



SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO AMAZONAS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA POLO 4  
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

O USO DE UM LIVRO-JOGO COMO RECURSO PARA O ENSINO DE FÍSICA.

EDÉZIO SOUZA DA SILVA JÚNIOR

MATRÍCULA 2020101040

MANAUS  
2022



# O USO DE UM LIVRO-JOGO COMO RECURSO PARA O ENSINO DE FÍSICA.

Dissertação de mestrado apresentada ao do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) Polo 4: IFAM/UFAM, promovido pela Sociedade Brasileira de Física.



**Wilson Miranda Lima**  
**Governador do Estado do Amazonas**

Secretaria de  
**Desenvolvimento**  
**Econômico, Ciência,**  
**Tecnologia e Inovação**

**Jório de Albuquerque Veiga Filho**  
**Secretário de Estado de Desenvolvimento Econômico,**  
**Ciência, Tecnologia e Inovação - SEDECTI**



**Márcia Perales Mendes Silva**  
**Diretora-Presidente da Fundação de Amparo**  
**à Pesquisa do Estado do Amazonas**

**Esta obra foi financiada pelo Governo do Estado do Amazonas com recursos da**  
**Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM**

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de  
Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001**

**PROGRAMA DE MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE  
FÍSICA (MNPEF) NO POLO 4: IFAM/UFAM**

**BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Aluno (a):** Edézio Souza da Silva Júnior

**Orientador (a):** Dr. José Roberto Viana Azevedo

**Membros:**

**1. José Roberto Viana**

**2. Igor Tavares**

**3. Márcio Amazonas**

**2022**

## **DEDICATÓRIA**

Ao meu filho Joaquim Vicente Pollari Araújo Souza da Silva, à minha esposa Larissa Pollari Araújo e à minha mãe Sebastiana Teixeira Correia, pelo amor, carinho e dedicação

## **AGRADECIMENTOS**

A Joaquim Vicente Pollari Araújo Souza da Silva,  
filho amado, esperança e força motriz de todos os dias;

Larissa Pollari Araújo, amada esposa,  
revisora e companheira de todos os momentos;

Sebastiana Teixeira Correia,  
mãe maravilhosa cujo apoio possibilitou esta conquista;

Edézio Souza da Silva,  
pai e amigo querido;

Edelson Corrêa da Silva,  
irmão dedicado que me apresentou o mundo dos jogos.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	11
LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS.....	12
RESUMO .....	13
ABSTRACT .....	14
RÉSUMÉ.....	15
1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	16
2. OS RECURSOS.....	21
2.1. Livros-jogos .....	22
2.2. Recursos tecnológicos.....	25
3. BNCC E LDB.....	26
4. OBJETIVOS.....	28
4.1. Geral.....	28
4.2. Específicos.....	28
5. METODOLOGIA .....	28
5.1. O Livro-jogo .....	32
5.2. Sequências Didáticas .....	35
5.2.1. Turma A.....	35
5.2.2. Turma B.....	38
5.2.3. Turma C.....	41
5.2.4. Turma D.....	45
5.2.5. Turma E.....	49
6. ASPECTOS FÍSICOS.....	54
6.1. Movimento Retilíneo Uniforme e Retilíneo Uniformemente Variado.....	54
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	62
8. CONCLUSÃO .....	77
REFERÊNCIAS .....	79
APÊNDICE.....	84
A - Questionário Diagnóstico I.....	84
B - Questionário Diagnóstico II.....	88
C - Questionário Diagnóstico III.....	89
D - Questionário Diagnóstico IV .....	90
E - Teste I.....	91
F - Teste II.....	95

<b>G - Conteúdos repassados aos discentes</b> .....	99
<b>H – Livro-Jogo: 2407</b> .....	102
<b>INTRODUÇÃO E REGRAS</b> .....	112
<b>CENA 1</b> .....	114
<b>CENA 2</b> .....	116
<b>CENA 3</b> .....	117
<b>CENA 4</b> .....	118
<b>CENA 5</b> .....	120
<b>CENA 6</b> .....	121
<b>CENA 7</b> .....	122
<b>CENA 8</b> .....	124
<b>CENA 9</b> .....	125
<b>CENA 10</b> .....	126
<b>CENA 11</b> .....	128
<b>CENA 12</b> .....	129
<b>CENA 13</b> .....	130
<b>CENA 14</b> .....	131
<b>CENA 15</b> .....	132
<b>CENA 16</b> .....	133
<b>CENA 17</b> .....	134
<b>CENA 18</b> .....	135
<b>CENA 19</b> .....	136
<b>CENA 20</b> .....	137
<b>CENA 21</b> .....	138
<b>CENA 22</b> .....	139
<b>CENA 23</b> .....	140
<b>CENA 24</b> .....	141
<b>CENA 25</b> .....	142
<b>CENA 26</b> .....	143
<b>CENA 27</b> .....	144
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	145
<b>I – Resultados dos questionários e testes</b> .....	148
<b>Resultados do Questionário Diagnóstico I</b> .....	148
<b>Resultados do Questionário Diagnóstico II</b> .....	160
<b>Resultados do Questionário Diagnóstico III</b> .....	162
<b>Resultados do Teste I</b> .....	181

<b>Resultados do Teste II.....</b>	<b>188</b>
<b>Resultados do Questionário Diagnóstico IV .....</b>	<b>195</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>198</b>
<b>A - Mapas mentais.....</b>	<b>198</b>
<b>B– BNCC.....</b>	<b>200</b>
<b>C – Sobre a Área III.....</b>	<b>201</b>
<b>D – Competências específicas da Área III e suas habilidades .....</b>	<b>202</b>
<b>E – PNLD .....</b>	<b>205</b>
<b>F – Matriz Enem.....</b>	<b>211</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sequência didática da Turma A.....	35
Tabela 2: Sequência didática da Turma B.....	38
Tabela 3: Sequência didática da Turma C.....	42
Tabela 4: Sequência didática da Turma D.....	45
Tabela 5: Sequência didática da Turma E.....	49
Tabela 6: Acertos e erros no Teste I.....	66
Tabela 7: Acertos e erros no Teste II.....	67
Tabela 8: Porcentagem de acertos por questão.....	68
Tabela 9: Porcentagem de acertos por turma.....	68
Tabela 10: Porcentagem de acertos individuais, Turma A.....	69
Tabela 11: Porcentagem de acertos individuais, Turma B.....	70
Tabela 12: Porcentagem de acertos individuais, Turma C.....	72
Tabela 13: Porcentagem de acertos individuais, Turma D.....	73
Tabela 14: Porcentagem de acertos individuais, Turma E.....	75
Tabela 15: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma A.....	148
Tabela 16: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma B.....	150
Tabela 17: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma C.....	152
Tabela 18: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma D.....	154
Tabela 19: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma E.....	157
Tabela 20: Resultados do Questionário Diagnóstico II.....	160
Tabela 21: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma A.....	162
Tabela 22: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma B.....	165
Tabela 23: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma C.....	169
Tabela 24: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma D.....	173
Tabela 25: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma E.....	177
Tabela 26: Resultados do Teste I, Turma A.....	181
Tabela 27: Resultados do Teste I, Turma B.....	182
Tabela 28: Resultados do Teste I, Turma C.....	184
Tabela 29: Resultados do Teste I, Turma D.....	185
Tabela 30: Resultados do Teste I, Turma E.....	187
Tabela 31: Resultados do Teste II, Turma A.....	188
Tabela 32: Resultados do Teste II, Turma B.....	189
Tabela 33: Resultados do Teste II, Turma C.....	191
Tabela 34: Resultados do Teste II, Turma D.....	192
Tabela 35: Resultados do Teste II, Turma E.....	194
Tabela 36: Resultados do Questionário Diagnóstico IV, Turma A.....	195
Tabela 37: Resultados do Questionário Diagnóstico IV, Turma D.....	196
Tabela 38: Resultados do Questionário Diagnóstico IV, Turma E.....	197

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1: Capa do livro “O feiticeiro da montanha de fogo”, de Jackson e Livingstone (1991)..	23
Figura 2: Capa do livro “A nave espacial Traveller”, de Jackson e Livingstone (1991) .....	23
Figura 3: Capa do livro “O saqueador de charadas”, de Jackson e Livingstone (1993) .....	24
Figura 4: Capa do livro “Ladrão da meia-noite”, de Jackson e Livingstone (1994).....	25
Figura 5: Movimento em uma dimensão.....	54
Figura 6: Bola em queda livre.....	56
Figura 7: Velocidade média na queda livre. ....	57
Figura 8: Integração da aceleração. ....	60
Figura 9: Integração da velocidade. ....	61
Figura 10: Gráfico do Questionário I, respostas da primeira questão.....	62
Figura 11: Gráfico do Questionário I, respostas da segunda questão.....	63
Figura 12: Gráfico do Questionário I, respostas da quarta questão .....	64
Figura 13: Gráfico de acesso à tecnologia .....	65
Figura 14: Gráfico do tempo de uso das tecnologias.....	65
Figura 15: Gráfico do tempo de uso das tecnologias para estudo.....	66
Figura 16: Movimento em uma dimensão.....	99

## RESUMO

Através de uma revisão de literatura, revisitamos alguns problemas relacionados ao Ensino de Física para entendermos melhor as atuais dificuldades em sua realização e contribuir com a produção de um Livro-jogo e uma análise de seus funcionamentos em sala de aula. Observando as dinâmicas de comportamento do Livro-jogo através de levantamento de dados com discentes que cursam a terceira série do Ensino Médio durante a pandemia causada pelo COVID-19, adicionamos ao Ensino de Física um respiro aos métodos tradicionais de ensino e aprendizagem, uma vez que estes permeiam grande parte dos problemas encontrados. O Livro-jogo traz uma forma mais lúdica aos temas abordados, contribuindo para uma melhor fixação dos conteúdos por parte dos discentes. Norteadas por materiais consultados em um levantamento bibliográfico, a pesquisa detalha o funcionamento deste livro com os estudantes, analisando pontos importantes do funcionamento do ensino utilizando este tipo de ferramenta, mostrando dados de eficácia e aceitação por parte dos alunos.

**Palavra-chave:** Ensino de Física, Livro-jogo, paradidático.

## **ABSTRACT**

Through a literature review, we revisited some problems related to Physics Teaching to better understand the current difficulties in its realization and to contribute to the production of a Game Book and an analysis of its functioning in the classroom. Observing the Game Book's behavior dynamics through data collection with High School's last grade students during the COVID-19 pandemic, we added to Physics Teaching a breath of traditional teaching and learning methods, since these permeate a large part of the founded problems. The Game Book brings a more playful way to the topics covered, contributing to a better fixation of the contents by the students. Guided by materials consulted in a bibliographic survey, the research details the functioning of this book with the students, analyzing important points of the functioning of teaching using this type of tool, showing data of effectiveness and acceptance by the students.

**Keyword:** Physics Teaching, Gamebook, paradidactic.

## RÉSUMÉ

A travers d'une revue littéraire, nous avons revisité quelques problématiques liées à l'Enseignement de la Physique pour mieux comprendre les actuelles difficultés de sa réalisation et contribuer à la réalisation d'un Livre-jeu et à une analyse de son fonctionnement en classe. En observant la dynamique du comportement du livre-jeu à travers la collecte de données auprès d'élèves qui fréquentent la Terminale du Lycée pendant la pandémie de COVID-19, nous avons ajouté à l'enseignement de la Physique une bouffée aux méthodes d'enseignement et d'apprentissage traditionnelles, une fois celles-ci imprègnent une grande partie des problèmes rencontrés. Le Livre-jeu apporte une forme plus ludique des sujets abordés, en contribuant à une meilleure fixation du contenu par les élèves. Guidée par des matériaux consultés dans une enquête bibliographique, la recherche détaille le fonctionnement de ce livre avec les étudiants, en analysant des points importants du fonctionnement de l'enseignement à utiliser ce type d'outil, en montrant des données d'efficacité et d'acceptation par partie des étudiants.

**Mot-clé:** Enseignement de la Physique, Livre-jeu, paradidactique.

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O Ensino de Física no país apresenta diversas situações que dificultam a aquisição de conhecimento por parte dos alunos. Recorrendo a Rosa e Rosa (2005), é possível entender que os problemas no ensino possuem ordem política, ocasionando um descaso com a formação de estudantes no Brasil, o que afeta o ensino de ciências, que não possui um plano de desenvolvimento, seguindo na contramão de outros países que possuem um melhor entendimento do funcionamento e direcionamento do ensino. Fazendo-se uma apropriação dos pensamentos de Gouveia (1992), torna-se perceptível que a educação é o pilar básico que alavancou as potências ocidentais, com o devido cuidado com o ensino de ciências, uma vez que o conhecimento científico foi tido como a pedra fundamental no processo. Podemos ainda recorrer ao pensamento de Goldemberd (1993, p. 70):

Apesar do muito já conseguido, as deficiências do sistema educacional brasileiro constituem certamente um entrave para a modernização da sociedade e precisamos reconhecer que: a qualidade do ensino, tanto público como privado e em todos os níveis é, na maioria dos estabelecimentos, muito deficiente; apesar da quase universalização do acesso à escola que se logrou atingir, uma porcentagem demasiado pequena dos alunos consegue completar os oito anos de ensino básico obrigatório; o ensino de nível médio não consegue preparar adequadamente os estudantes para a universidade, nem para o ingresso no mundo do trabalho; a formação oferecida nas universidades não promove a qualificação que seria necessária; e a pesquisa é, no mais das vezes, incipiente ou inexistente. Mas a crítica feroz que vem sendo feita ao nosso sistema de ensino, mesmo se justa, não deve nos impedir de reconhecer o muito já feito, e ser sobre esta base que o sistema pode e deve ser melhorado.

Identificamos, dessa forma, que os problemas de nosso sistema educacional estão presentes em todos os níveis de ensino, abrangendo também a ordem qualitativa. Debruçados sobre as ideias de Goldemberd (1993), é observável uma forte presença de um passado escravocrata que traz consequências a longo prazo para nossa educação, com uma maioria populacional que não inclui a escolarização em suas perspectivas da vida: escolarização esta que tem a capacidade de trazer enriquecimento cultural e econômico. Ainda embasados em seus trabalhos, é perceptível que a desigualdade social é um dos fatores que contribuem para a dificuldade presente em nosso ensino, não sendo possível aumentar a renda média da população sem a educação e nem ensinar de maneira efetiva para famílias que se encontram na miséria.

Por essa perspectiva, o Brasil necessita de amplas reformas educacionais, dentre elas, uma conscientização sobre a importância da educação na evolução de aspectos

socioeconômicos, um combate sério à desigualdade social e uma ampliação dos recursos didáticos para os docentes.

Dito isso, devemos pensar o ensino de forma a aproximar o aluno da matéria, procurando formas mais lúdicas de desenvolver os temas necessários. Embasando este trabalho na literatura disponível para potencializar a aprendizagem dos discentes no Ensino Médio e buscando inspiração nas produções de diversos autores citados ao longo deste trabalho, o material tem como objetivo melhorar a aquisição dos conteúdos por parte dos discentes.

Começando pelas ideias de Moreira (2018), pode-se observar que o Ensino de Física é tradicional em nosso país, contemplado por encontros, simpósios, oficinas, projetos, estudos e revistas científicas. Ainda segundo ele, haveria uma crise nesse ensino, com cargas horárias incondizentes, ausência de laboratórios para a prática científica, número reduzido de professores, treinamento mecânico dos alunos e perda da identidade da Física.

Muitas vezes, o ensino é totalmente centrado na pedagogia tradicional, com conteúdos repassados de forma maçante, sendo esse duramente criticado por teóricos como Freire (2007), o que leva a uma total aversão dos alunos aos temas relacionados à Física. Como aponta Moreira (2018), esse ensino focado na testagem massiva dos estudantes é problemático, gerando a necessidade de se aprender apenas equações e não os conceitos físicos que deveriam ser aplicados na prática. Fundamentados em Peduzzi (1997), ressalta-se ainda que os exercícios repassados aos alunos abordam apenas uma execução da teoria e não uma resolução direta de problemas verdadeiros. Ainda, para um maior esclarecimento, é possível citar Nicola e Paniz (2016, p. 356): “Na atualidade, a educação ainda apresenta inúmeras características de um ensino tradicional, onde o professor é visto como detentor do saber, enquanto os alunos são considerados sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem.”

Nos escritos de Rosa e Rosa (2005), é constatável que os textos e exercícios apresentam aos alunos exclusivamente uma matemática aplicada, preparando o aluno apenas para a resolução de problemas de ordem algébrica. Segundo Vergnaud (1990), as situações dão sentido aos conceitos e são o centro do desenvolvimento cognitivo; um aluno com seu aprendizado focado apenas em fórmulas não obterá esse progresso. Assim, sem uma

contextualização e uma didática adequada, os alunos não entendem como são formuladas as perguntas e nem como resolvê-las, desvencilhando totalmente a Física do conceito científico.

Para que o material ajude os discentes a resolverem problemas contextualizados e mais próximos do método científico, utilizar-se-ão as ideias de Poya (1995), que descreve que esse procedimento deve conter a sequência de compreender o problema, delinear um plano, executar o plano e olhar retrospectivamente.

Para alcançar um ensino que contemple os pontos ressaltados, usam-se recursos didáticos. Para Schön (2000), que descreve a prática reflexiva, é necessário que, para a entrada em domínios inicialmente indeterminados, o professor tenha uma abordagem condizente, a fim de gerar receptividade. Utilizando a prática reflexiva, é observável que os recursos didáticos se mostram eficientes nessa aceitação. Ainda no caminho para afastar o ensino tradicional e melhorar a aquisição dos conhecimentos por parte dos alunos, cita-se Souza (2007, p. 110): “[...] é possível a utilização de vários materiais que auxiliem a desenvolver o processo de ensino e de aprendizagem, isso faz com que facilite a relação professor – aluno – conhecimento”. É necessário ainda, para complementação, citar Castoldi e Polinarski (2009, p. 685): “[...] com a utilização de recursos didático-pedagógicos, pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, fazer dos alunos participantes do processo de aprendizagem.” Esses recursos podem ser filmes, jogos, paradidáticos entre outros meios possíveis.

