reais.
- Interpretar a importância da aceleração contínua, mesmo que de baixa intensidade.
- Estimular o raciocínio lógico por meio de resolução de problemas e contextualização científica.

Conteúdos

- Definição do conceito de Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)
- Aceleração, velocidade e deslocamento
- Equação da velocidade
- Equação da posição
- Equação de Torricelli

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (10 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta disparadora: *“É possível atingir alta velocidade com uma aceleração muito pequena?”*

2 - Introdução teórica (25 min)

- Conceito de aceleração: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
- Apresentação das equações do MRUV:
 - $v = v_0 + at$
 - $s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$
 - $v^2 = v_0^2 + 2a(s - s_0)$

3 - Atividade guiada (15 min)

Problema 1: Se a nave acelera a $0,01 \text{ m/s}^2$, qual será sua velocidade após 10 dias?

Solução: $v = 0 + 0,01 \cdot (10 \cdot 24 \cdot 3600) = 8640 \text{ m/s}$

Aula 2 — Resolução de problemas e produção autoral

1. Resolução de exercícios contextualizados (25 min)

- Problema 1: Uma nave parte do repouso com aceleração de $0,02 \text{ m/s}^2$. Qual a distância percorrida em 3 dias?
- Problema 2: Quanto tempo levaria para atingir 30.000 km/h ? (Converter unidades!)

2. Atividade criativa (15 min)

Alunos devem criar um *mini relato científico-ficcional* em que descrevem uma viagem com aceleração contínua. Devem incluir os valores de aceleração, tempo de viagem e velocidade alcançada.

3. Avaliação e fechamento (10 min)

Roda de conversa ou formulário com:

- O que é aceleração?
- Por que a nave Hermes pode atingir grandes velocidades?

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Calculadora
- Pincel
- Quadro
- Lápis e papel para o relato criativo
- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Resolução dos problemas com aplicação correta das fórmulas.

- Clareza e coerência no relato criativo.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 1**: Mecânica. São Paulo: Saraiva, 2016

Folha de Atividades

Nome: _____

Turma: _____

Data: ____/____/____

Parte 1 — Interpretação do trecho

Leia o trecho do livro *Perdido em Marte*:

"A Hermes é alimentada por motores iônicos. Eles expõem argônio pela traseira da nave rápido o bastante para obter uma pequena aceleração. (...) Vocês ficariam surpresos com a velocidade que podemos alcançar com uma aceleração ínfima ao longo de muito tempo."

1. O que significa uma "pequena aceleração"? Dê um exemplo com valores reais.

2. Por que a aceleração constante pode gerar velocidades altas após muito tempo?

Parte 2 — Cálculos com MRUV

1. Uma nave parte do repouso e acelera a $0,03 \text{ m/s}^2$. Qual a sua velocidade final após 10 dias?

(Dica: $1 \text{ dia} = 86400 \text{ s}$)

2. Qual a distância percorrida pela nave nesse mesmo período?

3. Se a nave desejasse atingir uma velocidade de 60.000 km/h quanto tempo levaria?

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 02 - Química

Tema

Reação química de combustão.

Texto Base

[...] Já passou o tempo das grandes queimas de combustível químico e órbitas de injeção transmarcianas. A hermes é alimentada por motores iônicos. Eles expellem argônio pela traseira da nave rápido o bastante para obter uma pequena aceleração. Não é necessária muita massa reagente, então, um pouco de argônio (e um reator nuclear para alimentar tudo) nos permite acelerar constantemente durante todo o percurso. Vocês ficariam surpresos com a velocidade que podemos alcançar com uma aceleração ínfima ao longo de muito tempo [...] - Trecho do livro Perdido em Marte, de Andy Weir, pág. 10

Série

Ensino Médio (1º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito de reações químicas.
- Analisar o processo de combustão em um contexto real.
- Relacionar a liberação de energia nas combustões com a propulsão de foguetes.
- Interpretar a importância da combustão para diferentes setores da sociedade.
- Estimular o raciocínio lógico por meio de resolução de problemas e contextualização científica.

Conteúdos

- Definição de reação química
- Conceito de combustão
- Tipos de combustão
- Como ocorre a combustão
- Combustão no cotidiano

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (10 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta disparadora: "Como a queima de combustível permite enviar naves ao espaço?"

2 - Introdução Teórica (25 min)

- Conceito de combustão.
- Combustível x Comburente (oxigênio).
- Combustão completa (com oxigênio suficiente) e incompleta (oxigênio insuficiente).
- Reações químicas típicas: exemplo com hidrocarbonetos

3 - Discussão Final (15 min)

- *Como a combustão está presente no nosso dia a dia?*

Aula 2 - Combustão e Propulsão espacial

1 - Revisão inicial (10 min)

- Rever o conteúdo explicado na aula anterior a partir de perguntas feitas aos alunos.

2 - Exposição dialogada (25 min)

- Relembrar a fala do narrador: “grandes queimas de combustíveis químicos”
- Pergunta: *“Por que a propulsão química foi substituída por outras tecnologias?”*
- Aplicação das combustões em foguetes através da exibição de trechos de lançamentos de foguetes.

3 - Fechamento (15 min)

- Responder: “Por que a Hermes não usa mais combustão?”
- Discussão em roda: “A queima de combustíveis fósseis ainda é uma boa opção para viagens espaciais?”

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Pincel
- Quadro
- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Resolução da ficha de atividade

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.
FELTRE, Ricardo. **Química**. 7. ed. v. 1. São Paulo: Moderna, 2008.