Recorrendo novamente a SOUZA (2007, p. 111), para conceituar os recursos didáticos: “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”. Faz-se importante mencionar as considerações de Castoldi e Polinarski (2009, p. 690):

“Com os dados obtidos confirma-se que os alunos motivam-se mais e demonstram um maior interesse quando neles é despertada a vontade de querer aprender. Essa vontade é resultado direto da motivação que o professor estimula nos alunos e está intimamente associada à utilização de recursos didático-pedagógicos.”

Dessa forma, pode-se constatar que os recursos didáticos-pedagógicos são eficazes no ensino. Com base nisso, foi abordada a utilização de um paradidático que estimule a leitura dos estudantes de maneira mais efetiva e lúdica, relacionando a Física com o conteúdo.

Para entender melhor o papel da leitura, é necessário voltar os olhos para as palavras de Moura (2017, p. 19):

Todo professor, independente da disciplina que leciona, acaba se tornando um incentivador da prática da leitura e interpretação de textos, conforme vai sendo exigido dos estudantes a capacidade de interpretar corretamente os problemas apresentados em cada área do conhecimento. Na Física, por exemplo, além do conhecimento dos conceitos e do domínio das operações matemáticas necessárias para se resolver alguns problemas, é de extrema importância que o estudante tenha uma boa leitura e interpretação de texto para que possa compreender o que se apresenta, o que se pede e assim resolver o problema apresentado.

Portanto, adotar um livro paradidático e incentivar sua leitura é uma ação que pode ampliar a capacidade dos estudantes de leitura, interpretação, imaginação, entre outras habilidades.

Ainda sobre os textos paradidáticos é acrescentável as ideias de Assis e Teixeira (2003, p. 3):

Muitos desses textos possuem uma estrutura não linear, diferindo dos textos tradicionalmente utilizados pelos professores (didáticos), estabelecendo relações entre vários assuntos, articulando-os de modo a oferecerem condições para que os mesmos sejam trabalhados de forma desfragmentada, viabilizando ainda a interdisciplinaridade, o que permeia a articulação entre alguns conteúdos de várias disciplinas. Dessa forma, em virtude dessa abordagem interdisciplinar, a leitura pode viabilizar a articulação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, bem como corroborar para uma visão mais abrangente do mundo, contribuindo assim para a formação de um aluno em condições de refletir sobre atitudes relacionadas à cidadania, incorporando uma postura mais dinâmica e comprometida com a sua realidade.

Dessa forma, essa atividade pedagógica pode instrumentalizar o estudante para que ele possa interagir reflexiva e criticamente com o meio em que vive, preparando-o para participar ativamente das decisões da sociedade, ampliando assim a sua capacidade de desenvolver e vivenciar o conceito de cidadania.

Dessa forma, o paradidático a ser apresentado no formato de um Livro-jogo deve estimular determinadas habilidades (considerando habilidades um conjunto de pré-requisitos que visam compor a formação de uma capacidade maior), objetivando a aquisição de uma determinada competência por parte dos discentes.

Como o material a ser trabalhado também se trata de um jogo didático, é necessário adicionar os pensamentos de Kishimoto (1996), que sugere que o jogo não é um fim na atividade, mas um mediador para alcançar um conhecimento específico. Uma vez que os Livros-jogos seguem o molde de jogos de *Rolling Playing Game (RPG)*, acrescenta-se o pensamento de Carvalho (2011), de que esses jogos estimulam a criatividade do aluno por meio da leitura. Alicerçando ainda a construção da pesquisa em Fortuna (2003, p. 3):

Enquanto joga, o aluno desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade. Cultiva o senso de responsabilidade individual e coletiva, em

situações que requerem cooperação e colocar-se na perspectiva do outro. Enfim, a atividade lúdica ensina os jogadores a viverem numa ordem social e num mundo culturalmente simbólico.

Sobre o funcionamento dos Livros-jogos mencionam-se Chagas et. AL (2017, p. 317):

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da criação de um Livro-jogo com temática científica. A estrutura convencional de um Livro-jogo é apresentada de forma a dividi-lo em cenas, cada uma mostrando ao leitor um enredo. Ao final de cada cena, o leitor deverá escolher a próxima cena, seja por escolha única ou de duas a três opções. Dessa forma a leitura poderá ocorrer em páginas alternadas, dependendo da escolha do leitor. Nesse tipo de livro, o leitor deverá se deixar levar pelo enredo, especificamente aventura, seguindo as orientações presentes ao final de cada cena. No entanto, se decidir por realizar a leitura tradicional, página por página, sequencialmente, perceberá falta de coerência e de significado lógico. Outra diferença para um livro tradicional se refere à finalização, pois o Livro-jogo costuma apresentar mais de um final, a depender da escolha tomada pelo leitor...

Dessa maneira, o Livro-jogo deve levar o aluno por caminhos inovadores para a aquisição do conhecimento, levando-o a situações que estimulem sua criatividade e proporcionem uma efetiva compreensão dos fenômenos envolvidos, respeitando a Física como um conteúdo que possui uma identidade própria, estimulando o pensamento crítico e não apenas reproduções matemáticas.

Visando os problemas apresentados, uma vez que as aulas baseadas na pedagogia tradicional apresentam uma baixa aceitação dos discentes e, com isso, acarretam um estímulo de baixa qualidade para a aquisição de novos conteúdos, os Livros-jogos podem dinamizar e diversificar as aulas para uma melhor obtenção de conhecimento por parte do alunado.

O público-alvo desta atividade serão alunos da terceira série do Ensino Médio, objetivando ensinar um conteúdo à escolha dos mesmos, buscando transpor o tema para que se torne mais adaptado aos alunos.

Sobre a transposição didática ressalta-se Chevallard e Johsua (1991, p.39):

Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática.

Utilizando este conceito, faz-se necessária a preparação de uma sequência didática para aplicação das ideias desenvolvidas. Recorrendo a Zabala (1998), pode ser definida sendo um conjunto de atividade com início e fim, visando alcançar um objetivo educacional através de ações estruturadas.

Uma vez definidos esses parâmetros e conceitos, o intuito desta pesquisa foi a preparação, execução e aplicação de uma sequência didática que utilize um Livro-jogo (este desenvolvido neste trabalho) para a prática do Ensino de Física, além do levantamento e discussão de resultados obtidos com isso. O público desta pesquisa é composto por cinco turmas de terceira série, recebendo as sequências didáticas de maneiras diferentes, a fim de comparações da eficácia educacional.

## 2. OS RECURSOS

Para um maior entendimento das partes que compõem essa pesquisa, cabe um maior esclarecimento sobre os recursos didáticos, paradidáticos, Livros-jogos e recursos tecnológicos.

Sobre os recursos didáticos, já elucidados, podemos destacar ainda:

Tais recursos favorecem o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois propiciam meios de motivá-los e envolvê-los ao conteúdo que está sendo discutido, proporcionando, assim, uma melhor compreensão e interpretação do que está sendo trabalhado.

(NICOLA e PANIZ, 2016, p. 358)

É possível adicionar Souza (2007, p. 110):

[...] o professor poderá concluir juntamente com seus alunos, que o uso dos recursos didáticos é muito importante para uma melhor aplicação do conteúdo, e que, uma maneira de verificar isso é na aplicação das aulas, onde poderá ser verificada a interação do aluno com o conteúdo. Os educadores devem concluir que o uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que no futuro seus alunos aprofundem e ampliem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses. Ao professor cabe, portanto, saber que o material mais adequado deve ser construído, sendo assim, o aluno terá oportunidade de aprender de forma mais efetiva e dinâmica.

Desta maneira, os recursos didáticos provam-se aliados na aquisição de conteúdos por parte dos alunos, sendo uma peça fundamental nesse processo, uma vez que o ensino tradicional está arraigado no fazer pedagógico de muitos docentes. Isso é notável nos trabalhos de Nicola e Paniz (2016, p. 362):

Muitos professores utilizam quase que exclusivamente o livro didático, pois esse se mostra como um recurso mais acessível, já que as escolas públicas recebem livros para utilização dos professores. Sendo um recurso acessível, muitas vezes ele acaba sendo a única maneira do professor implementar suas aulas, não incorporando outras ferramentas que poderiam auxiliar os alunos na aprendizagem dos conteúdos.

Como o Livro-jogo produzido se trata também de um paradidático, é de suma importância adentrarmos em seus conceitos. Começando por Assis (2011, p. 2):

Normalmente, os livros didáticos possuem uma abordagem linear, trabalhando os conteúdos de forma sequenciada e fragmentada. Muitos dos textos alternativos possuem uma estrutura não linear, uma vez que articulam vários conteúdos, viabilizando assim que esses sejam trabalhados de forma desfragmentada, promovendo ainda a articulação entre conteúdos de várias disciplinas.

É compreensível, com as ideias de Arantes (2002), que os paradidáticos são materiais de apoio ao livro didático, tratando os temas de forma mais leve e aprofundada, visto que conhecimento é focado na discussão de conceitos. Podendo esse ser utilizado como um recurso didático, não foi furtada na produção do Livro-jogo a parte matemática, mas introduzida no contexto da narrativa.

### **2.1. Livros-jogos**

Para prosseguirmos, é necessário conceituar os Livros-jogos para um melhor entendimento de seu funcionamento. Para Deus (2018), podemos conceituá-los como obras ficcionais que buscam imergir o leitor na história, fazendo-o tomar escolhas diversas. Ficaram conhecidos e populares no fim da década de 60 com lançamentos através da editora “Puffin Books”, na Inglaterra, que teria publicado os primeiros Livros-jogos, que ficaram conhecidos como “gamebooks” ou “aventuras solo”. No Brasil, tal modalidade tornou-se famosa nos entre os anos 80-90.

O leitor interage com o livro através de escolhas apresentadas pela obra. De maneira pré-estabelecida, o jogador deve fazer escolhas e seguir a leitura da linha de caminhos referentes a suas opções, que levarão a mais seleções até chegar a um final para a história. Além das escolhas, é comum que esse tipo de material permita o uso de planilhas para determinar características dos personagens envolvidos, além de dados de seis lados (podendo ser utilizados também dados de 4,8,10,12,20 ou 100 lados). Apesar de seguir o estilo dos *RPGs*, a diferença principal para eles é o fato dos Livros-jogos possuírem começo, meio e fim.

O estilo deste jogo também pode ser abordado em outros formatos como, por exemplo, os quadrinhos-jogos, que seguem o mesmo tipo de narrativa, porém, dá-se com imagens em quadrinhos e de maneira on-line, em dispositivos eletrônicos.

Podemos citar como exemplo alguns Livros-jogos:

## O FEITICEIRO DA MONTANHA DE FOGO

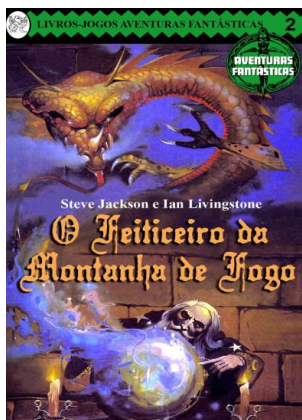


Figura 1: Capa do livro “O feiticeiro da montanha de fogo”, de Jackson e Livingstone (1991).

O Feiticeiro da Montanha de Fogo é um tipo diferente de livro. Além do livro propriamente dito, você também precisará de dois dados, de um lápis e de uma borracha. Então, armado com estes instrumentos, você poderá se tornar o herói de uma perigosa aventura para descobrir o tesouro oculto do Feiticeiro. O tesouro está escondido no fundo de uma caverna subterrânea que você terá que explorar, povoada por uma variedade de monstros subterrâneos que você terá que enfrentar e matar - ou morrer na tentativa. Em parte um romance, com sua história emocionante, e em parte um jogo, com seu elaborado sistema de combate, este livro traz muitas aventuras dentro dele para você

Cada página apresenta desafios diferentes, e as decisões que você tomar o levarão a diferentes caminhos e diferentes batalhas. Talvez você se perca no labirinto, veja sua força ser minada por uma medonha Criatura, mora em uma batalha com os Orcas ou caia diante de um dos seres dentre os muitos que guardam as criptas do tesouro do feiticeiro. Ou, então, com coragem, determinação e uma boa dose de sorte, talvez você sobreviva a todas as armadilhas e batalhas até as câmaras interiores do domínio do Feiticeiro, onde está escondido o tesouro

Magia e monstros são reais como a própria vida nesta caça ao tesouro de capa e espada que o deixará enfeitado por horas a fio!

(JACKSON e LIVINGSTONE, 1991, p. 2)

## A NAVE ESPACIAL TRAVELLER

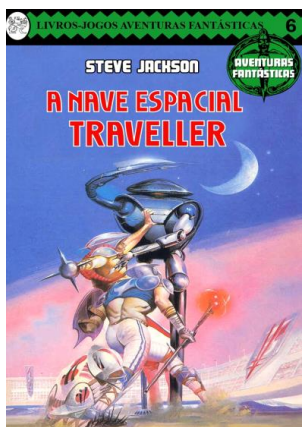


Figura 2: Capa do livro “A nave espacial Traveller”, de Jackson e Livingstone (1991)

Sugada através do pesadelo assombroso do Vazio Seltsiano, a nave espacial Traveller emerge do outro lado do buraco negro em um universo desconhecido. VOCÊ é o capitão da Traveller, e o destino da nave está em suas mãos. Você será capaz de encontrar o caminho de volta para a Terra. Em meio aos povos e planetas alienígenas que encontrará, ou estará condenado, com sua tripulação, a vagar para sempre pelo espaço inexplorado?

Steve Jackson, co-fundador da altamente bem-sucedida Games Workshop, criou uma aventura emocionante nas estrelas. Há três novas formas de combate a serem usadas, uma tripulação completa da nave e uma folha de aventuras para registrar os seus ganhos e perdas. Tudo que você precisa é de dois dados, um lápis e uma borracha.

Há muitos perigos à sua frente, e seu sucesso não está de maneira alguma garantido. Existem adversários poderosos mobilizados contra você, e frequentemente sua única escolha será matar ou morrer!

(JACKSON e LIVINGSTONE, 1991, p. 2).

## O SAQUEADOR DE CHARADAS

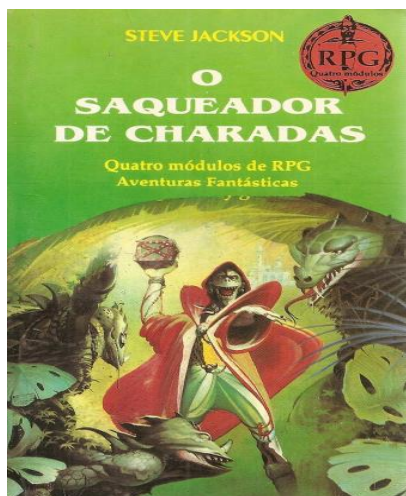


Figura 3: Capa do livro “O saqueador de charadas”, de Jackson e Livingstone (1993)

Em RPG - Aventuras Fantásticas - Uma introdução aos role-playing games, uma nova dimensão foi acrescentada aos Livros-jogos da série Aventuras Fantásticas da Editora Marques Saraiva. O sistema de jogo simples e de rápida movimentação inventado por Steve Jackson e Ian Livingstone permite a você, Mestre de Jogo de uma aventura completa de role-playing-game, imaginar missões eletrizantes para enviar um grupo de amigos. Eles tomam as decisões; você julga os resultados de suas decisões.

Agora, O Saqueador de Charadas traz até você quatro situações interligadas para serem usadas segundo as regras de RPG - Aventuras Fantásticas. Cada "cenário" pode ser jogado como uma aventura em separado ou como peças interligadas de uma única aventura de proporções épicas. As ameaças usuais são apresentadas pelo mais elusivo dos vilões - o Saqueador de Charadas em pessoa. Ele zombará, atormentará e passará a perna nos jogadores a cada rodada, conforme forem tentando frustrar suas vis maquinações. Allansia

mergulhará no Caos Original se o Saqueador de Charadas for bem-sucedido. Os aventureiros poderão evitá-lo? VOCÊ decidirá... (JACKSON e LIVINGSTONE, 1993, p. 3).

## LADRÃO DA MEIA-NOITE

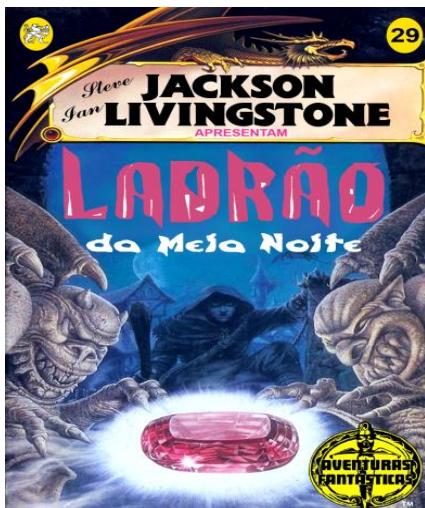


Figura 4: Capa do livro “Ladrão da meia-noite”, de Jackson e Livingstone (1994)

Porto Blacksand - infame cidade dos ladrões! Sua reputação atinge de Zengis a Shazar. E você é um dos gatunos pelos quais Porto Blacksand é famosa. Isto é, pelo menos tentará ser. Anos de treinamento na Guilda dos Ladrões agora atingem o clímax - a noite do teste. Como qualquer outro aprendiz, você enfrentará uma prova que irá determinar sua capacidade de entrar na Guilda. A missão é achar e roubar uma pedra preciosa inestimável, o Olho do Basilisco. As habilidades especiais de gatuno serão levadas ao limite nesta noite. Pela manhã, você se tomará um ladrão completo ou um renegado e, quem sabe, talvez algo pior.

Malignas criaturas e terrores ocultos o aguardam na escuridão dos becos de Porto Blacksand. Suas perícias lhe garantirão o sucesso? Você tem até a manhã para provar!

Dois dados, lápis e borracha são tudo de que você precisa para embarcar nesta excitante aventura, completa com um elaborado sistema de combate e uma Folha de Aventuras para anotar seus ganhos e perdas.

Muitos perigos o aguardam à frente, o sucesso nunca é certo. Você decide qual rota seguir, que riscos correr e quais adversários enfrentar!

(JACKSON e LIVINGSTONE, 1994, p. 2).

### 2.2. Recursos tecnológicos

Faz-se relevante a presença de recursos tecnológicos nesta pesquisa, uma vez que o Livro-jogo será apresentado em formato *e-book*.

Podemos citar Menezes (2012, p. 1):

As tecnologias de informação e comunicação estão transformando a vida em sociedade, mudando os serviços e equipamentos usados em casas, indústrias, empresas, lojas, escritórios, bancos e hospitais. É ilusório imaginar que elas não interferirão cada vez mais nas escolas, cuja função, é claro, inclui informar e comunicar.

Buscando mais embasamento, citamos Pereira e Araújo (2020, p. 4):

O uso da tecnologia na Educação pode sinalizar novos encaminhamentos e posturas docentes e discentes, atendendo tanto exigências de caráter pedagógico, como condições técnicas e financeiras de diversas realidades educacionais. Este processo provoca, sobretudo, a reavaliação de inúmeras metodologias que podem transformar a prática educativa em atividades fortemente interativas e de cunho investigativo, afastando-se da mera apresentação de conteúdos simplesmente empregando um meio diferente.

Ainda Pereira e Araújo (2020, p.15) dizem:

A tecnologia é uma realidade e o mundo real vivenciado por todos nós está cada vez mais conectado ao mundo digital, de modo que a Educação e seus elementos constituintes, tais como a escola, os professores e educadores, os gestores e os alunos precisam acompanhar o ritmo das mudanças, beneficiando-se das possibilidades oferecidas. Assim, a introdução das novas Tecnologias da Informação e da Comunicação no contexto educacional tende a oferecer condições que gerem avanços no cotidiano de professores e alunos, favorecendo o processo formativo almejado nos espaços escolares.

Seguindo essas veredas, alicerçamos parte dessa pesquisa no uso de tecnologias como *smartphone*, *notebook*, *tablet*, projetor, entre outros que podem auxiliar durante o processo educacional, visando obter uma melhoria na aprendizagem dos discentes.

### **3. BNCC E LDB**

Para adequarmos o Livro-jogo aos conteúdos de Física, buscaremos alicerces na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Segundo Brasil (2017), o BNCC define um conjunto de aprendizagens essenciais aos alunos durante as etapas da Educação Básica. Sendo o BNCC aplicável apenas na educação escolar, ele é resultado de um esforço de quatro anos para definir normas para a educação básica.

Focar-nos-emos nas diretrizes estabelecidas para o Ensino Médio, uma vez que os conteúdos que serão abordados fazem parte de sua grade. Como devemos estabelecer competências a serem atingidas, podemos recorrer ao Brasil (2017, p. 8):

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Uma vez que possuímos o conceito de competência, podemos agora nos focar no desenvolvimento. As dez competências gerais da BNCC observadas na construção do Livro-jogo estão presentes no Anexo B.

Podemos ainda, lembrar as finalidades trazidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). Assim, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Art. 35)<sup>1</sup>:

- I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996)

Observados os parâmetros abordados, podemos agora prosseguir em busca de normas mais específicas. Como a BNCC não estabelece um currículo único e engessado, é importante ressaltar que ela organiza os itinerários formativos, gerando a oportunidade de uma organização do sistema de ensino de uma maneira diferente. Segundo Brasil (2017, p. 467):

- O currículo do Ensino Médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:
- I – linguagens e suas tecnologias;
  - II – matemática e suas tecnologias;
  - III – ciências da natureza e suas tecnologias;
  - IV – ciências humanas e sociais aplicadas;
  - V – formação técnica e profissional.

Nosso enfoque será na área III, ciências da natureza e suas tecnologias, uma vez que a Física está compreendida dentro dela. Mais informações podem ser encontradas no Anexo C. Além do posto, devemos absorver ainda as competências específicas para a área III, que são normas particulares para garantir a aprendizagem, que podem ser encontradas no Anexo D. Cada competência específica reúne um conjunto de habilidades (também presentes no Anexo D) que divide a competência em etapas; quando o discente completar todas as habilidades, ele terá desenvolvido a competência.

---

<sup>1</sup> Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em 12 de março de 2021.

Desenvolvemos nossa proposta de Livro-jogo e a Sequência Didática utilizando como base os rumos tomados pela BNCC e pela LDB, adequando da melhor forma possível esses materiais, a fim de se tornarem uma ferramenta válida para o Ensino de Física.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Geral**

- Produção de um Livro-jogo para o Ensino de Física, visando adequar o material para servir de auxílio na aquisição de conceitos pelos discentes, funcionando como meio de escape da pedagogia tradicional.

### **4.2. Específicos**

- Levantamento Bibliográfico;
- Levantamento da receptividade dos alunos ao Livro-jogo;
- Levantamento da temática do Livro-jogo junto aos discentes;
- Levantamento do funcionamento das aulas dos discentes;
- Levantamento dos conhecimentos pregressos dos alunos;
- Levantamento do acesso dos alunos à tecnologia;
- Produção do Livro-jogo e Sequências Didáticas;
- Aplicação do Livro-jogo e Sequências Didáticas;
- Levantamento sobre a aprendizagem utilizando ou não o Livro-jogo, a fim de comparação;
- Discussão sobre a pesquisa.

## **5. METODOLOGIA**

Essa pesquisa se caracteriza segundo os preceitos abordados por Severino (2013) e Minayo (2001) como quantitativa e qualitativa. Podemos conceituar a abordagem qualitativa por Minayo (2001, p. 21):

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Para definir o método quantitativo, podemos recorrer a Severino (2013), que nos indica que essa abordagem parte para um caminho experimental-matemático, preocupando-se

com uma relação direta causa e efeito. Ainda para fins de definir melhor essa pesquisa, conceituamo-la como exploratória, que segundo Severino (2013), é definida por buscar informações sobre um instrumento de estudo, de maneira delimitada, mapeando condições de manifestação.

Partindo de tais enunciados, a pesquisa realizou um levantamento bibliográfico sobre os temas abordados; utilizou questionários para a obtenção de informação acerca de que temas abordar com os alunos, condições pregressas de seus conhecimentos e de suas aulas, condições de acesso a recursos e utilizou testes para observar a aprendizagem dos discentes após aplicações de Sequências Didáticas. Os levantamentos feitos nortearam a produção do Livro-jogo, adequando-o ao alunado para uma melhor aquisição dos conteúdos.

Para a execução deste trabalho, escolhemos alunos cursantes da terceira série do Ensino Médio, uma vez que estes estão em preparação para vestibulares e receberam conteúdos da primeira e segunda série. Desta forma, eles agregam de maneira mais contundente à produção do Livro-jogo, dado que o assunto que este aborda foi escolhido pelos discentes. A escola em que foi aplicada esta pesquisa chama-se Escola Estadual Tenente Coronel Cândido José Mariano, também conhecido como Colégio Militar da Polícia Militar V (CMPM V). Devido à pandemia causada pelo COVID-19, iniciada no ano de 2020 e devido a um problema logístico que a escola passava em 2021, o alunado estava recebendo aulas em dias alternados, sendo metade da turma em um dia, e a outra metade em outro, de segunda-feira a quinta-feira.

Inicialmente, entregamos aos estudantes o Questionário Diagnóstico I, visando entender como funcionavam as aulas de Física em sua escola, suas relações com a matéria, a possibilidade da leitura do Livro-jogo por parte deles e os objetos de conhecimento que este abordaria. Os objetos de conhecimentos foram obtidos através da matriz de referência do Enem (está que consta no Anexo F). Foram adicionadas ainda aos objetos a serem escolhidos pelos discentes uma opção de Física Moderna e uma opção aberta, caso quisessem indicar um conteúdo fora dos escopos já mencionados.

Aplicamos também o Questionário Diagnóstico II, que visava entender o acesso do alunado à tecnologia, uma vez que o Livro-jogo está no formato digital. Após isso, munidos das respostas do primeiro questionário, entregamos aos alunos o Questionário Diagnóstico III,

que objetiva saber qual tema seria a preferência dos discentes, dentro do eixo de conteúdos mais escolhido no Questionário Diagnóstico I.

Obtidas as respostas, iniciamos a produção do Livro-jogo com o tema mais escolhido pelos estudantes, sendo este o Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variável. Observada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Art. 35)<sup>2</sup>, outrora aqui citada e baseados na BNCC, construímos o material utilizando o posto por ela para a Área III, Ciências de Natureza e suas Tecnologias, buscando auxiliar a Competência III, focando-nos mais especificamente em abordar a habilidade EM13CNT301, uma vez que almejamos que o aluno resolva sob a ótica da Física os problemas abordados no livro.

Na construção do Livro-jogo, utilizamos o conceito do *milieu* de Brousseau (1996), que é um meio que deve ser preparado para que ocorra a aprendizagem com uma interação embasada nas ideias de Piaget (1976): desequilíbrios, assimilações e acomodações. Para Brousseau (1996), o meio deve ser plasmado, sendo autônomo e antagônico, assim, conduzido pelo discente e propondo-lhe um certo grau de dificuldade de maneira dosada. Apesar de não ser um livro didático, ancoramo-nos em Gérard e Roegiers (1998) para definir parâmetros de concepção e avaliação do Livro-jogo, que serão tratados em sessões posteriores.

Antes da entrega do material, executamos o Teste I para observar os conteúdos progressos dos discentes e, após isso, repassamos aos discentes o Livro-jogo para a leitura. Foram executadas Sequências Didáticas utilizando ou não o Livro-jogo, para observar o funcionamento desta estratégia. Neste estudo, tivemos a participação de cinco turmas da terceira série do Ensino Médio, estas foram divididas da seguinte forma:

A – Esta turma recebeu apenas o Livro-jogo para a leitura (38 alunos).

B – Esta turma recebeu aulas baseadas na pedagogia tradicional sobre o tema, utilizando apenas a lista de exercício, material com o conteúdo de apoio aos discentes, pincel e quadro (40 alunos).

C – Esta turma recebeu aulas utilizando mais recursos, fugindo da pedagogia tradicional. Essa turma recebeu: lista de exercícios, material com o conteúdo de apoio aos

---

<sup>2</sup> Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em 12 de março de 2021.

discentes e mapas mentais. As aulas contaram com projetor e slides para melhor ilustrar os temas, além de pincel e quadro (42 alunos).

D – Esta turma recebeu o Livro-jogo e as aulas citadas para a turma B (40 alunos).

E – Esta turma recebeu o Livro-jogo e as aulas citadas para a turma C (42 alunos).

Ao todo, participaram 202 discentes da terceira série do Ensino Médio. Após as aplicações, foi repassado o Teste II para o levantamento de como se deu a aprendizagem do tema abordado. Os dois testes possuíam onze questões cada, versando sobre os tópicos estudados no decorrer das aulas e do Livro-jogo, sendo eles:

1. Referencial
2. Velocidade escalar média
3. Velocidade escalar no M.U.
4. Função horária do espaço no M.U.
5. Encontro de móveis em M.U.
6. Velocidade Relativa
7. Aceleração escalar
8. Funções horárias da velocidade e do espaço do M.U.V.
9. Encontro de móveis no M.U.V
10. Velocidade escalar média no M.U.V
11. Equação de Torricelli

O número ao lado do tópico representa as questões tanto no Teste I quanto no Teste II. O Questionário Diagnóstico IV finalizou a execução da pesquisa com os alunos, objetivando entender o que estes perceberam do Livro-jogo.

Devido à pandemia que se iniciou no ano de 2020, foram adotadas algumas medidas de segurança para resguardar o distanciamento social: os questionários e testes foram projetados por um *Datashow* e as respostas desses foram colhidas por meio de fotografias dos cadernos dos alunos. Os materiais repassados aos alunos foram apenas em formato digital, salvo aos alunos que não conseguiriam ter acesso por meio digital; nesse caso, houve entrega de material impresso e empréstimo durante as aulas de recursos tecnológicos.

## 5.1. O Livro-jogo

Observando as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28):

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

De tal maneira, Livros-jogos podem encontrar espaço no ensino para auxiliar na aprendizagem dos estudantes, mas para isso, devemos estabelecer alguns alicerces para sua concepção e avaliação.

Começando definindo-o também como um manual escolar a fim de nortear o caminho que deve ser seguido, Gérard e Roegiers (1998, p.19) podem acrescentar: “Um manual escolar pode ser definido como um instrumento impresso, intencionalmente estruturado para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de lhe melhorar a eficácia.”

Gérard e Roegiers (1998) citam ainda características que o livro deve possuir, como: complementar diferentes funções na aprendizagem, estender-se em diferentes objetos de aprendizado e possuir diferentes tipos de aprendizagem. Ainda fixados em suas ideias, conduzimos a construção do Livro-jogo no processo de: concepção, edição, avaliação e utilização.

Podemos definir a concepção como: “[...] processo de elaboração de um manuscrito que vai desde o acto intelectual que antecede a redacção até à própria redacção [...]” (GÉRARD E ROEGIERS, 1998, p.22). Temos ainda o processo de edição, que está ligado à sua fabricação, financiamento e difusão e a utilização, que se dá no momento da disponibilização do material, segundo Gérard e Roegiers (1998).

Por sua vez, a avaliação envolverá experimentadores (alunos) e o processo de avaliação envolverá um estudo sobre os efeitos do mesmo em conformidade com o dito por Gérard e Roegiers (1998).

Ainda baseados em Gérard e Roegiers (1998), seguiremos algumas etapas na elaboração do Livro, sendo elas:

- Análise de necessidades: contemplada nos Questionários I, II e III, além do Teste I.

- Delimitação do conteúdo: contemplado nos Questionários I e III, que gerou os conteúdos abordados no Livro, sendo este Movimento Uniforme e Uniformemente Variável.
- Confronto ao programa: o Livro-jogo possui todos os aspectos necessários envolvendo os conteúdos abordados, respeitando a LDB e a habilidade que se busca alcançar proposta pela BNCC.
- Consulta aos autores: levantamento bibliográfico realizado sobre os temas.

Quanto à experimentação do Livro-jogo, escolhemos alicerçados em Gérard e Roegiers (1998), uma experimentação limitada, reunindo 5 turmas de Ensino Médio, ajustando com a observação proposta por eles:

- Nível de aprendizado adaptado à idade dos discentes;
- Instruções de fácil compreensão;
- Atividades com objetivos correspondentes a exigências de execução e pertinência;
- Interesse dos discentes na utilização do manual (levantamento feito nos Questionários I e II).

Ainda na proposta de Gérard e Roegiers (1998), adicionamos facilitadores técnicos para tornar o uso do Livro mais eficiente, como ilustrações e o próprio índice. Na versão que se segue, o índice do Livro encontra-se presente no sumário da pesquisa.

Voltando a Gérard e Roegiers (1998), definimos etapas metodológicas, sendo estas:

- Apresentação, escolhendo um problema de partida para o Livro-jogo, sendo este levar suprimentos para o Planeta 2407.
- Desenvolvimento, partindo de uma estratégia dedutiva, apresentando no texto definições e equações.
- Aplicação, utilizando atividades de remediação, uma vez que os alunos já tiveram contato com o conteúdo anteriormente (o que não exclui a possibilidade de aplicação com discentes em o contato inicial).
- Integração, fazendo uso da transferência vertical, combinando os princípios aprendidos para ampliar a capacidade de aplicar os saberes. Para que isto

ocorra, as situações propostas no Livro são integradoras, para que não haja justaposição de conhecimentos.

Quanto às funções do Livro 2407, baseados em Gérard e Roegiers (1998), podemos afirmar que para os discentes são: Transmissão de conhecimentos; desenvolvimento de capacidades e competências; consolidação de aquisições; referência; avaliação e integração de aquisições. 2407 é um manual aberto do ponto de vista do método de aprendizagem.

Adequando a proposta ao PNLD, segundo Brasil (2019), esta obra se encaixa como obra literária, mais especificamente como ficção, mistério e fantasia, utilizando-se do gênero aventura. Foram contemplados os aspectos do PNLD referentes aos critérios de eliminação; legislações; preceitos éticos; abordagem teórico-metodológica; correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; estrutura editorial e projeto; projeto gráfico; qualidade do texto e adequação temática e ainda os critérios de eliminação específicos do item 1.3 do Anexo V, do edital do PNLD 2021 para a área de Ciências da natureza e suas tecnologias

As exigências aqui colocadas se referem a diferentes materiais previstos no PNLD. Como nosso foco está em desenvolver o livro para uma maior aquisição de conteúdos por parte dos estudantes, focaremos apenas nessa questão, não produzindo o manual do professor ou outros materiais associados. As informações utilizadas do PNLD podem ser encontradas no Anexo E.