Folha de Atividades

Nome: _____

Turma: _____

Data: ____/____/____

Parte 1 — Interpretação de Texto

Leia o trecho do livro *Perdido em Marte*:

"Já passou o tempo das grandes queimas de combustível químico e órbitas de injeção transmarciana."

1. O que significa "queimas de combustível químico" nesse contexto?

2. Por que o uso de combustão como forma de propulsão é menos comum em viagens longas?

3. Quais os tipos de combustão?

Parte 2 - Reflexão Final

5. Por que conhecer os tipos de combustão é importante ao pensar em tecnologias para exploração espacial?

6. Em sua opinião, ainda vale a pena investir em tecnologias baseadas em combustíveis químicos? Por quê?

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 03 - Química

Tema

Reações Químicas.

Texto Base

[...] O VAM é bem legal. Por meio de um belo conjunto de reações com a atmosfera marciana, é possível, a partir de cada quilo de hidrogênio que você leva para Marte, produzir 13 quilos de combustível [...] - Trecho do livro Perdido em Marte, de Andy Weir, pág. 11

Série

Ensino Médio (1º ano ou 3º ano)

Duração

3 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito de Reações Químicas.
- Entender os diferentes tipos de reações químicas.
- Reação de Sabatier.
- Analisar a atmosfera de Marte e como ela pode ser usada para produzir combustível.

Conteúdos

- Definição do conceito de Reações Químicas
- Tipos de reações químicas
- Reação de Sabatier
- Atmosfera de Marte

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (10 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta disparadora: *“Como é possível produzir combustível a partir de reações químicas com a atmosfera de Marte?”*

2 - Introdução teórica (25 min)

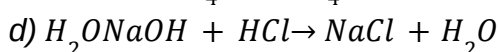
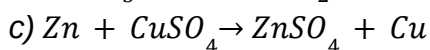
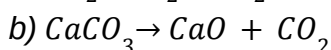
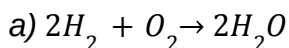
- Conceito de reação química
- Reação de Síntese ou adição
- Reações de análise ou de decomposição
- Reações de deslocamento

- Reações de dupla-troca ou dupla substituição

3 - Atividade guiada (15 min)

Observe as reações químicas a seguir e classifique cada uma delas como **síntese**, **dupla troca**, **deslocamento (ou simples troca)** ou **decomposição**.

Reações:



Aula 2 — Reação de Sabatier e a Atmosfera de Marte

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

- Rer o trecho e debater a seguinte questão: “Qual é a reação que está acontecendo, que permite a produção de combustível a partir do hidrogênio em Marte?”

2. Introdução Teórica (25 min)

- Reação de Sabatier
- Composição da Atmosfera de Marte

3. Discussão guiada (15 min)

- “Por que a composição de Marte é importante para a reação de Sabatier?”

Antes do final da aula o professor deve dividir a turma em **quatro grupos** para um debate sobre o tema “**A Reação de Sabatier deve ser uma tecnologia central nas missões tripuladas para Marte?**” que deverá ser feito na aula seguinte, cada grupo representará um perspectiva diferente:

1. Engenheiros Químicos da Missão

- **Objetivo:** Defender a viabilidade técnica da Reação de Sabatier.

2. Astronautas e Especialistas em Segurança

- **Objetivo:** Avaliar os riscos práticos da reação durante a missão.

3. Cientistas Planetários e Pesquisadores

- **Objetivo:** Analisar o impacto científico e ambiental.

4. Agência Espacial e Planejadores de Missão

- **Objetivo:** Avaliar custo-benefício, logística e cronograma.

Aula 3 — Debate e conclusão do assunto

1. Introdução do Tema (5 min)

O professor apresenta o tema e contextualiza a Reação de Sabatier.

2. Exposição Inicial (20 min)

Cada grupo tem 5 min para apresentar seu ponto de vista.

3. Rodada de Réplicas (10 min)

Grupos podem responder ou questionar os outros.

4. Debate Aberto (10 min)

Debate moderado com perguntas cruzadas e interação.

5. Conclusão e Votação (5 min)

Alunos votam se a Reação de Sabatier deve ser central na missão. Professor fecha com análise geral.

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Pincel
- Quadro
- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação ativa no grupo e no debate (oralidade, escuta, respeito).
- Clareza nos argumentos científicos.
- Uso adequado de conceitos de química e ciências espaciais.
- Criatividade e visão crítica.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

Química: ensino médio. 1. ed. v. 3. São Paulo: Moderna, 2016.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 04 - Física

Tema

Torque.

Texto Base

[...] De alguma maneira, aterrissei de bruços, o que forçou a antena a ficar em um ângulo muito oblíquo que exercia uma força de torque no buraco do traje. Funcionou como um lacre frágil [...] - Trecho do livro *Perdido em Marte*, de Andy Weir, pág. 12

Série

Ensino Médio (1º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito físico de Torque
- Analisar como o ângulo de aplicação de uma força interfere no torque gerado.
- Aplicar os conceitos em uma situação-problema realista e contextualizada.
- Estimular o raciocínio físico por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Definição do conceito de Torque
- Fórmula
- Torque e Momento Angular
- Exemplos de Torque

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (10 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta disparadora: *“Vocês sabem o que é torque? Onde esse termo é usado além da Física?”*
- Mostre vídeos da aplicação de torque: Uma chave de roda sendo usada ou alavancas em ação.

2 - Introdução teórica (30 min)

- Conceito de torque.
- Fórmula
- Torque e momento angular

3 - Atividade guiada (10 min)

“Suponha que a antena exerça uma força de 10 N a 0,3 m do ponto de contato com o traje, num ângulo de 60°. Qual o torque gerado?”

Aula 2 — Roda de conversa

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

- Rer o trecho e debater a seguinte questão: *“Se você empurrar uma porta perto da dobradiça, é fácil ou difícil? E se empurrar longe?”*

2. Revisão Teórica (25 min)

- Pedir aos alunos que expliquem os conceitos estudados.

3. Redação Criativa (15 min)

Escreva um trecho fictício em que um astronauta enfrente um problema técnico que envolva torque. Explique a situação com base em conceitos físicos.

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Pincel
- Quadro
- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Resolução da situação-problema.
- Clareza na explicação dos conceitos.
- Redação com uso correto dos termos físicos.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.
HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 1**: Mecânica. São Paulo: Saraiva, 2016

FICHA DE ATIVIDADE – TORQUE EM MARTE

Nome: _____

Turma: _____

Data: ____ / ____ / ____

Contexto

“De alguma maneira, aterrissei de bruços, o que forçou a antena a ficar em um ângulo muito oblíquo que exercia uma força de torque no buraco do traje. Funcionou como um lacre frágil.”

— *Perdido em Marte*, Andy Weir.

PARTE 1 – Compreensão do texto e conceito físico

1. O que é **torque** (ou momento de uma força)?

Explique com suas palavras:

2. De que forma a posição da antena influenciou o torque aplicado no traje espacial?

3. Imagine que a antena estava a 0,4 m do ponto de contato com o traje e aplicou uma força de 12 N num ângulo de 70°.

Calcule o torque gerado:

$$\tau = r \cdot F \cdot \sin(\theta)$$

PARTE 2 – Experimento prático (em grupo)

Material utilizado:

- Régua ou haste
- Ponto de apoio (como uma borracha colada)
- Pesos ou sacos com moedas
- Transferidor (se possível)

Instruções:

1. Fixe a régua em um ponto central como pivô.
2. Aplique um peso a uma distância conhecida do pivô (ex: 10 cm).
3. Aumente a distância (20 cm, 30 cm...) e observe a diferença na facilidade para girar.
4. Teste ângulos diferentes usando o peso com um fio puxado em várias direções.

4. O que aconteceu com o torque quando você aumentou a distância do ponto de apoio?

5. O que aconteceu com o torque quando você mudou o ângulo da força?

6. Com base nisso, por que o traje de Mark ficou vulnerável ao torque da antena?

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 05 - Física

Tema

Pressão

Base

[...] O sangramento da minha ferida gotejou até o buraco. Quando o sangue atingiu o rasgo, a água nele evaporou depressa, por causa do fluxo de ar e da baixa pressão, deixando um resíduo grudento. Isso acabou lacrando as fendas em volta do buraco, reduzindo o vazamento a um volume que o traje poderia contrabalançar [...] - Trecho do livro *Perdido em Marte*, de Andy Weir, pág. 12

Série

Ensino Médio (2º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito físico de Pressão
- Entender os diferentes tipos de pressão
- Aplicar os conceitos em uma situação-problema realista e contextualizada.
- Estimular o raciocínio físico por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Definição do conceito de Pressão
- Pressão Hidrostática
- Pressão Atmosférica
- Pressão Absoluta
- Pressão de Vapor
- Fórmulas
- Pressão na Terra vs Pressão em Marte

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (10 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta disparadora: “O que está acontecendo com o sangue do personagem? Por que ele 'evapora depressa'?”

2 - Introdução teórica (30 min)

- Conceito de pressão
- Pressão Hidrostática
- Pressão Atmosférica
- Pressão Absoluta
- Pressão de Vapor
- Fórmulas

3 - Atividade guiada (10 min)

Sabendo que a **pressão atmosférica média em Marte é cerca de 600 Pa**, enquanto na Terra é aproximadamente 101.300 Pa (1 atm), assinale a alternativa que **melhor explica o motivo da rápida evaporação do sangue fora do traje**:

- a) A temperatura no espaço é extremamente alta, o que aquece o sangue instantaneamente.
- b) O sangue evapora depressa porque, em baixa pressão, o ponto de ebulição dos líquidos diminui.
- c) O traje espacial injeta calor no sangue para que ele evapore e vede o buraco.
- d) A força gravitacional em Marte é maior, o que acelera a evaporação do sangue.

Aula 2 — Pressão e Mudança de Estado Físico

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

- Rer ler o trecho e debater a seguinte questão: *“Por que o sangue evaporou tão rápido?”, “O que significa ‘baixa pressão’ aqui?”*

2. Discussão Contextualizada (25 min)

- Discutir como a diminuição da pressão reduz o ponto de ebulição da água.
- Discussão sobre o traje espacial:

- Como ele mantém pressão interna? Por que isso é essencial para a sobrevivência?

- Pressão na Terra vs Pressão em Marte

3. Atividade Criativa (15 min)

Escrever um mini-relato científico-ficcional: uma situação vivida em Marte que envolva variação de pressão (com base física real).

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Pincel
- Quadro

- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Resolução da situação-problema.
- Clareza na explicação dos conceitos.
- Redação com uso correto dos termos físicos.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 2**. São Paulo: Saraiva, 2016.

Ficha de Atividade – Pressão em Marte

Nome: _____

Data: ____/____/____

Turma: _____

Contexto

Leia o trecho abaixo retirado do livro *Perdido em Marte*:

“O sangramento da minha ferida gotejou até o buraco. Quando o sangue atingiu o rasgo, a água nele evaporou depressa, por causa do fluxo de ar e da baixa pressão, deixando um resíduo grudento. Isso acabou lacrando as fendas em volta do buraco, reduzindo o vazamento a um volume que o traje podia contrabalançar.”