## 5.2. Sequências Didáticas

Devemos agora estabelecer as Sequências Didáticas adotadas em cada turma. Os materiais foram disponibilizados para os discentes, através de grupos de *WhatsApp* do colégio, pelo *link*:

**[https://drive.google.com/drive/folders/1gTN1vCXuAhr43nF9PaxAhh\\_VqTDlaIrS?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1gTN1vCXuAhr43nF9PaxAhh_VqTDlaIrS?usp=sharing)**

No link estão disponíveis: Livro-jogo, conteúdos repassados aos alunos e mapas mentais. As cinco turmas receberam diferentes metodologias de aplicação, sendo:

### 5.2.1. Turma A

Primeiramente, foram repassados a fim de entender o funcionamento da turma, alguns questionários diagnósticos. O Questionário Diagnóstico I (que se encontra no Apêndice A), que objetiva entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discentes, sua abertura para a leitura do material proposto e o eixo de Física de preferência dos alunos para o Livro-jogo; o Questionário Diagnóstico II (Apêndice B), buscando entender a relação entre o estudar dos discentes com a tecnologia e o Questionário Diagnóstico III (Apêndice C), complementando o I na escolha do tema pelos estudantes. Após os questionários, aplicamos o Teste I (Apêndice E), a fim estabelecer o conhecimento que os alunos carregavam sobre o tema escolhido por eles, que foi Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variado.

Visando entender o funcionamento do Livro-jogo sozinho, esta turma o recebeu para uma leitura solo inicialmente. Após este tempo, os fornecemos aos alunos em sala de aula um tempo para jogar o livro em grupos de 4 a 5 alunos. Eles puderam utilizar os próprios *Smartphones*.

Nas aulas seguintes, repassamos o Teste II (Apêndice F), para entendermos como se deu a aprendizagem, além do Questionário Diagnóstico IV (Apêndice D).

**Tabela 1: Sequência didática da Turma A**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Primeira metade da Turma A)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

**Tabela 1: Sequência didática da Turma A**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
			abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Primeira metade da Turma A)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Segunda metade da Turma A)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Segunda metade da Turma A)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Primeira metade da Turma A)	18 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Segunda metade da Turma A)	19 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste I (Primeira metade da Turma A)	23 de agosto de 2021	50min	Avaliar conhecimentos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i>

**Tabela 1: Sequência didática da Turma A**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
A)			pregressos	<i>Smartphone</i>
Teste I (Segunda metade da Turma A)	24 de agosto de 2021	50 min	Medir conhecimentos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i>
A)			pregressos	<i>Smartphone</i>
Repasse do Livro-jogo	2 de setembro		Contato com o material	Livro-jogo ( <i>e-book</i> )
Prazo para a leitura do Livro-jogo por parte dos alunos	2 a 12 de setembro de 2021	11 dias	Contato dos discentes com o material proposto	Livro-jogo ( <i>e-book</i> )
Aula para jogar o livro em grupos (Primeira metade da Turma A)	13 de setembro de 2021	1h40min	Contato dos discentes com o material proposto	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphones</i> Livro-jogo ( <i>e-book</i> )
Aula para jogar o livro em grupos (Segunda metade da Turma A)	14 de setembro de 2021	1h40min	Contato dos discentes com o material proposto	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphones</i> Livro-jogo ( <i>e-book</i> )
Teste II (Primeira metade da Turma A)	15 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste II (Segunda metade da Turma A)	16 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico IV (Primeira metade da Turma A)	20 de setembro de 2021	20min	Compreender se os alunos aprovaram o recurso proposto	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico IV	21 de setembro de 2021	20min	Compreender se os alunos aprovaram o	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

**Tabela 1: Sequência didática da Turma A**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
(Segunda metade da Turma A)			recurso proposto	

Fonte: Do autor.

### 5.2.2. Turma B

Essa turma recebeu aulas sobre os temas Movimento Retilíneo Uniforme e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado baseados na Pedagogia tradicional. Começamos com os Questionários Diagnósticos I, II e III, além do Teste I. Logo após, aplicamos aulas tradicionais para os discentes.

O conteúdo foi ensinado durante as aulas no quadro e houve resoluções de exercícios. Em seguida, foi aplicado o Teste II para fins de entendimento do processo de aquisição do conhecimento. Esta turma não recebeu o Livro-jogo.

**Tabela 2: Sequência didática da Turma B**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Primeira metade da Turma B)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Primeira metade da Turma B)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Segunda metade da Turma B)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

**Tabela 2: Sequência didática da Turma B**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
			abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Segunda metade da Turma B)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Primeira metade da Turma B)	18 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Segunda metade da Turma B)	19 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste I (Primeira metade da Turma B)	23 de agosto de 2021	50min	Avaliar conhecimentos pregressos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste I (Segunda metade da Turma B)	24 de agosto de 2021	50 min	Medir conhecimentos pregressos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e repasse de materiais (Primeira metade da Turma B)	25 de agosto de 2021	50 min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no MRU, Função horária do espaço,	Pincel e quadro

**Tabela 2: Sequência didática da Turma B**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e repasse de materiais (Segunda metade da Turma B)	26 de agosto de 2021	50 min	Encontro de móveis e Velocidade relativa Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no MRU, Função horária do espaço, Encontro de móveis e Velocidade relativa	Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (Primeira metade da Turma B)	30 de agosto de 2021	1h40min	Compreender os tópicos relacionados aos conteúdos de: MRU: Encontro de móveis e Velocidade relativa. MRUV: Aceleração escalar, Função horária da velocidade e do espaço, Encontro de móveis, Velocidade escalar média e Equação de	Pincel e quadro

**Tabela 2: Sequência didática da Turma B**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (Segunda metade da Turma B)	31 de agosto de 2021	1h40min	Torricelli Compreender os tópicos relacionados aos conteúdos de: MRU: Encontro de móveis e Velocidade relativa. MRUV: Aceleração escalar, Função horária da velocidade e do espaço, Encontro de móveis, Velocidade escalar média e Equação de Torricelli	Pincel e quadro
Teste II (Primeira metade da Turma B)	15 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste II (Segunda metade da Turma B)	16 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

Fonte: Do autor.

### 5.2.3. Turma C

Com o intuito de comparação, esta turma também não recebeu o Livro-jogo, porém suas aulas contaram com mais recursos didáticos. Inicialmente foram aplicados os Questionários Diagnósticos I, II e III, também foi aplicado o Teste I. Em seguida, foram repassados o material com os temas e o mapa mental. As aulas contaram com projetor e slides

para dinamizar o processo de ensino. Após o término das aulas, o Teste II encerrou essa sequência.

**Tabela 3: Sequência didática da Turma C**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Primeira metade da Turma C)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Primeira metade da Turma C)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Segunda metade da Turma C)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Segunda metade da Turma C)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Primeira metade da Turma C)	18 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

**Tabela 3: Sequência didática da Turma C**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
da Turma C)				
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Segunda metade da Turma C)	19 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste I (Primeira metade da Turma C)	23 de agosto de 2021	50min	Avaliar conhecimentos pregressos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste I (Segunda metade da Turma C)	24 de agosto de 2021	50 min	Medir conhecimentos pregressos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e repasse de materiais (Primeira metade da Turma C)	25 de agosto de 2021	50 min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no MRU e Função horária do espaço	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e repasse de materiais (Segunda metade da Turma C)	26 de agosto de 2021	50 min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no MRU e Função horária do espaço	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo	30 de agosto de 2021	50min	Compreender os tópicos relacionados ao	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

**Tabela 3: Sequência didática da Turma C**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Uniforme (Primeira metade da Turma C)			conteúdo de: MRU: Encontro de móveis e Velocidade relativa.	Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme (Segunda metade da Turma C)	31 de agosto de 2021	50min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo de: MRU: Encontro de móveis e Velocidade relativa.	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (Primeira metade da Turma C)	1 de setembro de 2021	50min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo de: MRUV: Aceleração escalar, Função horária da velocidade e do espaço, Encontro de móveis, Velocidade escalar média e Equação de Torricelli	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (Segunda metade da Turma C)	2 de setembro de 2021	50min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo de: MRUV: Aceleração escalar, Função horária da velocidade e do	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro

**Tabela 3: Sequência didática da Turma C**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
			espaço, Encontro de móveis, Velocidade escalar média e Equação de Torricelli	
Teste II (Primeira metade da Turma B)	13 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste II (Segunda metade da Turma B)	14 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

Fonte: Do autor.

#### 5.2.4. Turma D

Esta turma recebeu as aulas no formato tradicional, porém foi adicionado a elas o Livro-jogo. Assim como nas outras turmas foram repassados os questionários de I a III inicialmente, além do Teste I. Os discentes receberam em seguida o Livro-jogo para que pudessem apreciar. Continuando a sequência, foram ministradas as aulas e respeitado o tempo para que os alunos formassem grupos e jogassem o Livro-jogo em grupos de 4 a 5 integrantes. O Teste II e o Questionário Diagnóstico IV finalizaram os trabalhos com essa turma.

**Tabela 4: Sequência didática da Turma D**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Primeira metade da Turma D)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

**Tabela 4: Sequência didática da Turma D**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Primeira metade da Turma D)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Segunda metade da Turma D)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Segunda metade da Turma D)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Primeira metade da Turma D)	18 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Segunda metade da Turma D)	19 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste I (Primeira metade da Turma D)	25 de agosto de 2021	50min	Avaliar conhecimentos pregressos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste I (Segunda metade da Turma D)	26 de agosto de 2021	50 min	Medir conhecimentos pregressos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aula sobre	1 de setembro de	50 min	Compreender os	Pincel e quadro

**Tabela 4: Sequência didática da Turma D**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Movimento Retilíneo Uniforme e repasse de materiais (Primeira metade da Turma D)	2021		tópicos relacionados ao conteúdo: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no MRU, Função horária do espaço, Encontro de móveis e Velocidade relativa. Contato com os materiais	
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e repasse de materiais (Segunda metade da Turma D)	2 de setembro de 2021	50 min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no MRU, Função horária do espaço, Encontro de móveis e Velocidade relativa. Contato com os materiais	Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e Movimento Retilíneo	8 de setembro de 2021	1h40min	Compreender os tópicos relacionados aos conteúdos de: MRU: Encontro de móveis e	Pincel e quadro

**Tabela 4: Sequência didática da Turma D**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Uniformemente Variável (Primeira metade da Turma D)			Velocidade relativa. MRUV: Aceleração escalar, Função horária da velocidade e do espaço, Encontro de móveis, Velocidade escalar média e Equação de Torricelli	
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (Segunda metade da Turma D)	9 de setembro de 2021	1h40min	Compreender os tópicos relacionados aos conteúdos de: MRU: Encontro de móveis e Velocidade relativa. MRUV: Aceleração escalar, Função horária da velocidade e do espaço, Encontro de móveis, Velocidade escalar média e Equação de Torricelli	Pincel e quadro
Prazo para a leitura do Livro-jogo por parte dos alunos	2 a 14 de setembro de 2021	13 dias	Contato dos discentes com o material proposto	Livro-jogo ( <i>e-book</i> )
Aula para jogar o	15 de setembro	1h40min	Contato dos	<i>Datashow</i>

**Tabela 4: Sequência didática da Turma D**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
livro em grupos (Primeira metade da Turma A)	de 2021		discentes com o material proposto	<i>Notebook</i> <i>Smartphones</i> Livro-jogo ( <i>e- book</i> )
Aula para jogar o livro em grupos (Segunda metade da Turma A)	16 de setembro de 2021	1h40min	Contato dos discentes com o material proposto	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphones</i> Livro-jogo ( <i>e- book</i> )
Teste II (Primeira metade da Turma D)	20 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste II (Segunda metade da Turma D)	21 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico IV (Primeira metade da Turma A)	22 de setembro de 2021	20min	Compreender se os alunos aprovaram o recurso proposto	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico IV (Segunda metade da Turma A)	23 de setembro de 2021	20min	Compreender se os alunos aprovaram o recurso proposto	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

Fonte: Do autor.

### 5.2.5. Turma E

A turma recebeu em suas aulas uma maior quantidade de recursos, sendo estes, material com o conteúdo e exercícios, mapas mentais e Livro-jogo, além de suas aulas contarem com projetor, *Notebook* e *Datashow*. Foram aplicados todos os questionários e testes.

**Tabela 5: Sequência didática da Turma E**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Primeira metade da Turma E)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Primeira metade da Turma E)	16 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico I (Segunda metade da Turma E)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o funcionamento das aulas e dos estudos dos discente, a abertura à leitura do Livro-jogo e o eixo temático que este deveria abordar	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico II (Segunda metade da Turma E)	17 de agosto de 2021	25min	Entender o uso das tecnologias por parte dos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III (Primeira metade da Turma E)	18 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aplicação do Questionário Diagnóstico III	19 de agosto de 2021	10min	Definir o tema do Livro-jogo	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

**Tabela 5: Sequência didática da Turma E**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
(Segunda metade da Turma E)				
Teste I (Primeira metade da Turma E)	23 de agosto de 2021	50min	Avaliar conhecimentos pregressos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste I (Segunda metade da Turma E)	24 de agosto de 2021	50 min	Medir conhecimentos pregressos	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e repasse de materiais (Primeira metade da Turma E)	25 de agosto de 2021	50 min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no MRU e Função horária do espaço. Contato com os materiais	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme e repasse de materiais (Segunda metade da Turma E)	26 de agosto de 2021	50 min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no MRU e Função horária do espaço. Contato com os materiais	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo	30 de agosto de 2021	50min	Compreender os tópicos relacionados ao	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

**Tabela 5: Sequência didática da Turma E**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
Uniforme (Primeira metade da Turma E)			conteúdo de: MRU: Encontro de móveis e Velocidade relativa.	Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniforme (Segunda metade da Turma E)	31 de agosto de 2021	50min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo de: MRU: Encontro de móveis e Velocidade relativa.	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (Primeira metade da Turma E)	1 de setembro de 2021	50min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo de: MRUV: Aceleração escalar, Função horária da velocidade e do espaço, Encontro de móveis, Velocidade escalar média e Equação de Torricelli	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro
Aula sobre Movimento Retilíneo Uniformemente Variável (Segunda metade da Turma E)	2 de setembro de 2021	50min	Compreender os tópicos relacionados ao conteúdo de: MRUV: Aceleração escalar, Função horária da velocidade e do	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i> Pincel e quadro

**Tabela 5: Sequência didática da Turma E**

Atividade	Realização	Tempo	Objetivos	Material
			espaço, Encontro de móveis, Velocidade escalar média e Equação de Torricelli	
Prazo para a leitura do Livro-jogo por parte dos alunos	25 de agosto a 12 de setembro de 2021	19 dias	Contato dos discentes com o material proposto	Livro-jogo ( <i>e-book</i> )
Aula para jogar o livro em grupos (Primeira metade da Turma A)	13 de setembro de 2021	1h40min	Contato dos discentes com o material proposto	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphones</i> Livro-jogo ( <i>e-book</i> )
Aula para jogar o livro em grupos (Segunda metade da Turma A)	14 de setembro de 2021	1h40min	Contato dos discentes com o material proposto	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphones</i> Livro-jogo ( <i>e-book</i> )
Teste II (Primeira metade da Turma E)	15 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>
Teste II (Segunda metade da Turma E)	16 de setembro de 2021	50min	Medir o conhecimento absorvido pelos discentes	<i>Datashow</i> <i>Notebook</i> <i>Smartphone</i>

Fonte: Do autor.

## 6. ASPECTOS FÍSICOS

Os conteúdos de Física citados nesta pesquisa, no Livro-jogo e repassados aos alunos (após a transposição) foram retirados dos referenciais de Halliday, Resnick e Walker (2008) e Nussenzveig (2002).

### 6.1. Movimento Retilíneo Uniforme e Retilíneo Uniformemente Variado

**Movimento unidimensional:** Movimento realizado em apenas uma dimensão, por exemplo, uma reta orientada na qual se escolhe uma origem.

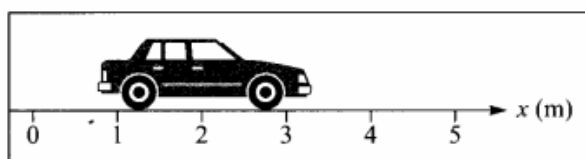


Figura 5: Movimento em uma dimensão<sup>3</sup>

**Posição:** A posição de uma partícula localiza-a em um eixo em relação à origem dele. Seu valor pode ser positivo ou negativo, dependendo do sentido do movimento; positivos para um aumento progressivo e negativo para uma diminuição.

**Deslocamento:** Pode ser definido com a variação de uma posição.

$$\Delta S = S - S_0$$

Sendo uma grandeza vetorial, pode assumir valores positivos ou negativos.

**Tempo:** nos informa acontecimentos sequenciais no espaço, para a Mecânica Clássica, este seria absoluto e invariável. Para a Relatividade, este variaria conforme a velocidade, fluindo mais devagar para velocidades mais altas.

**Velocidade média:** deslocamento de uma partícula de um ponto inicial para um ponto final em um determinado intervalo de tempo.

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{S - S_0}{\Delta T}$$

Ela depende apenas da posição inicial e final, não necessitando da distância percorrida, sendo também um vetor. Graficamente é definida como a inclinação da reta que une os pontos observados.

---

<sup>3</sup> Retirada do livro Curso de Física Básica, Vol. 1 de Nussenzveig (2002, p. 23).

**Velocidade escalar média:** essa velocidade depende do valor da distância percorrida pela partícula.

$$V_m = d_{\text{percorrida}}/\Delta T$$

**Velocidade instantânea:** é a velocidade em um espaço de tempo que tende a ser muito pequeno.

$$V = \lim_{\Delta T \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{ds}{dT}$$

A velocidade instantânea é a inclinação do gráfico de S em função de T, seu modulo é a **Velocidade escalar**.

**Equação Horária do Movimento Uniforme:** Considerando um movimento simples, como o movimento uniforme, no qual o gráfico é uma reta, podemos dizer que uma partícula realiza percursos iguais em tempos iguais, assim:  $\Delta S = S_4 - S_3 = S_2 - S_1$  em um intervalo  $\Delta T = T_4 - T_3 = T_2 - T_1$ , logo:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{S - S_0}{T - T_0}$$

Considerando  $T_0$  nulo:

$$S = S_0 + V \cdot T$$

**Velocidade relativa:** velocidade relacionada com o referencial de movimento tomado.

Para objetos se deslocando em sentidos opostos temos:

$$V_{\text{rel}} = |V_a| + |V_b|$$

Para sentidos iguais:

$$V_{\text{rel}} = |V_a| - |V_b|$$

**Aceleração média:** razão entre a variação de velocidade e o intervalo de tempo.

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

**Aceleração instantânea:** derivada primeira da velocidade em função do tempo e segunda da posição em função do mesmo.

$$a = \frac{dV}{dT} = \frac{d^2s}{dT^2}$$

Em um gráfico  $V \times T$ , a aceleração em qualquer instante é a inclinação da curva no ponto que representa T.

**Aceleração constante:** a aceleração não muda com o decorrer do percurso. Dessa forma, são válidas as equações:

$$V = V_0 + a \cdot T \text{ (Equação Horária de Velocidade)}$$

$$S = S_0 + V_0 \cdot T + \frac{1}{2} a \cdot T^2 \text{ (Equação Horária do Espaço)}$$

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \text{ (Equação de Torricelli)}$$

$$V_m = \frac{V_f - V_0}{T} \text{ (Velocidade média)}$$

Todas fazem parte do que chamamos de **Movimento retilíneo uniformemente variado**, no qual existe uma aceleração constante, o que difere do movimento retilíneo uniforme, que não possui aceleração.

### Exemplos:

- 1) Observe a imagem de uma bola em queda livre.

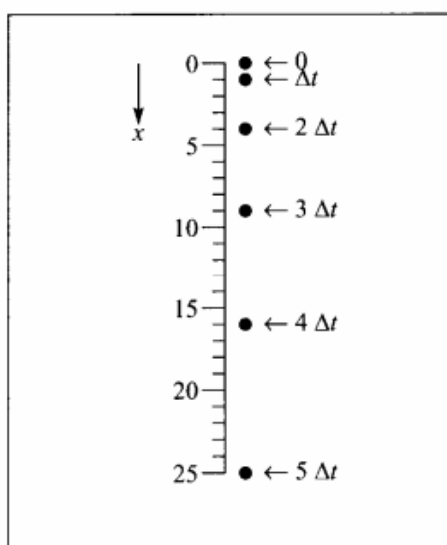


Figura 6: Bola em queda livre.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Retirada do livro Curso de Física Básica, Vol. 1 de Nussenzveig (2002, p. 24).

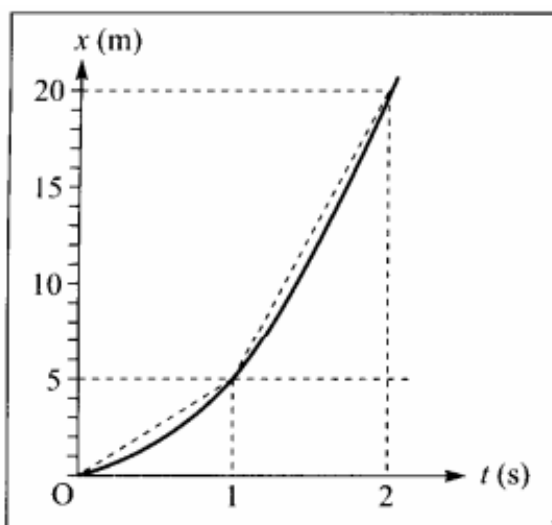


Figura 7: Velocidade média na queda livre.<sup>5</sup>

Considerando o gráfico  $X \times T$ , onde  $X$  está em metros,  $T$  em segundos e a aceleração é de  $10 \text{ m/s}^2$ . Tomando  $X(T) = 5T^2$ , qual a velocidade instantânea para  $T = 1 \text{ s}$ ?

Com centro no instante  $T = 1 \text{ s}$ , vamos calcular a velocidade média a partir de instantes anteriores e para posteriores, com  $\Delta T = 1 \text{ s}; 0,1 \text{ s}; 0,01 \text{ s}; \dots$

$$\bar{v}_{0 \rightarrow 1} = \frac{x(1) - x(0)}{1 - 0} = \frac{5 - 0}{1 - 0} = 5 \text{ m / s}$$

$$\bar{v}_{1 \rightarrow 2} = \frac{x(2) - x(1)}{2 - 1} = \frac{20 - 5}{2 - 1} = 15 \text{ m / s}$$

$$\bar{v}_{0,9 \rightarrow 1} = \frac{x(1) - x(0,9)}{1 - 0,9} = \frac{5 - 4,05}{2 - 0,9} = 9,5 \text{ m / s}$$

$$\bar{v}_{1 \rightarrow 1,1} = \frac{x(1,1) - x(1)}{1,1 - 1} = \frac{6,05 - 5}{1,1 - 1} = 10,5 \text{ m / s}$$

$$\bar{v}_{0,99 \rightarrow 1} = \frac{x(1) - x(0,99)}{1 - 0,99} = \frac{5 - 4,9005}{1 - 0,99} = 9,95 \text{ m / s}$$

$$\bar{v}_{1 \rightarrow 1,01} = \frac{x(1,01) - x(1)}{1,01 - 1} = \frac{5,1005 - 5}{1,01 - 1} = 10,05 \text{ m / s}$$

<sup>5</sup> Retirada do livro Curso de Física Básica, Vol. 1 de Nussenzveig (2002, p. 26).

Sendo a parábola uma curva côncava para cima, o coeficiente angular da ligação entre dois pontos da curva aumenta à medida que subimos a curva. Assim, as aproximações por falta ou excesso da velocidade instantânea  $V$  para  $T = 1s$  são:

$$5m/s < V < 15m/s$$

$$9,5m/s < V < 10,5m/s$$

$$9,95m/s < V < 10,05m/s$$

...

Podemos observar que o valor de  $V$  se aproxima de:

$$V = 10m/s \text{ para } T = 1s.$$

Obteríamos esse valor se o limite de  $\Delta T$  tendesse a zero.

$$\Delta x = x(1 + \Delta t) - x(1) = 5(1 + \Delta t)^2 - 5 = 5[1 + 2\Delta t + (\Delta t)^2] - 5 = 10\Delta t + 5(\Delta t)^2$$

$$\bar{v}_{1 \rightarrow 1 + \Delta t} = \frac{x(1 + \Delta t) - x(1)}{1 + \Delta t - 1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10\Delta t + 5(\Delta t)^2}{\Delta t} = 10 + 5\Delta t \rightarrow 10 \text{ quando } \Delta t \rightarrow 0$$

Note que  $\Delta X$  também tende a zero, mas a razão entre eles tende ao valor finito 10m/s.

Para uma função  $X(T)$ :

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{x(t_0 + \Delta t) - x(t_0)}{\Delta t} \right] = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left( \frac{\Delta x}{\Delta t} \right)_{t=t_0} = \left( \frac{dx}{dt} \right)_{t=t_0}$$

Para essa questão:

$$\left( \frac{dx}{dt} \right)_{t=1} = 10 \text{ (em } m / s \text{)}$$

2) Mostre que a aceleração é a derivada segunda da posição em relação ao tempo.

Partindo do conceito de que a aceleração média é a variação de velocidade em função do tempo, temos:

$$\mathbf{a}_m = \frac{\Delta \mathbf{V}}{\Delta \mathbf{T}} = \frac{\mathbf{V} - \mathbf{V}_0}{\mathbf{T} - \mathbf{T}_0}$$

Sabendo que a aceleração média pode variar seu valor e tomando um intervalo de tempo muito curto, podemos definir a aceleração instantânea:

$$\mathbf{a}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{v(t + \Delta t) - v(t)}{\Delta t} \right] = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left( \frac{\Delta v}{\Delta t} \right) = \frac{dv}{dt}$$

Sabendo que  $\mathbf{V} = \lim_{\Delta T \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta T} = \frac{dx}{dt}$ , temos:

$$\mathbf{a}(t) = \frac{d}{dt} \left( \frac{dx}{dt} \right) = \frac{d^2x}{dt^2}$$

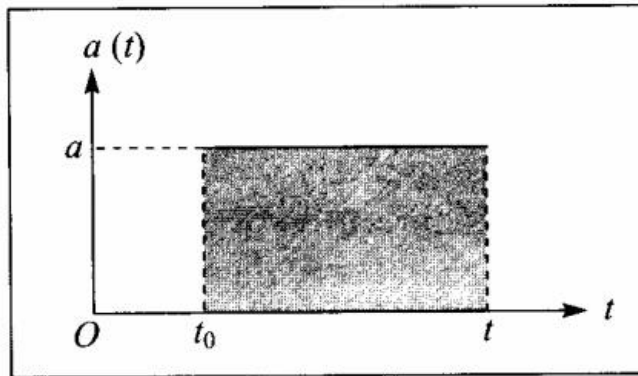
3) Determine a Lei Horária para Velocidade em Movimentos Uniformemente Acelerados. Encontre também a Lei Horária para Movimentos Retilíneos Uniformemente Acelerados e uma relação de Velocidade em função da posição.

Consideremos um movimento em um intervalo de tempo entre  $\mathbf{T}_0$  e  $\mathbf{T}$  com  $\mathbf{T}_0$  frequentemente escolhido como zero. Primeiro encontraremos a relação entre velocidade e tempo.

Fazendo:

$$v(t) - V(t_0) = \int_{t_0}^t a dt = a(t - t_0)$$

Considerando a integração da aceleração:



**Figura 8: Integração da aceleração.**<sup>6</sup>

A velocidade no instante inicial:

$$v(t_0) = v_0$$

Logo:

$$v(t) = V_0 + a(t - t_0)$$

Que é a equação da Velocidade em função do tempo para Movimentos Uniformemente Acelerados.

Tomando agora um caminho para a equação do Movimento, se:

$$x(t) - x(t_0) = \int_{t_0}^t v(t') dt'$$

Considerando a integração da velocidade:

---

<sup>6</sup> Retirada do livro Curso de Física Básica, Vol. 1 de Nussenzveig (2002, p. 33).

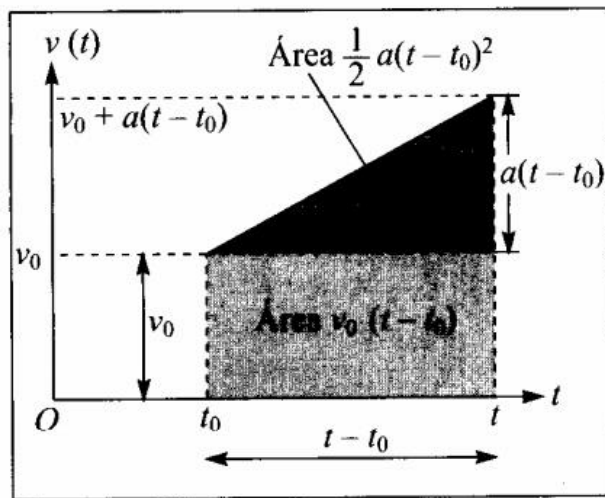


Figura 9: Integração da velocidade.<sup>7</sup>

Onde ela é:

$$\frac{1}{2} a(t - t_0)(t - t_0)$$

Assim:

$$x(t) - x(t_0) = V_0(t - t_0) + \frac{1}{2} a(t - t_0)^2$$

Com:

$$x(t_0) = x_0$$

Teremos:

$$x(t) = x_0 + V_0(t - t_0) + \frac{1}{2} a(t - t_0)^2$$

Que é a Lei Horária para o Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado.

Para a Velocidade em função da posição, tomemos:

$$t - t_0 = \frac{v - v_0}{a}$$

<sup>7</sup> Retirada do livro Curso de Física Básica, Vol. 1 de Nussenzweig (2002, p. 33).

$$x - x_0 = v_0 \left( \frac{v - v_0}{a} \right) + \frac{a(v - v_0)^2}{2a^2} = \frac{v - v_0}{a} \left( v_0 + \frac{v}{2} - \frac{v_0}{2} \right) = \frac{(v - v_0)(v + v_0)}{2a}$$

$$= \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

Ou seja:

$$V^2 = V_0^2 + 2a(x - x_0)$$

Que é a equação da Velocidade em função da posição.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma vez que os Livros-jogos podem representar uma importante e poderosa ferramenta para o Ensino de Física, a análise dos resultados que se pode obter com esses instrumentos faz-se necessária no âmbito do ensino e aprendizagem. As respostas mais detalhadas dos discentes aos questionários e testes podem ser encontradas no Apêndice I.

Buscando interpretar os dados obtidos, verificando inicialmente o Questionário Diagnóstico I, percebe-se que para respostas da primeira questão, que busca entender a relação dos alunos com a Física, aproximadamente 34% dos alunos gostam da matéria de Física no Ensino Médio, 43% não gostam e 23% não sabem responder.

Em geral, considerando os conteúdos estudados, você gosta da matéria de Física no Ensino Médio?

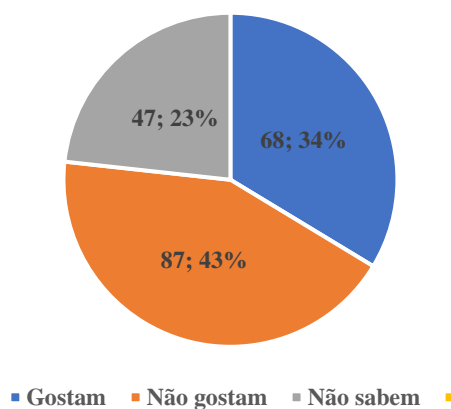


Figura 10: Gráfico do Questionário I, respostas da primeira questão

Para a segunda questão, aproximadamente 17% dos alunos responderam que gostam de como a Física é abordada em sala de aula, 50% que não gostam e 33% não sabem.

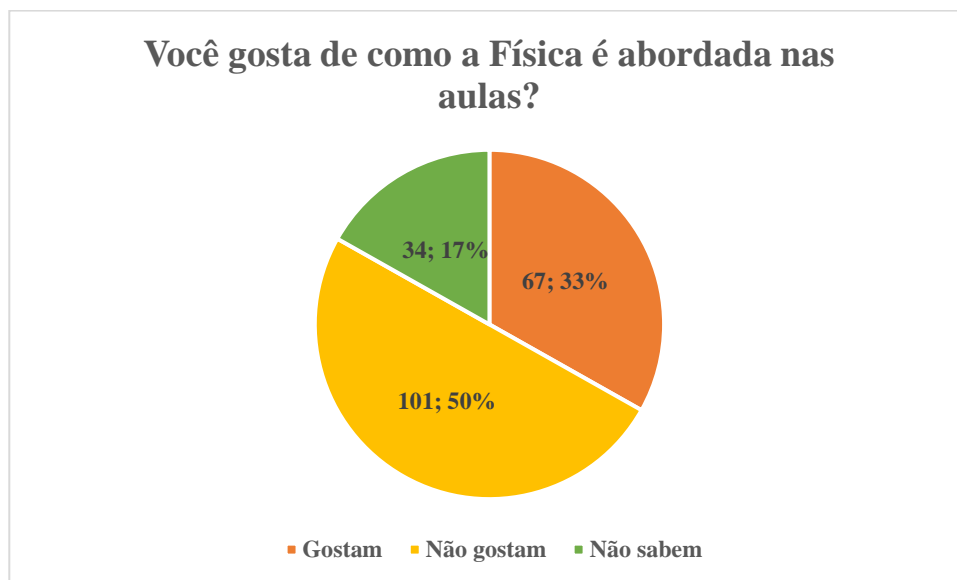


Figura 11: Gráfico do Questionário I, respostas da segunda questão

Na terceira questão, o objetivo da pergunta feita aos alunos era constatar quais materiais o professor utilizava em suas aulas. Todos os estudantes responderam que o professor utilizava pincel e quadro para ministrar as aulas, porém, apenas 11% responderam que era utilizado o livro didático e 2,5% marcaram a opção de experimentos. Os outros recursos não foram citados pelos discentes. Na questão número cinco, perguntamos aos alunos se eles acreditam que os recursos utilizados pelo professor são efetivos em suas aprendizagens, 94% do alunado respondeu negativamente.

Observando os resultados outrora postos, notamos a presença da pedagogia tradicional nas aulas dirigidas aos discentes, uma vez que poucos recursos são utilizados, o que pode explicar a porcentagem de alunos que não gosta de Física; adicionado a isso, metade dos estudantes que participaram não gostam da forma que a matéria é abordada e a maioria acha os métodos utilizados ineficientes.

Com relação à quarta questão, podemos observar os materiais que os alunos tendem a utilizar para os seus estudos: 70% deles utilizam o livro didático para estudar, 68% vídeos, 34% apostilas, 22% listas de exercícios e 9% responderam que não utilizam nenhum recurso para estudar.