Parte 1 – Compreensão e Interpretação

1. O que significa "baixa pressão" no contexto do planeta Marte?

2. Por que a água (presente no sangue) evaporou depressa nesse ambiente?

3. Qual é a função do traje espacial nesse trecho?

- a) Reaquecer o corpo do astronauta
- b) Aumentar a gravidade marciana
- c) Manter uma pressão interna adequada à sobrevivência
- d) Fazer a água evaporar mais rapidamente

Parte 2 – Aplicando a Fórmula da Pressão

4. Um astronauta aplica uma força de 300 N com a sola do sapato sobre o solo de Marte. A área de contato do sapato é 0,03 m².

Qual é a pressão exercida sobre o solo?

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 06 - Biologia

Tema

Coagulação Sanguínea

Texto Base

[...] O sangramento da minha ferida gotejou até o buraco. Quando o sangue atingiu o rasgo, a água nele evaporou depressa, por causa do fluxo de ar e da baixa pressão, deixando um resíduo grudento. Isso acabou lacrando as fendas em volta do buraco, reduzindo o vazamento a um volume que o traje poderia contrabalançar [...] - Trecho do livro *Perdido em Marte*, de Andy Weir, pág. 12

Série

Ensino Médio (2º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o processo de coagulação
- Entender a composição do sangue
- Analisar problemas de coagulação (Hemofilia)
- Estimular o raciocínio por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Processo de Coagulação
- Composição do Sangue
- Função do Sangue
- Hemofilia
- Hemostasia

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (10 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta disparadora: *“Como o sangue pode selar um ferimento?”*

2 - Introdução teórica (30 min)

- Conceito de coagulação sanguínea
- Composição do sangue
- Função do Sangue
- Hemofilia

- Hemostasia

3 - Atividade guiada (10 min)

Mini-debate sobre a seguinte pergunta: "*Quais componentes do sangue são responsáveis por formar esse 'resíduo grudento' que sela a fenda?*" No final da aula o professor deve separar a turma em **quatro** grupos de acordo com os respectivos temas:

- Tema 1: Componentes do sangue e suas funções.
- Tema 2: Coagulação e importância fisiológica.
- Tema 3: Pressão atmosférica e evaporação de líquidos.
- Tema 4: Homeostase e trajas espaciais.

Cada grupo deverá construir um cartaz para ser apresentado à turma na aula seguinte.

Aula 2 — Apresentação e Ficha de atividade

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

- Releitura do trecho e contextualização para a apresentação.

2. Apresentação (25 min)

- Cada grupo terá 5 minutos para apresentar o seu tema.

3. Discussão e ficha de atividade (15 min)

Após a apresentação, realizar uma breve discussão sobre o que foi apresentado. Em seguida, os grupos devem responder a ficha de atividade.

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Pincel
- Quadro
- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Clareza na explicação dos conceitos.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje**. São Paulo: Ática, 2016.

Ficha de Atividade – Sangue em Marte

Nome: _____

Data: ____/____/____

Turma: _____

Contexto

Leia o trecho abaixo retirado do livro *Perdido em Marte*:

“O sangramento da minha ferida gotejou até o buraco. Quando o sangue atingiu o rasgo, a água nele evaporou depressa, por causa do fluxo de ar e da baixa pressão, deixando um resíduo grudento. Isso acabou lacrando as fendas em volta do buraco, reduzindo o vazamento a um volume que o traje podia contrabalançar.”

Compreensão e Interpretação

1. Quais são os principais componentes do sangue humano?

2. O que acontece durante o processo de coagulação?

3. Por que a água do sangue evaporou rapidamente em Marte?

4. Que substância biológica poderia formar o “resíduo grudento” citado no trecho?

5. O que é homeostase? Como o traje espacial tenta imitar essa função?

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 07 - Física

Tema

Empuxo

Texto Base

[...] se um tripulante morre em Marte, ele fica em Marte. Deixar o cadáver para trás reduz o peso para o VAM na viagem de volta. Isso significa mais combustível disponível e uma margem de erro maior para o empuxo de retorno. Não faz sentido abrir mão disso em nome de sentimentalismo [...] - Trecho do livro *Perdido em Marte*, de Andy Weir, pág. 14

Série

Ensino Médio (2º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito de empuxo.
- Entender as aplicações do empuxo em um contexto real.
- Analisar a importância do empuxo para o lançamento de foguetes
- Estimular o raciocínio por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Segunda Lei de Newton
- Terceira Lei de Newton
- Conceito de Empuxo
- Princípio de Arquimedes
- Empuxo e os foguetes

Metodologia

Aula 01 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (15 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Perguntas norteadoras:

“A Segunda Lei de Newton se aplica ao lançamento de foguete?”

“Como reduzir a massa ajuda no retorno?”

“Como a Terceira Lei de Newton está associada ao lançamento do foguete?”

2 - Introdução teórica (25 min)

- Segunda Lei de Newton

- Terceira Lei de Newton
- A Segunda Lei de Newton e o lançamento de foguetes

3 - Atividade guiada (10 min)

Desafio: “O VAM tem massa total de 3.000 kg. Um corpo humano tem massa de 80 kg. Calcule a variação na força necessária para atingir determinada aceleração com e sem o corpo.”

Aula 2 — Empuxo e os foguetes

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Perguntas norteadoras:
“O que é empuxo?”
“Por que o empuxo é importante para os foguetes?”

2. Introdução Teórica (25 min)

- Conceito de Empuxo
- Princípio de Arquimedes
- Empuxo e os foguetes

3. Discussão e ficha de atividade (15 min)

De que forma deixar o corpo em Marte influência no empuxo do foguete?