### Que recursos você utiliza para estudar os conteúdos de Física?

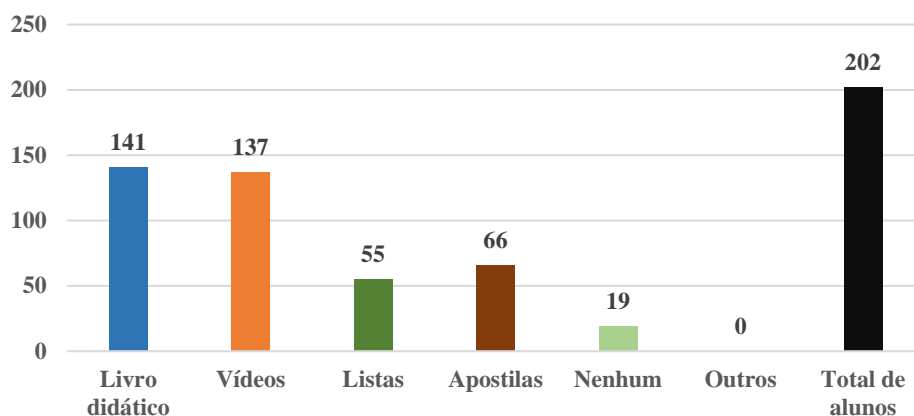
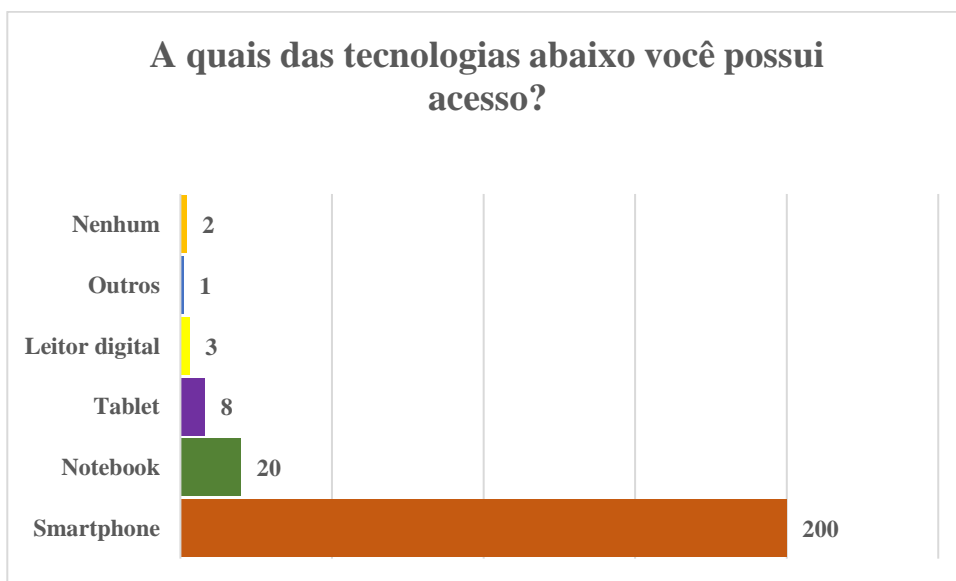


Figura 12: Gráfico do Questionário I, respostas da quarta questão

Quanto à percepção de efetividade desses materiais posta na sexta pergunta, 60% dos discentes acredita que os recursos que eles utilizam são efetivos em sua aprendizagem.

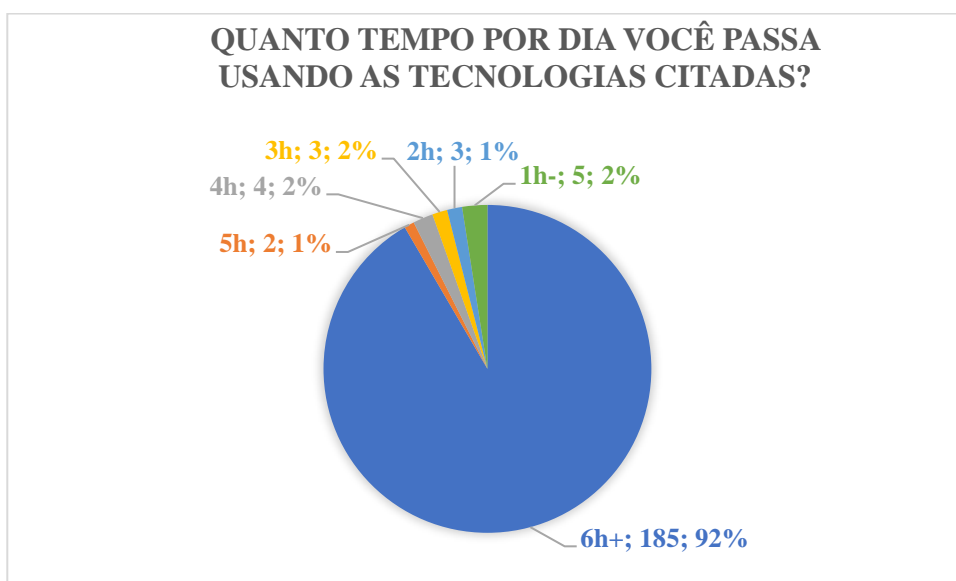
Quanto à receptividade dos alunos ao Livro-jogo, abordada na sétima questão, obtivemos que 82% dos estudantes estariam abertos à leitura do material, 14% não sabem se estariam e 4% não estariam. O gênero literário aventura foi o mais escolhido entre os discentes, com 54% das respostas e o eixo temático II, apontado por 57% para compor o Livro-jogo. Aproximadamente 78% dos discentes acreditam que esse recurso ajudaria na aprendizagem deles, 7% acham que não seria efetivo e 15% não sabem. Quanto à expectativa para o material, 72% dos discentes se mostram empolgados com a ideia, 5% não demonstram empolgação e 23% não sabem o que esperar. Esses resultados demonstram um solo propício para a aplicação do Livro-jogo, uma vez que os alunos demonstram interesse no material.

Quanto ao acesso à tecnologia, que possibilitou a leitura do Livro-jogo em formato digital, cerca 99% do alunado possui acesso a *Smartphone*, 9.9% possuem acesso a *Notebook*, 4% possuem tablet, aproximadamente 1% possui acesso a leitores digitais, 0.5% possuem computador e 1% não possuem qualquer tecnologia. 87% dos estudantes, demonstraram em suas respostas que teriam disponibilidade para a leitura em formato *e-book*.



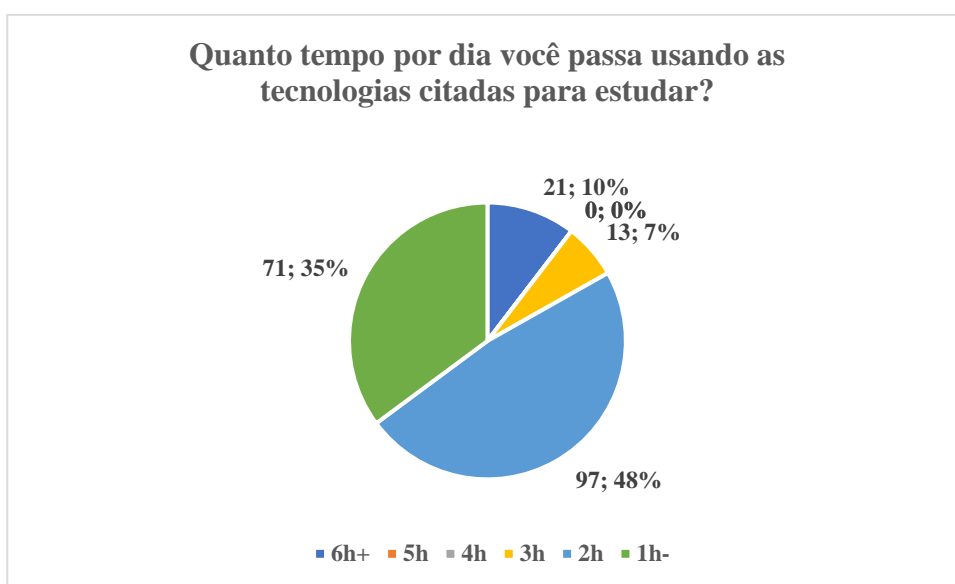
**Figura 13: Gráfico de acesso à tecnologia**

Focando no tempo gasto utilizando essas tecnologias, 92% dos estudantes utilizam essas tecnologias por seis horas ou mais, 1% por cinco horas, 2% por quatro horas, 2% por três, 1% por duas e 2% por uma hora ou menos.



**Figura 14: Gráfico do tempo de uso das tecnologias**

Do tempo utilizado, 35% responderam que passam uma hora ou menos estudando com essas tecnologias, 48% passam cerca de duas horas, 7% gastam três horas estudando e 10% seis ou mais horas.



**Figura 15: Gráfico do tempo de uso das tecnologias para estudo**

É possível observar um perfil de alunado que utiliza muito de seu tempo diário com tecnologias, porém os estudos aparentam não ser o foco, em sua maioria. Dentre as atividades realizadas pelos discentes no tempo em que fazem uso desses recursos, temos que ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e acessar redes sociais estão nas respostas de 99% dos estudantes, enquanto jogar está presente em aproximadamente 21.3% das respostas. Os dois alunos que não possuem acesso a nenhuma das tecnologias mostraram interesse em ler o material proposto no formato de um Livro-jogo em dispositivos emprestados.

Em relação ao terceiro questionário, 43% dos discentes escolheram os conteúdos de Movimento Uniforme e Movimento Uniformemente Variável. Sendo estes os escolhidos pela maioria, foram abordados no Livro-jogo 2407.

No tocante ao Teste I, que visava conhecer a carga de conhecimento progresso dos discentes e o Teste II, que buscava entender como se deu a aprendizagem após as execuções das atividades, podemos observar:

**Tabela 6: Acertos e erros no Teste I**

Teste I Questões	Turma A		Turma B		Turma C		Turma D		Turma E		Total de acertos por questão	Total de erros por questão
	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro		
1	24	14	25	15	29	13	26	14	31	11	135	67
2	20	18	23	17	27	15	24	16	30	12	124	78
3	14	24	17	23	20	22	18	22	24	18	93	109

**Tabela 6: Acertos e erros no Teste I**

Teste I Questões	Turma A		Turma B		Turma C		Turma D		Turma E		Total de acertos por questão	Total de erros por questão
	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro		
4	15	23	18	22	21	21	20	20	25	17	99	103
5	13	25	16	24	20	22	15	25	23	19	87	115
6	3	35	7	33	13	29	8	32	20	22	51	151
7	2	36	6	34	13	29	6	34	17	25	44	158
8	1	37	4	36	12	30	6	34	13	29	36	166
9	3	35	6	34	12	30	6	34	15	27	42	160
10	1	37	6	34	12	30	8	32	16	26	43	159
11	1	37	6	34	13	29	8	32	11	31	39	163
Total de acertos	97	321	134	306	192	270	145	295	225	237	793	1429

Fonte: Do autor.

**Tabela 7: Acertos e erros no Teste II**

Teste II Questões	Turma A		Turma B		Turma C		Turma D		Turma E		Total de acertos por questão	Total de erros por questão
	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro	Acerto	Erro		
1	27	11	25	15	32	10	26	14	32	10	142	60
2	26	12	23	17	31	11	24	16	33	9	137	65
3	21	17	16	24	28	14	19	21	26	16	110	92
4	24	14	18	22	31	11	22	18	32	10	127	75
5	19	19	17	23	31	11	18	22	32	10	117	85
6	14	24	12	28	25	17	13	27	33	9	97	105
7	15	23	7	33	24	18	12	28	30	12	88	114
8	18	20	5	35	21	21	16	24	24	18	84	118
9	7	31	6	34	19	23	16	24	25	17	73	129
10	8	30	7	33	17	25	14	26	25	17	71	131
11	6	32	7	33	17	25	17	23	20	22	67	135
Total de acertos	185	233	143	297	276	186	197	243	312	150	1113	1109

Fonte: Do autor.

**Tabela 8: Porcentagem de acertos por questão**

Questão	Porcentagem de acerto dos discentes		Diferença
	Teste I	Teste II	
1	66,8%	70,3%	3,50%
2	61,4%	67,82%	6,42%
3	46%	54,4%	8,40%
4	49%	62,9%	13,90%
5	43%	57,92%	14,92%
6	25,25%	48%	22,75%
7	21,8%	43,6%	21,80%
8	17,8%	41,6%	23,80%
9	20,8%	36,1%	15,30%
10	21,3%	35,1%	13,80%
11	19,3%	33,2%	13,90%

Fonte: Do autor.

**Tabela 9: Porcentagem de acertos por turma**

Turma	Porcentagem de acerto da Turma		Diferença
	Teste I	Teste II	
A	23.2%	44.26%	21.06%
B	30.45%	32.5%	2.05%
C	41.56%	59.74%	18.18%
D	32.95%	44.77%	11.82%
E	48.7%	67.53%	18.83%
Total	35.6%	50.09%	14.49%

Fonte: Do autor.

Uma melhora significativa foi observada em relação aos conhecimentos anteriores às aplicações das Sequências Didáticas. Houve um maior número de acertos por questão, variando de 3.5% a 23,8% de diferença. No geral, os alunos apresentaram uma melhora de desempenho nos testes, com um aumento na quantidade de acertos de aproximadamente 14.49%.

A Turma A, que recebeu apenas o Livro-jogo 2407, tendo tempo para lê-lo em casa e na escola, apresentou uma taxa de acerto no Teste II maior que o da Turma B, que recebeu aulas tradicionais, mesmo a Turma B tendo obtido um resultado mais favorável no Teste I. A Turma B apresentou uma variação positiva de 2.05% na taxa de acertos, contra 21.06% da

Turma A. A Turma B apresentou a menor taxa de variação de acertos e a Turma A a maior melhoria entre os testes.

Comparando as Turmas A e C (que recebeu uma aula com mais recursos que a B), podemos observar que na C tivemos uma maior taxa de acertos. Contrastando as Turmas C e D (esta última recebeu uma aula tradicional e o livro 2407), constatamos que a taxa de acertos de C ainda permanece maior, indicando que adição do Livro-jogo em uma aula tradicional não superou em acertos uma aula que possuía uma maior quantidade de recursos didáticos.

Quando comparamos as Turmas C e E (esta última recebeu uma aula com todos os recursos que a C recebeu mais o Livro-jogo 2407), a Turma E mostra uma taxa de acerto de 67.53%, indicando que a presença do Livro 2407 levou a um melhor resultado. A taxa de variação de acertos do I para o II teste das turmas C e E se mostrou muito parecida, sendo de 18.18% e 18.83% respectivamente.

Quanto a Resultados individuais:

A turma A alcançou aproximadamente 63.2% de discentes com melhoria na taxa de acertos, 34.2% que não tiveram alterações de nota entre os testes I e II, além de 2.6% que diminuíram sua taxa de acertos.

**Tabela 10: Porcentagem de acertos individuais, Turma A**

Turma A	Taxas de acertos individuais			
	Alunos	Teste I	Teste II	Diferença
A1		27%	45%	18%
A2		64%	73%	9%
A3		45%	45%	0%
A4		55%	55%	0%
A5		36%	73%	36%
A6		36%	55%	18%
A7		27%	64%	36%
A8		36%	45%	9%
A9		18%	18%	0%
A10		36%	36%	0%
A11		36%	36%	0%
A12		36%	36%	0%
A13		18%	36%	18%

**Tabela 10: Porcentagem de acertos individuais, Turma A**

Turma A	Taxas de acertos individuais		
	Alunos	Teste I	Teste II
A14	18%	18%	0%
A15	18%	55%	36%
A16	18%	64%	45%
A17	27%	27%	0%
A18	36%	82%	45%
A19	27%	27%	0%
A20	0%	36%	36%
A21	9%	9%	0%
A22	18%	64%	45%
A23	18%	73%	55%
A24	27%	82%	55%
A25	18%	45%	27%
A26	27%	36%	9%
A27	18%	55%	36%
A28	18%	64%	45%
A29	0%	9%	9%
A30	0%	18%	18%
A31	9%	27%	18%
A32	18%	18%	0%
A33	9%	27%	18%
A34	9%	9%	0%
A35	9%	36%	27%
A36	18%	18%	0%
A37	18%	9%	-9%
A38	18%	64%	45%

Fonte: Do autor.

Na Turma B, 27.5% do alunado alcançou uma melhoria na quantidade de acertos, 55% não alteraram suas notas e 17.5% tiveram uma queda na quantidade de acertos.

**Tabela 11: Porcentagem de acertos individuais, Turma B**

Turma B	Taxas de acertos individuais		
	Aluno	Teste I	Teste II
B1	36%	27%	-9%
B2	45%	27%	-18%

**Tabela 11: Porcentagem de acertos individuais, Turma B**

Turma B Aluno	Taxas de acertos individuais		
	Teste I	Teste II	Diferença
B3	45%	55%	9%
B4	55%	64%	9%
B5	45%	45%	0%
B6	27%	27%	0%
B7	27%	27%	0%
B8	36%	27%	-9%
B9	18%	18%	0%
B10	36%	36%	0%
B11	36%	27%	-9%
B12	36%	36%	0%
B13	18%	18%	0%
B14	36%	36%	0%
B15	18%	36%	18%
B16	27%	27%	0%
B17	27%	45%	18%
B18	27%	73%	45%
B19	27%	27%	0%
B20	9%	9%	0%
B21	9%	9%	0%
B22	18%	18%	0%
B23	18%	9%	-9%
B24	27%	27%	0%
B25	18%	27%	9%
B26	27%	27%	0%
B27	18%	18%	0%
B28	18%	18%	0%
B29	9%	9%	0%
B30	9%	18%	9%
B31	9%	9%	0%
B32	55%	45%	-9%
B33	9%	9%	0%
B34	9%	18%	9%
B35	91%	82%	-9%
B36	18%	27%	9%
B37	18%	18%	0%

**Tabela 11: Porcentagem de acertos individuais, Turma B**

Turma B	Taxas de acertos individuais		
	Aluno	Teste I	Teste II
B38	64%	73%	9%
B39	55%	55%	0%
B40	82%	91%	9%

Fonte: Do autor.

A Turma C apresentou 54.8% dos estudantes com melhorias na quantidade de acertos e 45.2% sem alterações. Não houve nenhum caso de diminuição de acertos.