Antes do final da aula peça aos alunos que tragam um foguete de garrafa PET (Seguir modelo da MOBFOG).

Aula 3 - Atividade Prática e conclusão

1. Lançamento de Foguete (35 min)

Materiais:

- Foguete de garrafa PET
- Bomba de ar (ou bicarbonato e vinagre como alternativa)
- Rolha ou válvula adaptadora
- Água

Procedimento:

1. Encha 1/3 da garrafa com água.
2. Insira a rolha com segurança.
3. Inverta a garrafa em uma base (como uma plataforma de lançamento feita com canos de PVC).

4. Injete ar até a garrafa lançar.

2. Discussão (15 min):

- *Qual foi a fonte do empuxo?*
- *O que causou o movimento da garrafa?*
- *O que aconteceria com uma garrafa mais leve ou mais pesada?*

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Pincel
- Quadro
- Data Show
- Foguete
- Base para o foguete
- Água

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Resolução das atividades.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 2**. São Paulo: Saraiva, 2016.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 08 - Física

Tema

Energia Solar (Fotovoltaica)

Texto Base

[...] Tenho 200 metros quadrados de células solares, com células de combustível a hidrogênio para armazenar bastante energia de reserva. Tudo o que preciso fazer é varrê-las de vez em quando [...] - Trecho do livro *Perdido em Marte*, de Andy Weir, pág. 16

[...] Ontem, passei por uma cratera. Ela fica a cerca de 50 quilômetros a oeste daqui. Mal dá para ver no horizonte. Mas, olhando para leste, minha visão não alcança nem de longe tal distância. A cratera Marth tem 110 quilômetros de largura. Com uma visibilidade de 50 quilômetros, eu deveria pelo menos conseguir enxergar uma curvatura distinta na borda. Mas não consigo. De início, eu não sabia o que pensar. Mas a falta de simetria me incomodava. E aprendi a desconfiar de tudo. Foi aí que percebi um monte de coisas.

1. A única explicação para a visibilidade assimétrica é uma tempestade de areia.
2. Tempestades de areia reduzem a eficácia das células solares.
3. Minhas células solares têm perdido eficácia lentamente há vários sóis.

A partir disso, conclui o seguinte:

Estou em uma tempestade de areia há vários sóis. [...] - Trecho do livro *Perdido em Marte*, de Andy Weir, pág. 231

Série

Ensino Médio (3º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito de efeito fotovoltaico.
- Entender como funciona a produção de energia elétrica.
- Analisar a importância da inclinação para a produção de energia.
- Estimular o raciocínio por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Princípio do efeito fotovoltaico.
- Potência elétrica gerada ($P=E/t$).
- Eficiência energética.
- Influência da inclinação, poeira e limpeza

Metodologia

Aula 01 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (15 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta norteadora: *"Como você geraria energia se estivesse preso em Marte sem tomada por perto?"*

2 - Introdução teórica (25 min)

- Princípio do efeito fotovoltaico.
- Componentes de um sistema fotovoltaico.
- Energia Solar na Terra vs Energia Solar em Marte

3 - Atividade guiada (10 min)

Se 1 m² de célula solar gera 150 W de potência, quanto os 200 m² de Mark Watney poderiam gerar em um dia marciano?

Aula 2 — Cálculo de Potência e Eficiência Energética

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

Leitura do segundo trecho e discussão com base na pergunta: *Por que a eficiência das células solares diminuiriam?*

2. Introdução Teórica (25 min)

- Potência elétrica gerada ($P=E/t$).
- Eficiência energética.
- Influência da inclinação, poeira e limpeza

3. Discussão e ficha de atividade (15 min)

Onde é mais eficiente produzir energia elétrica a partir da energia solar, em Marte ou na Terra?

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Resolução das atividades.

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado

- Pínel
- Quadro

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 3**. São Paulo: Saraiva, 2016.

Ficha de Atividade – Energia Solar

Nome: _____

Data: ____/____/____

Turma: _____

Contexto

Leia o trecho abaixo retirado do livro *Perdido em Marte*:

“Tenho 200 metros quadrados de células solares, com células de combustível a hidrogênio para armazenar bastante energia de reserva. Tudo o que preciso fazer é varrê-las de vez em quando.”

1 - Qual é a função das células solares no contexto da missão em Marte?

2 - Por que o personagem precisa varrer as células solares com frequência?

3 - Qual fonte de energia está sendo usada para armazenar energia de reserva?

- ☐ Combustível fóssil
- ☐ Hidrogênio
- ☐ Energia nuclear
- ☐ Biomassa

Leia o trecho abaixo retirado do livro *Perdido em Marte*:

Ontem, passei por uma cratera. Ela fica a cerca de 50 quilômetros a oeste daqui. Mal dá para ver no horizonte. Mas, olhando para leste, minha visão não alcança nem de longe tal distância. A cratera Marth tem 110 quilômetros de largura. Com uma visibilidade de 50 quilômetros, eu deveria pelo menos conseguir enxergar uma curvatura distinta na borda. Mas não consigo. De início, eu não sabia o que pensar. Mas a falta de simetria me incomodava. E aprendi a desconfiar de tudo. Foi aí que percebi um monte de coisas.

1. A única explicação para a visibilidade assimétrica é uma tempestade de areia.

2. Tempestades de areia reduzem a eficácia das células solares.

3. Minhas células solares têm perdido eficácia lentamente há vários sóis.

A partir disso, conclui o seguinte:

Estou em uma tempestade de areia há vários sóis.

4 - Por que a eficácia das células solares estava diminuindo?

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 09 - Biologia

Tema

Cultivo de planta em Marte.