**Tabela 12: Porcentagem de acertos individuais, Turma C**

Turma C	Taxas de acertos individuais		
	Aluno	Teste I	Teste II
C1	27%	64%	36%
C2	45%	73%	27%
C3	36%	73%	36%
C4	55%	55%	0%
C5	45%	64%	18%
C6	64%	64%	0%
C7	18%	18%	0%
C8	36%	55%	18%
C9	18%	18%	0%
C10	36%	73%	36%
C11	36%	55%	18%
C12	64%	64%	0%
C13	18%	64%	45%
C14	36%	55%	18%
C15	18%	55%	36%
C16	27%	27%	0%
C17	27%	45%	18%
C18	55%	55%	0%
C19	27%	27%	0%
C20	45%	45%	0%
C21	9%	55%	45%
C22	18%	55%	36%
C23	18%	73%	55%

**Tabela 12: Porcentagem de acertos individuais, Turma C**

Turma C Aluno	Taxas de acertos individuais		
	Teste I	Teste II	Diferença
C24	27%	27%	0%
C25	18%	82%	64%
C26	27%	27%	0%
C27	36%	36%	0%
C28	18%	64%	45%
C29	9%	9%	0%
C30	45%	45%	0%
C31	82%	82%	0%
C32	55%	55%	0%
C33	9%	45%	36%
C34	91%	100%	9%
C35	91%	100%	9%
C36	100%	100%	0%
C37	82%	100%	18%
C38	64%	100%	36%
C39	55%	55%	0%
C40	82%	82%	0%
C41	36%	82%	45%
C42	45%	82%	36%

Fonte: Do autor.

Em relação à Turma D, 45% dos discentes alcançaram uma melhoria na quantidade de acertos, 52.5% não alteraram suas taxas de acerto e 2.5% apresentaram uma diminuição na quantidade de questões respondidas corretamente.

**Tabela 13: Porcentagem de acertos individuais, Turma D**

Turma D Aluno	Taxas de acertos individuais		
	Teste I	Teste II	Diferença
D1	36%	55%	18%
D2	45%	64%	18%
D3	45%	45%	0%
D4	36%	36%	0%
D5	45%	45%	0%
D6	27%	64%	36%
D7	27%	64%	36%

**Tabela 13: Porcentagem de acertos individuais, Turma D**

Turma D Aluno	Taxas de acertos individuais		
	Teste I	Teste II	Diferença
D8	27%	64%	36%
D9	18%	55%	36%
D10	45%	45%	0%
D11	55%	55%	0%
D12	36%	36%	0%
D13	9%	45%	36%
D14	36%	36%	0%
D15	18%	64%	45%
D16	27%	55%	27%
D17	36%	36%	0%
D18	27%	27%	0%
D19	27%	55%	27%
D20	9%	9%	0%
D21	18%	18%	0%
D22	18%	18%	0%
D23	18%	73%	55%
D24	27%	27%	0%
D25	27%	55%	27%
D26	27%	45%	18%
D27	18%	36%	18%
D28	18%	18%	0%
D29	55%	55%	0%
D30	55%	82%	27%
D31	9%	9%	0%
D32	55%	55%	0%
D33	9%	9%	0%
D34	27%	27%	0%
D35	64%	73%	9%
D36	18%	27%	9%
D37	18%	18%	0%
D38	55%	55%	0%
D39	55%	64%	9%
D40	91%	82%	-9%

Fonte: Do autor.

Na Turma E, encontramos 57% dos alunos com melhoria de acertos e 43% que não alteraram suas notas. Não houve discentes com diminuição da taxa de acertos.

**Tabela 14: Porcentagem de acertos individuais, Turma E**

Turma E Aluno	Taxa de acertos individuais		
	Teste I	Teste II	Diferença
E1	36%	73%	36%
E2	36%	64%	27%
E3	36%	64%	27%
E4	64%	64%	0%
E5	36%	45%	9%
E6	55%	55%	0%
E7	18%	64%	45%
E8	36%	91%	55%
E9	18%	73%	55%
E10	36%	45%	9%
E11	36%	55%	18%
E12	82%	82%	0%
E13	27%	27%	0%
E14	36%	73%	36%
E15	18%	82%	64%
E16	27%	82%	55%
E17	55%	55%	0%
E18	55%	82%	27%
E19	18%	55%	36%
E20	45%	45%	0%
E21	91%	91%	0%
E22	91%	100%	9%
E23	91%	100%	9%
E24	27%	64%	36%
E25	18%	55%	36%
E26	27%	27%	0%
E27	91%	91%	0%
E28	18%	55%	36%
E29	18%	18%	0%
E30	45%	55%	9%
E31	82%	82%	0%
E32	73%	73%	0%

**Tabela 14: Porcentagem de acertos individuais, Turma E**

Turma E Aluno	Taxa de acertos individuais		
	Teste I	Teste II	Diferença
E33	64%	100%	36%
E34	73%	73%	0%
E35	36%	82%	45%
E36	55%	55%	0%
E37	82%	82%	0%
E38	64%	64%	0%
E39	55%	55%	0%
E40	82%	91%	9%
E41	27%	100%	73%
E42	73%	73%	0%

Fonte: Do autor.

Relacionando os resultados obtidos, é possível observar que a Turma A possuiu a maior quantidade de alunos que apresentaram melhorias em suas notas, enquanto a Turma B apresentou a maior quantidade de estudantes com manutenção e diminuição de taxa de acertos. Todas as outras turmas apresentaram resultados individuais mais favoráveis que a Turma B.

O Questionário Diagnóstico IV, que foi repassado para as Turmas A, D e E, gerou o retorno em suas respostas de que todos os discentes dessas turmas tiveram acesso ao Livro-jogo 2407 e o leram. Cerca de 92% dos alunos que leram o Livro 2407 gostaram, o recomendariam para leitura e o acham efetivo no auxílio à aprendizagem. Os mesmos 92% se mostraram satisfeitos com o Livro-jogo e leriam outro Livro-jogo que conversasse com temas de Física.

## 8. CONCLUSÃO

Com nosso pensamento baseado em ASTOLFI & DEVELAY (2001, p. 36): "ensinar um conceito de biologia, física ou química não pode mais se limitar a um fornecimento de informações e de estruturas correspondendo ao estado da ciência do momento, mesmo se estas são eminentemente necessárias", constituiremos nossos desenlaces sobre o funcionamento do Livro-jogo e a aquisição de conhecimentos por parte dos discentes.

É perceptível ainda, resquícios de um ensino tradicional nas aulas dos discentes, tendo o uso de poucos recursos didáticos para a diversificação das aulas. Cruzando os dados obtidos, ainda é visível uma relação entre a alta quantidade de alunos que acham ineficazes as aulas com poucos recursos didáticos e o não apreço pela matéria. Inicialmente, mais da metade dos discentes não gostavam ou não sabiam se gostavam de Física, mostrando pouco abertura para o ensino, contrariando o posto por Schön (2000).

Temos uma predominância do uso do livro didático e vídeos na internet por parte dos estudantes quando perguntamos a eles os recursos que utilizam para os estudos. Os discentes, cerca de 60% deles, acreditam na efetividade desses recursos e, se contrastarmos com a percepção de efetividade deles para as aulas, percebemos que eles acreditam mais no funcionamento desses recursos do que no da classe.

Os estudantes se mostraram receptivos ao Livro-jogo, uma vez que 82% mostraram essa recepção e 72% se empolgaram com a ideia. Tivemos aqui uma via de fácil acesso para a demonstração do material. O alto índice de acesso à tecnologia por parte dos discentes facilitou a apresentação do Livro 2407, uma vez que 99% deles possuíam acesso a pelo menos um *Smartphone*.

92% dos discentes passam seis horas ou mais utilizando tecnologias, mas a porcentagem de alunos que utilizam menos de uma hora deste tempo para estudar mostra-se elevada. Cerca de 35%, somados aos 48% dos que estudam por cerca de duas horas, indica que a maioria dos discentes gasta muito tempo com tecnologias, porém, pouco deste tempo é destinado aos estudos.

Anteriormente à aplicação das Sequências Didáticas, é possível observar que os discentes conseguiam em conjunto um baixo índice de acertos, cerca de 35.6%. Após a execução das sequências, esse índice subiu para 50.06%, demonstrando uma efetividade nas aulas ministradas. Mas, fazendo uma observação por turmas, podemos contrastar os diferentes métodos e recursos utilizados.

A Turma B, que recebeu uma aula pautada na Pedagogia Tradicional, demonstrou uma variação de apenas 2.05% entre os Testes, acertando, no Teste II, 32.5% das questões. Comparados com a Turma A, que recebeu o Livro jogo para apreciação, indicam que as aulas tradicionais são menos eficazes do que uma atividade pautada em Livros-jogos, uma vez que a Turma A teve o melhor índice de melhoria, cerca de 21.6%, mesmo tendo uma taxa de acertos no Teste I de 25.2%, uma taxa menor do que a Turma B.

A mesma comparação pode ser feita da Turma B com as demais. Todas apresentaram melhorias acima dos 11%, indicando que aulas com mais recursos didáticos são mais efetivas para o ensino. Os maiores índices de acertos foram alcançados pelas Turmas C, D e E, que

receberam aulas com mais recursos, aulas tradicionais somadas ao Livro 2407 e aulas utilizando todos os recursos desta pesquisa, respectivamente. Com o uso do Livro-jogo e aulas tradicionais, a Turma D demonstrou uma taxa de acerto superior às Turmas A e B, mas a taxa de acerto e melhoria da Turma C demonstra que a união de vários recursos supera uma aula tradicional com a adição do Livro 2407. Os resultados da Turma E indicam que a união dos diversificados recursos leva a uma maior taxa de acerto, sendo esta a maior entre as Turmas, cerca de 67.53%, demonstrando que aulas diversificadas, mais a utilização do Livro-jogo, são mais eficazes para o ensino. Com essas aplicações, é possível notar o Livro-jogo como uma ferramenta eficaz para o ensino de Física, sendo mais bem utilizado quando em combinação com uma sequência pensada para envolver os discentes com recursos visuais e diversificados.

Corroborando com o embasamento, ainda, o fato de que 55% dos discentes da Turma B não mostraram melhorias entre os Testes I e II, além de ser a maior taxa de diminuição de acertos, sendo de 17.5%. O aluno E41, demonstrou a melhoria mais elevada entre os resultados individuais, 73% entre os Testes.

O retorno dado pelo alunado no Questionário Diagnóstico IV indica que 92% dos discentes mostraram-se satisfeitos com o Livro 2407 e o indicariam para leitura. Em maioria, os estudantes o acharam efetivo e leriam outro livro com o mesmo direcionamento. É notório que os Livros-jogos acrescentam na aquisição de conhecimento por parte dos estudantes e seu uso pode ser feito pelos discentes em seus lares e pelo professor em conjunto com estes em sala de aula. Este tipo de material apresenta-se como importante ferramenta no ensino e aprendizagem, carregando consigo uma narrativa que envolve o discente, ao passo que propicia conhecimento de maneira não ortodoxa. Sendo assim, o caminho percorrido para a criação do Livro 2407, embasados no dito por Gérard e Roegiers (1998), demonstra-se efetivo da concepção a utilização dele, tendo em vista que houve um ganho na aprendizagem dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ARANTES, Alessandra Riposati. **Elaboração de um material paradidático de Física: textos e experimentos**. 2002. Dissertação (Mestrado em Física Aplicada) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002. doi:10.11606/D.76.2002.tde-04022014-173819. Acesso em: 2022-01-08.

ASSIS, A.; CARVALHO, F. L. de C. A postura do professor em atividades envolvendo a leitura de textos paradidáticos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 8, n. 3, 2011. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4014>. Acesso em: 8 jan. 2022.

ASSIS, Alice; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baiarl. Algumas Reflexões sobre a Utilização de Textos Alternativos em Aulas de Física. In: **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2003. Material disponível no site:

<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Orais/ORAL029.pdf>. Acesso em 12 de março de 2021.

ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M. **A Didática das Ciências**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**, Brasília, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 12 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Secretaria de Educação Básica. Edital de convocação nº 03/2019 – CGPLI. **Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021**, [S. l.], 2019. Disponível em:

<file:///C:/Users/Samsung%20AM/Downloads/EDITAL%20PNLD%202021%20CONSOLIDADO%2003.08.2020%201.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Enem. **Matriz de referência Enem**, [S. l.], [20--?]. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz\\_referencia.pdf](https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf). Acesso em: 24 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.**

Brasília, DF, 2006. Disponível em:

[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas.** Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996a. p. 35-113.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. A Utilização de Recursos Didático-pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. In: **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia.** 2009. Material disponível em:

<https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedag%C3%B3gicos.pdf>. Acesso em 12 de março de 2021.

CHAGAS, José Jamerson Teles; SOVIERZOSKI, Hilda Helena; CORREIA, Monica Dorigo. Avaliação de um Livro-jogo como Instrumento Didático em Ensino de Ciências na Abordagem do Assunto Ecossistemas Recifais. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 12, n. 5, p. 315-329, 2017. Disponível em:

[https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID397/v12\\_n5\\_a2017.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID397/v12_n5_a2017.pdf). Acesso em: 12 mar. 2021.

CHEVALLARD, Y. e JOHSUA, M. **La Transposition Didatique: du Savoir Savant au Savoir Enseigné.** Paris: La Pensée Sauvage, 1991.

DEUS, Rodrigo. O QUE É UM LIVRO-JOGO?. In: **O QUE É UM LIVRO-JOGO?**. Meepledivino: Rodrigo Deus, 8 jan. 2018. Disponível em:

<https://meepledivino.blog.br/2018/01/o-que-e-um-livro-jogo/>. Acesso em: 4 maio 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** 36.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FORTUNA, T. R. *Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino aprendizagem.* **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, 2003. Disponível em:

<http://files.faculdadede.webnode.com.br/20000003137c3b38be4/Jogo%20na%20sala%20de%20aula%20T%C3%A2nia%20Fortuna.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2019.

GÉRARD, François-Marie; ROEGIERS, Xavier. **Conceber e Avaliar Manuais Escolares**. 1. ed. Portugal: Porto Editora, 1998. ISBN 9720341300.

GOLDEMBERG, José. O repensar da educação no Brasil. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 18, n. 7, p. 65-137, 1993.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 349 p. v. 1. ISBN 9788521616054.

JACKSON, Steve; LIVINGSTONE, Ian. **A nave espacial Traveller**. 1. ed. [S. l.]: Marques Saraiva, 1991. v. 6. ISBN 8585238224.

JACKSON, Steve; LIVINGSTONE, Ian. **Ladrão da meia-noite**. 1. ed. [S. l.]: Marques Saraiva, 1994. v. 29. ISBN 8585238613.

JACKSON, Steve; LIVINGSTONE, Ian. **O feiticeiro da montanha de fogo**. 1. ed. [S. l.]: Marques Saraiva, 1991. v. 2. ISBN 8585238186.

JACKSON, Steve; LIVINGSTONE, Ian. **O saqueador de charadas**. 1. ed. [S. l.]: Marques Saraiva, 1993. ISBN 8585238453.

MENEZES, L.C. (2012). Tecnologia na Educação: quanto e como utilizar. **Nova Escola**. Disponível em:

<https://novaescola.org.br/conteudo/809/tecnologia-na-educacao-quanto-e-como-utilizar>.

Acesso em: 12 de março de 2021

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18ª ed., Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em:

[http://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1428/minayo\\_2001.pdf](http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo_2001.pdf). Acesso em: Acesso em: 12 de março de 2021

MOREIRA, Marco Antônio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, 2018.

MOURA, Frederico Pereira. **Utilização de um Livro Paradidático no Processo de Ensino e Aprendizagem de Conceitos de Física**. Orientador: Prof. Dr. Alexsandro Pereira Lima. 2017. 66 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semiárido, [S. l.], 2017. Disponível em:

<https://mnpes.ufersa.edu.br/wpcontent/uploads/sites/94/2018/04/DISSERTA%C3%87%C3%83O-FREDERICO-PEREIRA-MOURA-1.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2002. v. 1. ISBN 8521202989.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. Sobre a resolução de problemas no ensino da Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Santa Catarina, v. 14, n. 3, p. 229-253, 1997.

PEREIRA, Nádia; ARAÚJO, Mauro. Utilização de recursos tecnológicos na Educação: caminhos e perspectivas. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, ed. 8, 2020. DOI <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5421>. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5421/5029>. Acesso em: 12 mar. 2021.

PIAGET, J. **A equilibrção das estruturas cognitivas: o problema central do desenvolvimento**. Tradução de Marion Merlone dos Santos Penna. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas** (Tradução de How to solve it, 1945). Rio de Janeiro, Interciência, 1995.

ROSA, Cleci Werner; ROSA, Álvaro Becker. Ensino de Física: objetivos e imposições no Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Pontevedra, Espanha, v. 4, n. 1, 2005.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho/ Científico**. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2013. 304 p.

SCHÖN, D.A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 256 p.

SOUZA, S. E. **O Uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar**. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi. 2007. Disponível em:  
[http://www.pec.uem.br/pec\\_uem/revistas/arqmudi/volume\\_11/suplemento\\_02/artigos/019.pdf](http://www.pec.uem.br/pec_uem/revistas/arqmudi/volume_11/suplemento_02/artigos/019.pdf)  
. Acesso em: 12 mar. 2021.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, v.10, n.23, p.133-70, 1990.

ZABALA, Antoni. **A prática Educativa**. Editora Artes Médicas Sul Ltda. Porto Alegre. 1998.

## APÊNDICE

### A - Questionário Diagnóstico I

1) Em geral, considerando os conteúdos estudados, você gosta da matéria de Física no Ensino Médio?

Sim  Não  Não sei

2) Você gosta de como a Física é abordada nas aulas?

Sim  Não  Não sei

3) Que materiais e métodos o professor utiliza em suas aulas?

pincel

quadro

livro didático

projetor

simuladores

experimentos

listas de exercícios

outros( quais?):

4) Que recursos você utiliza para estudar os conteúdos de Física?

livro didático

videoaulas

nenhum

listas de exercícios

apostilas

outros (quais?):

5) Você acha que os recursos que o seu professor utiliza são efetivos para a aprendizagem?

Sim  Não  Não sei

6) Você acha que os recursos que você utiliza são efetivos para a aprendizagem?