Texto Base

[...] Por que trazer um botânico para Marte? Afinal, este lugar é famoso por nada crescer aqui. Bem, a ideia era descobrir como as plantas crescem na gravidade de Marte e ver o que poderíamos fazer (se é que poderíamos fazer algo) com o solo marciano. A resposta curta é: bastante coisa... quase. O solo marciano tem os elementos básicos necessários para o cultivo de plantas, mas muito do que acontece no solo terrestre não acontece no daqui, mesmo quando exposto a uma atmosfera similar à da Terra e muita água. A atividade bacteriana, certos nutrientes fornecidos pela vida animal, etc., não há nada disso em Marte. Uma das minhas tarefas na missão era ver como as plantas crescem aqui, em várias combinações do solo e da atmosfera terrestre e seus equivalentes marcianos[...] - Trecho do livro Perdido em Marte, de Andy Weir, pág. 18

Série

Ensino Médio (2º e 3º ano)

Duração

4 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o processo de germinação das plantas.
- Entender as necessidades básicas para o cultivo.
- Analisar a interação entre organismos e ambiente.
- Identificar a importância dos microrganismos na fertilidade do solo.
- Estimular o raciocínio por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Germinação e crescimento das plantas
- Necessidade básica para o cultivo.
- Plantas e microrganismos.
- Ciclo do Nitrogênio.
- Microrganismos e a fertilidade do solo.
- Matéria orgânica e a decomposição por seres vivos.

Metodologia

Aula 01 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (15 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta norteadora: *"O que é preciso para uma planta crescer em Marte?"*

2 - Introdução teórica (25 min)

- Germinação e crescimento das plantas
- Necessidade básica para o cultivo.

3 - Atividade guiada (10 min)

Os alunos devem criar um mapa mental com os *elementos essenciais para o desenvolvimento de uma planta*.

Aula 2 — Microrganismo e o desenvolvimento das plantas

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

Leitura do trecho e discussão com base na pergunta: *Por que os microrganismos são importantes para o desenvolvimento das plantas?*

2. Introdução Teórica (25 min)

- Plantas e microrganismos.
- Ciclo do Nitrogênio.
- Microrganismos e a fertilidade do solo.

3. Discussão (15 min)

Os alunos devem escrever uma pequena redação com o seguinte tema:

Marte tem solo, mas não tem plantas. Por quê?

Aula 03 - Experimento: Crescimento de Plantas em Diferentes Solos

1. Atividade Prática (50 min)

- Montagem de mini-hortas em grupos:
 1. Solo com húmus (rico em matéria orgânica).
 2. Solo esterilizado (solo "marciano").
 3. Solo com adubo químico.

4. Controle com terra vegetal.

- Registro inicial com hipótese e tabela de acompanhamento.

Recursos:

- Vasos descartáveis, algodão, sementes (feijão, rúcula ou alface), diferentes tipos de solo.
- Luvas, etiquetas, fichas de observação.

Aula 4 - Missão Marte: Soluções Biológicas para Cultivo (50 min)

1. Debate (30 min)

Os alunos devem ser divididos em grupos de quatro. Cada grupo deverá criar estratégias viáveis para possibilitar a agricultura em Marte com base em conceitos biológicos.

2. Apresentação das propostas (20 min)

Os alunos devem apresentar suas propostas e discutir entre si a viabilidade delas, com base no conteúdo estudado.

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Pincel
- Quadro
- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Resolução das atividades.
- Desenvolvimento da Horta.
- Relatório da atividade prática.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia – Biologia dos Organismos**: volume 2. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2015. 576 p.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 10 - Física

Tema

Velocidade Orbital

Texto Base

[...] Primeiro, descemos da Hermes e desaceleramos nossa velocidade orbital para podermos começar a cair. Tudo estava tranquilo até atingirmos a atmosfera. Se você acha que a turbulência em um avião comercial a 720km/h é incômoda, imagine só como é a 28 mil km/h. Paraquedas se abriram automaticamente em vários estágios para frear a nossa descida, depois, Martinez nos conduziu até o solo, usando os propulsores para diminuir a velocidade da descida e controlar nosso deslocamento lateral. Ele passou por anos de treinamento para fazer isso e executou a tarefa de modo extraordinário [...] - Trecho do livro Perdido em Marte, de Andy Weir, pág. 31

Série

Ensino Médio (1º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito de velocidade orbital.
- Entender a definição de força gravitacional.
- Analisar o processo de reentrada atmosférica
- Identificar a importância das Leis de Newton para o funcionamento do paraquedas e do uso de propulsores.
- Estimular o raciocínio por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Força Gravitacional
- Velocidade Orbital
- Segunda Lei de Newton
- Terceira Lei de Newton

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (15 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Perguntas norteadoras:
Quais eventos físicos estão descritos?
Como a nave consegue sair da órbita?
Que tipo de forças atuam durante a descida?

2 - Introdução teórica (25 min)

- Força Gravitacional
- Velocidade Orbital

3 - Atividade guiada (10 min)

Os alunos devem criar um mapa mental com os *conceitos estudados, associando-os com o que está presente no trecho.*

Aula 2 — O foguete e as Leis de Newton**1. Leitura do trecho e discussão (10 min)**

Leitura do trecho e discussão com base na pergunta: *Como as Leis de Newton estão associadas ao movimento do foguete?*

2. Introdução Teórica (25 min)

- Segunda Lei de Newton
- Terceira Lei de Newton
- As Leis de Newton e o movimento dos foguetes

3. Discussão (15 min)

Os alunos devem escrever uma pequena redação com o seguinte tema:

O processo de pouso em Marte com base na Física.

Aula 3 - Atividade Prática

Realização da atividade proposta na ficha de atividade.

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Pincel
- Quadro
- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Relatório da atividade prática.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 1:** Mecânica. São Paulo: Saraiva, 2016.

Ficha de Atividade – Pouso em Marte

Nome: _____

Data: ____/____/____

Turma: _____

Contexto

No livro *Perdido em Marte*, os astronautas usam paraquedas para diminuir sua velocidade ao entrar na atmosfera. A eficiência desse sistema depende diretamente da resistência do ar, que aumenta com a área do paraquedas.

Materiais (por grupo)

- 3 sacolas plásticas (tamanhos diferentes ou cortadas em formatos variados)
- Barbante ou linha (4 fios de 30 cm por paraquedas)
- Fita adesiva
- 3 pesos iguais (pode ser uma arruela, borracha, tampinha com massinha etc.)
- Cronômetro ou celular com temporizador
- Régua ou trena para medir a altura da queda (ex: 2 metros)

Hipótese

Qual dos paraquedas você acha que vai cair mais lentamente? Por quê?

Resposta:

Procedimento

1. Monte 3 paraquedas de tamanhos diferentes com os mesmos pesos.
2. Suba em um local seguro e marque uma altura padrão (ex: 2 metros).
3. Solte cada paraquedas **do mesmo ponto e da mesma forma**.
4. Cronometre o tempo de queda do peso até o chão.
5. Faça **três medições por paraquedas** e anote a média.

Análise dos Resultados

1. Qual paraquedas teve o maior tempo de queda?
2. O que isso indica sobre a área do paraquedas e a resistência do ar?
3. Relacione seu experimento ao que acontece com cápsulas espaciais durante a reentrada.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 11 - Física

Tema

Equilíbrio e Máquinas simples

Texto Base

[...] Arrastei a bateria até a lateral do veículo e enrolei uma extremidade do suporte nela. Depois, joguei a outra extremidade por cima do teto. Do outro lado, enchi-a de pedras. Quando os dois pesos estavam mais ou menos iguais, consegui puxar as pedras para baixo e levantar a bateria [...] - Trecho do livro *Perdido em Marte*, de Andy Weir, pág. 68

Série

Ensino Médio (1º ano)

Duração

3 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender o conceito de equilíbrio.
- Entender os diferentes tipos de equilíbrio.
- Analisar o funcionamento de máquinas simples
- Identificar a importância das máquinas simples para atividades do dia a dia.
- Estimular o raciocínio por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Conceito de equilíbrio
- Tipo de equilíbrio
- Máquinas simples
- Tipos de máquinas simples

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (15 min)

- Leitura do trecho do livro.
- Pergunta norteadora: *Como ele conseguiu levantar um objeto pesado sozinho?*

2 - Introdução teórica (25 min)

- Conceito de equilíbrio
- Tipos de equilíbrio
- Aplicação do equilíbrio no dia a dia

3 - Atividade guiada (10 min)

Os alunos devem escrever uma pequena lista com situações do dia a dia envolvendo os tipos de equilíbrio e classificá-los.

Aula 2 — Máquinas Simples

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

Leitura do trecho e discussão com base na pergunta: *Como podemos levantar algo pesado usando apenas uma corda?*

2. Introdução Teórica (25 min)

- Conceito de máquina simples
- Força Potente
- Força resistente
- Ponto de apoio
- Tipos de alavanca

3. Discussão (15 min)

Resolução da ficha de atividade.

Divida a turma em grupos e peça aos alunos para trazer os seguintes materiais na próxima aula para a realização dos experimentos:

- Cordas ou barbantes
- Caixas pequenas (representando a bateria)
- Pedras ou pesos (saquinhos com areia, garrafinhas com água)

Aula 3 - Atividade Prática

Realização do experimento.

Procedimentos

Montagem em grupos:

- Cada grupo deve construir um sistema como o descrito no livro.
- Devem equilibrar os pesos e levantar a “bateria”.

Observações e registros:

- O que acontece se os pesos não forem iguais?
- Qual o peso mínimo necessário para erguer a caixa?

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado

- Pincel
- Quadro
- Data Show
- Cordas ou barbantes
- Caixas pequenas (representando a bateria)
- Pedras ou pesos (saquinhos com areia, garrafinhas com água)

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Relatório da atividade prática.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 1: Mecânica**. São Paulo: Saraiva, 2016.

Ficha de Atividade – Pouso em Marte

Nome: _____

Data: ____/____/____

Turma: _____

Contexto

Leia o trecho abaixo retirado do livro *Perdido em Marte*:

Arrastei a bateria até a lateral do veículo e enrolei uma extremidade do suporte nela. Depois, joguei a outra extremidade por cima do teto. Do outro lado, enchi-a de pedras. Quando os dois pesos estavam mais ou menos iguais, consegui puxar as pedras para baixo e levantar a bateria.

1. O que o personagem precisava fazer? Como ele resolveu o problema?

2. Qual princípio físico está envolvido na solução que ele encontrou?

- (a) Empuxo
- (b) Conservação de energia
- (c) Equilíbrio de forças
- (d) Dilatação térmica

3. O sistema que ele montou se assemelha a qual máquina simples?

- (a) Plano inclinado
- (b) Alavanca
- (c) Roldana
- (d) Parafuso

4. A massa da bateria é de 60 kg. Calcule o peso dela:

a) Na Terra ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$): _____

b) Em Marte ($g = 3,7 \text{ m/s}^2$): _____

$$P = m \cdot g$$

SEQUÊNCIA DIDÁTICA - 12 - Física

Tema

Termodinâmica

Texto Base

[...] Depois de uma hora, a temperatura começou a ficar fria. Muito fria. O veículo espacial é sempre frio no início. Quando o aquecimento não está desligado, o veículo logo esquenta. Eu esperava passar frio, mas caramba! Fiquei bem por um tempo. Meu próprio calor corporal mais três camadas de roupas me mantiveram aquecido, e o isolamento do veículo espacial é de primeira. O calor emanado do meu corpo aqueceu o espaço. Mas não existe isolamento perfeito e, no fim, o calor foi se dispersando enquanto eu ficava com mais e mais frio. Em uma hora, eu estava entorpecido e batendo queixo. Já era o suficiente. Não dava para fazer uma viagem longa assim. Liguei o aquecimento e voltei direto para o Hab. Ao chegar, passei um tempo de mau humor. Todo o meu brilhante plano destruído pela termodinâmica. Maldita entropia! [...] - Trecho do livro *Perdido em Marte*, de Andy Weir, pág. 71

Série

Ensino Médio (2º ano)

Duração

2 aulas de 50 minutos

Objetivos

- Compreender os mecanismos de transferência de calor (condução, convecção e radiação);
- Relacionar o conceito de isolamento térmico com a conservação de energia;
- Discutir o papel da entropia em sistemas físicos;
- Aplicar os conceitos de termodinâmica em situações reais de exploração espacial;
- Estimular o raciocínio por meio da leitura e interpretação de um trecho literário.

Conteúdos

- Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica;
- Modos de transferência de calor (condução, convecção e radiação);
- Capacidade térmica e calor específico;
- Isolamento térmico e eficiência energética;
- Entropia e irreversibilidade dos processos naturais.

Metodologia

Aula 1 - Introdução e contextualização do conceito

1- Leitura e discussão inicial (15 min)

- Leitura do trecho do livro.

- Pergunta norteadora: *Por que o protagonista sentiu frio mesmo com o isolamento do carro?*

2 - Introdução teórica (25 min)

- Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica;
- Modos de transferência de calor (condução, convecção e radiação);
- Capacidade térmica e calor específico;

3 - Atividade guiada (10 min)

Os alunos devem escrever uma pequena lista com situações do dia a dia envolvendo os tipos de transferência de calor e classificá-los.

Aula 2 — Isolamento Térmico

1. Leitura do trecho e discussão (10 min)

Leitura do trecho e discussão com base na pergunta: *O que Mark quis dizer com “Não existe isolamento perfeito?”*

2. Introdução Teórica (20 min)

- Isolamento térmico e eficiência energética;
- Entropia e irreversibilidade dos processos naturais.

3. Atividade Prática (20 min)

Quanto tempo o calor dura?

- Materiais: dois recipientes iguais, um com isolamento (papel alumínio, jornal, tecido) e outro sem. Encher com água quente (mesma temperatura) e medir a temperatura ao longo de 30 minutos.
- Objetivo: verificar a eficiência do isolamento térmico.

Observações e registros:

- O que acontece com a temperatura da água nos dois recipientes?
- Por que isso acontece?

Recursos Didáticos

- Trecho do livro impresso ou projetado
- Termômetro
- Recipientes, papel alumínio, tecidos, jornal, água quente
- Cronômetro
- Pincel
- Quadro

- Data Show

Avaliação

- Participação nas discussões.
- Participação oral e prática.
- Relatório da atividade prática.
- Resolução das atividades.

Bibliografia

WEIR, Andy. **Perdido em Marte**. Editora Arqueiro, 2014.

HELOU, R. D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. **Física, volume 2**. São Paulo: Saraiva, 2016.

Ficha de Atividade – Calor e Frio em Marte

Nome: _____

Data: ____/____/____

Turma: _____

Contexto

Leia o trecho abaixo retirado do livro *Perdido em Marte*:

Depois de uma hora, a temperatura começou a ficar fria. Muito fria. O veículo espacial é sempre frio no início. Quando o aquecimento não está desligado, o veículo logo esquenta. Eu esperava passar frio, mas caramba! Fiquei bem por um tempo. Meu próprio calor corporal mais três camadas de roupas me mantiveram aquecido, e o isolamento do veículo espacial é de primeira. O calor emanado do meu corpo aqueceu o espaço. Mas não existe isolamento perfeito e, no fim, o calor foi se dispersando enquanto eu ficava com mais e mais frio. Em uma hora, eu estava entorpecido e batendo queixo. Já era o suficiente. Não dava para fazer uma viagem longa assim. Liguei o aquecimento e voltei direto para o Hab. Ao chegar, passei um tempo de mau humor. Todo o meu brilhante plano destruído pela termodinâmica. Maldita entropia!

1. Análise de texto

a) Qual foi o principal desafio enfrentado pelo personagem durante a viagem no veículo espacial?

b) Como ele tentou resolver o problema?

c) Por que o calor corporal não foi suficiente a longo prazo?

2. Transferência de Calor

a) Quais são os modos de transferência de calor presentes na situação descrita?

b) Como o isolamento do veículo ajudou (ou não) a manter a temperatura?

3. Cálculo Aplicado

Suponha que o corpo do astronauta libera cerca de 100 W de potência térmica.

a) Quantos joules ele libera em uma hora?

b) Suponha que a massa do ar no interior do veículo seja de 5 kg e que seu calor específico seja $1,0 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$. Qual seria a elevação máxima de temperatura, desconsiderando perdas?

4. Reflexão Final

Explique, com suas palavras, o que significa a frase: "Maldita entropia!". Como isso se relaciona com os desafios de controle térmico no espaço?