Sim  Não  Não sei

7) Você estaria aberto a leitura de um material didático (livro) que abordasse um conteúdo de Física em um enredo ou jogo?

Sim  Não  Não sei

8) De qual gênero literário você gostaria que o livro fosse?

Ação

Aventura

Comédia

Dança

Drama

Espionagem

Faroeste

Fantasia

Ficção científica

Guerra

Investigação

Musical

Romance

Suspense

Terror

9) Qual eixo de conteúdos de Física você gostaria que fosse abordado?

I - ( ) Conhecimentos básicos e fundamentais - Noções de ordem de grandeza. Notação Científica. Sistema Internacional de Unidades. Metodologia de investigação: a procura de regularidades e de sinais na interpretação Física do mundo. Observações e mensurações: representação de grandezas Físicas como grandezas mensuráveis. Ferramentas básicas: gráficos e vetores. Conceituação de grandezas vetoriais e escalares. Operações básicas com vetores.

II - ( ) O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis Físicas – Grandezas fundamentais da mecânica: tempo, espaço, velocidade e aceleração. Relação histórica entre força e movimento. Descrições do movimento e sua interpretação: quantificação do movimento e sua descrição matemática e gráfica. Casos especiais de movimentos e suas regularidades observáveis. Conceito de inércia. Noção de sistemas de referência inerciais e não inerciais. Noção dinâmica de massa e quantidade de movimento (momento linear). Força e variação da quantidade de movimento. Leis de Newton. Centro de massa e a ideia de ponto material. Conceito de forças externas e internas. Lei da conservação da quantidade de movimento (momento linear) e teorema do impulso. Momento de uma força (torque). Condições de equilíbrio estático de ponto material e de corpos rígidos. Força de atrito, força peso, força normal de contato e tração. Diagramas de forças. Identificação das forças que atuam nos movimentos circulares. Noção de força centrípeta e sua quantificação. A hidrostática: aspectos históricos e variáveis relevantes. Empuxo. Princípios de Pascal, Arquimedes e Stevin: condições de flutuação, relação entre diferença de nível e pressão hidrostática.

III - ( ) Energia, trabalho e potência - Conceituação de trabalho, energia e potência. Conceito de energia potencial e de energia cinética. Conservação de energia mecânica e dissipação de energia. Trabalho da força gravitacional e energia potencial gravitacional. Forças conservativas e dissipativas.

IV - ( ) A Mecânica e o funcionamento do Universo - Força peso. Aceleração gravitacional. Lei da Gravitação Universal. Leis de Kepler. Movimentos de corpos celestes. Influência na Terra: marés e variações climáticas. Concepções históricas sobre a origem do universo e sua evolução.

V - ( ) Fenômenos Elétricos e Magnéticos - Carga elétrica e corrente elétrica. Lei de Coulomb. Campo elétrico e potencial elétrico. Linhas de campo. Superfícies equipotenciais.

Poder das pontas. Blindagem. Capacitores. Efeito Joule. Lei de Ohm. Resistência elétrica e resistividade. Relações entre grandezas elétricas: tensão, corrente, potência e energia. Circuitos elétricos simples. Correntes contínua e alternada. Medidores elétricos. Representação gráfica de circuitos. Símbolos convencionais. Potência e consumo de energia em dispositivos elétricos. Campo magnético. Ímãs permanentes. Linhas de campo magnético. Campo magnético terrestre.

VI - ( ) Oscilações, ondas, óptica e radiação - Feixes e frentes de ondas. Reflexão e refração. Óptica geométrica: lentes e espelhos. Formação de imagens. Instrumentos ópticos simples. Fenômenos ondulatórios. Pulsos e ondas. Período, frequência, ciclo. Propagação: relação entre velocidade, frequência e comprimento de onda. Ondas em diferentes meios de propagação.

VII - ( ) O calor e os fenômenos térmicos - Conceitos de calor e de temperatura. Escalas termométricas. Transferência de calor e equilíbrio térmico. Capacidade calorífica e calor específico. Condução do calor. Dilatação térmica. Mudanças de estado físico e calor latente de transformação. Comportamento de Gases ideais. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Leis da Termodinâmica. Aplicações e fenômenos térmicos de uso cotidiano. Compreensão de fenômenos climáticos relacionados ao ciclo da água.

VIII - ( ) Física moderna - Conceitos de dilatação do tempo, contração do espaço, radiação do corpo negro, átomo de Bohr, efeito fotoelétrico, estática e radioatividade.

IX - ( ) Outros conteúdos não abordados no Ensino médio.

10) Você acha que um material desses poderia auxiliar sua aprendizagem?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

11) Você fica empolgado com a ideia de um material assim?

( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

## B - Questionário Diagnóstico II

1) A quais das tecnologias abaixo você possui acesso?

Smartphone  Notebook  Computador  Tablet  Leitor digital de livros (Kindle, Lev,...)  nenhuma  outras tecnologias que possibilitem a leitura de um arquivo digital (Pdf por exemplo). Quais? \_\_\_\_\_

2) Você teria disponibilidade de ler um Livro-jogo (formato *e-book*) que envolva conteúdos de Física em algum dos dispositivos citados acima?

Sim  Não  Não sei

3) Quanto tempo por dia você passa usando as tecnologias citadas?

1 hora ou menos (1h-)  2 horas (2h)  3 horas (3h)  4 horas (4h)  5 horas (5h)

6 horas (6h+)

4) Quanto tempo por dia você passa usando as tecnologias citadas para estudar?

1 hora ou menos (1h-)  2 horas (2h)  3 horas (3h)  4 horas (4h)  5 horas (5h)

6 horas (6h+)

5) Quais atividades você costuma fazer nesses dispositivos?

Ler  ouvir música  estudar  Ver vídeos (Netflix, Youtube,...)  jogar

redes sociais (Tiktok, Instagram,...)  Outras. Quais? \_\_\_\_\_

6) Caso você não possua acesso às tecnologias citadas, você estaria disponível para ler o Livro-jogo em um aparelho emprestado?

Sim  Não  Não sei

### **C - Questionário Diagnóstico III**

Qual o tema que você gostaria de ver abordado no livro?

- I - ( ) Movimento Uniforme e Uniformemente Variável
- II - ( ) Movimentos verticais
- III - ( ) Vetores
- IV - ( ) Lançamento Horizontal e Oblíquo
- V - ( ) Movimentos Circulares
- VI - ( ) Leis de Newton
- VII - ( ) Força de Atrito
- VIII - ( ) Força em trajetórias curvilíneas
- IX - ( ) Trabalho e Potência
- X - ( ) Energia
- XI - ( ) Impulso e Quantidade de Movimento
- XII - ( ) Sistemas de Forças e Equilíbrio de um Ponto Material
- XIII - ( ) Momento de uma Força e Equilíbrio de Corpos Extensos
- XIV - ( ) Hidrostática e Hidrodinâmica

#### **D - Questionário Diagnóstico IV**

1) Você conseguiu ter acesso ao Livro 2407?

Sim  Não

2) Você leu o livro 2407?

Sim  Não

3) Gostou do livro 2407?

Sim  Não

4) Você recomendaria o livro 2407?

Sim  Não  Não sei

5) Você acha que esse tipo de livro é um recurso válido para aprender Física?

Sim  Não  Não sei

6) O quão satisfeito você ficou com o livro 2407?

Insatisfeito  Pouco satisfeito  Satisfeito  Muito satisfeito  Indiferente

7) Você leria outro livro do mesmo estilo?

Sim  Não  Não sei

## E - Teste I

1) Dois carros estão parados em um semáforo um ao lado do outro. Quando ele abre, um dos motoristas arranca e o outro, não percebendo que o sinal ficou verde, tem a impressão de que seu carro está indo para trás, então pisa no freio. Podemos afirmar então:

- I. A sensação ocorreu pelo motorista que freou tomar o outro carro como referencial.
- II. O carro do motorista que não percebeu o sinal verde se deslocou para trás, colidindo com o carro que estava atrás.
- III. O carro que freou não se deslocou em relação ao semáforo.

Concluimos então que:

- a. Somente a afirmação I é correta.
  - b. Somente as afirmações I e II são corretas.
  - c. Somente as afirmações I e III são corretas.
  - d. Somente as afirmações II e III são corretas.
  - e. Todas estão corretas.
- 2) Uma pessoa percorreu 540 metros em um tempo de 120 segundos. Qual a sua velocidade média?
- a. 4,5 m/s
  - b. 5.5 m/s
  - c. 3.5 m/s
  - d. 4 m/s
  - e. 6 m/s
- 3) Dirigindo em uma autoestrada, você se encontra com uma velocidade de 80 km/h e percorre um trecho de 80 km. Após isso mantém uma velocidade de 120 km/h para percorrer uma distância de 180 km. Qual o tempo gasto para efetuar esse trajeto?
- a. 2.5 h
  - b. 2 h
  - c. 3 h
  - d. 3.5 h

- e. 4.5 h
- 4) Uma partícula descreve um movimento cuja equação é  $S = 5 + 2t$ , com  $S$  em metros e  $t$  em segundos. Nesse caso o valor da velocidade escalar é:
- a. 5 m/s
  - b. 3 m/s
  - c. 2 m/s
  - d. -5 m/s
  - e. -2 m/s
- 5) Dois carros estão a uma distância de 100 metros um do outro, o primeiro a uma velocidade de 50 m/s e o segundo com velocidade de 30 m/s. Os carros estão se movimentando em linha reta sobre um plano horizontal e o segundo carro está a frente do primeiro. Considerando o primeiro carro como o ponto inicial da trajetória, em qual ponto desta ocorrerá o encontro desses veículos? Considere as dimensões dos carros como desprezíveis.
- a. 250 m
  - b. 200 m
  - c. 300 m
  - d. 350 m
  - e. Não ocorrerá o encontro desses carros.
- 6) Em uma perseguição policial, um carro da polícia com velocidade de 150 km/h, persegue um outro carro com velocidade de 120 km/h em uma rodovia. Sabendo que eles inicialmente estavam a uma distância de 1.5 km, após quanto tempo o carro da polícia alcançou o outro carro?
- a. 2 min
  - b. 3 min
  - c. 4 min
  - d. 5 min
  - e. 6 min
- 7) Qual a aceleração escalar média de um móvel que parte do repouso e atinge a velocidade de 36 km/h em 5 segundos?

- a.  $1 \text{ m/s}^2$
  - b.  $2 \text{ m/s}^2$
  - c.  $2.5 \text{ m/s}^2$
  - d.  $2.4 \text{ m/s}^2$
  - e.  $1.2 \text{ m/s}^2$
- 8) Duas partículas se movimentam executando um movimento retilíneo. A primeira possui equação dada por  $S = 5t + 6t^2$  e a segunda possui um movimento cuja velocidade é dada por  $V = 6t^2$ . Assim, podemos afirmar que:
- a. As acelerações são iguais e são ambos Movimentos Retilíneos Uniformes.
  - b. As acelerações são iguais e são ambos Movimentos Retilíneos Uniformemente Variados.
  - c. As acelerações são diferentes e são ambos Movimentos Retilíneos Uniformes.
  - d. As acelerações são diferentes e são ambos Movimentos Retilíneos Uniformemente Variados.
  - e. Os movimentos não são retilíneos.
- 9) Dois trens em trilhos paralelos se movimentam em linha reta a partir de uma origem, que no caso é a estação de trens. O primeiro está a 7 km da estação e movimenta-se com velocidade constante de 160 km/h, o segundo, estando a 1 km da estação, movimenta-se com velocidade de 200 km/h e freia com uma aceleração de  $-100 \text{ km/h}^2$ . Nessas condições, em que instantes os trens se encontram?
- a. 10 min e 30 min
  - b. 12 min e 18 min
  - c. 12 min e 36 min
  - d. 12 min e 30 min
  - e. Apenas no instante  $t = 12 \text{ min}$
- 10) Um carro está a uma velocidade de 20 m/s quando chega em um túnel. Ao iniciar a travessia do túnel ele freia uniformemente, saindo do outro lado após 2 segundos com velocidade de 10 m/s. Desprezando as dimensões do carro, qual é o tamanho do túnel?
- a. 15 m
  - b. 35 m

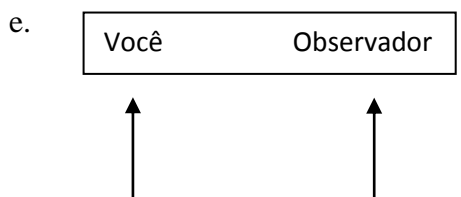
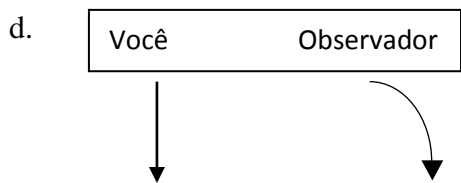
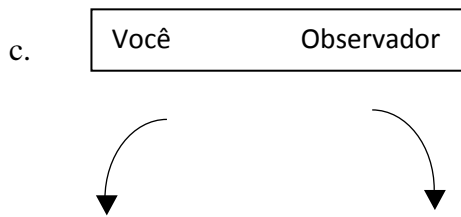
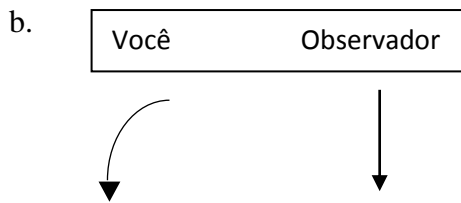
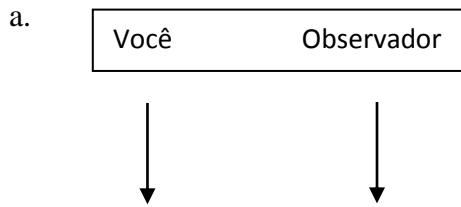
- c. 40 m
- d. 50 m
- e. 30 m

11) O freio de um determinado carro pode desacelerar 10 m/s a cada segundo. Se este mesmo carro encontra-se em uma rodovia a 50 m/s, qual a distância necessária para que ocorra a frenagem total do veículo?

- a. 120 m
- b. 125 m
- c. 130 m
- d. 250 m
- e. 300 m

## F - Teste II

1) Você está andando de bicicleta e deixa cair uma moeda. Ao mesmo tempo, alguém que está parado na calçada também vê a moeda cair. Considerando desprezível a resistência do ar, quais as trajetórias corretas?



- 2) Qual a distância percorrida por uma moto com velocidade escalar constante de 72 km/h em 1h30min?
- 108 km
  - 107.5 km
  - 48 km
  - 47.5 km
  - 10,8 km
- 3) Uma pessoa caminha 6 km para o norte, 5 km para o leste e 2 km para o sul. Sabendo que ela manteve uma velocidade constante de 1m/s nos primeiros 7km e mudou sua velocidade para 2 m/s na distância que faltava, qual o tempo gasto por essa pessoa?
- 2.77 h
  - 2.70 h
  - 3.5 h
  - 2 h
  - 1 h
- 4) O movimento de uma partícula é descrito pela equação  $S = -5 + 10t$ , com S em metros e t em segundos. Após quantos segundos essa partícula se encontrará a 50 metros do ponto inicial?
- 10 s
  - 15 s
  - 5 s
  - 3 s
  - 0.5 s
- 5) Duas pessoas encontram-se a 100 metros uma da outra, com velocidades constantes de 3.5 km/h e 2.5 km/h. Em quanto tempo elas se encontram, caso elas se movam em uma trajetória retilínea uma na direção da outra?
- 1 min
  - 1.5 min
  - 2 min
  - 2.5 min

- e. 0.5 min
- 6) Dois caminhões de 25 metros movimentam-se em sentidos opostos de uma rodovia com velocidades de 50 km/h e 40 km/h respectivamente. Se eles se encontram a 550 metros um do outro, quanto tempo leva para que eles passem totalmente um do outro?
- 23 s
  - 24 s
  - 25 s
  - 26 s
  - 27 s
- 7) Um carro de corrida parte do repouso e alcança a velocidade de 108 km/h em 2 segundos. Após isso, acelera novamente e chega à velocidade de 216 km/h em 1.5 segundos. Quais as acelerações escalares médias no primeiro e no segundo momento?
- $10 \text{ m/s}^2$  e  $20 \text{ m/s}^2$
  - $10 \text{ m/s}^2$  e  $25 \text{ m/s}^2$
  - $12 \text{ m/s}^2$  e  $20 \text{ m/s}^2$
  - $15 \text{ m/s}^2$  e  $25 \text{ m/s}^2$
  - $15 \text{ m/s}^2$  e  $20 \text{ m/s}^2$
- 8) Uma partícula parte do repouso e atinge a velocidade de 108 km/h em 10 segundos. Sabendo que ele possui uma aceleração constante, qual a distância que ele percorreu para alcançar essa velocidade?
- 50 m
  - 100 m
  - 150 m
  - 200 m
  - 250 m
- 9) Uma moto parte do repouso, acelerando para alcançar um carro que se movimenta com velocidade constante de 36 km/h. Sabendo que a moto saiu 50 segundos após o carro passar por ela e que ela se deslocou por 1.5 km até alcançá-lo, qual é a velocidade dessa moto ao chegar no carro?

- a. 108 km/h
- b. 1200 km/h
- c. 324 km/h
- d. 400 km/h
- e. 100 km/h

10) Uma moto percorreu um determinado trajeto em 5 min. Se ele iniciou esse caminho com velocidade constante de 25 m/s e, acelerando, finalizou o percurso com velocidade de 50 m/s, qual a distância que a moto percorreu?

- a. 67 km
- b. 67.5 km
- c. 68 km
- d. 68.5 km
- e. 69 km

11) Um determinado carro se encontra a 500 metros de um bloqueio na estrada, causado por obras para concertar um buraco. Se esse carro está a uma velocidade de 108 km/h e seu carro tem uma capacidade de frenagem de  $5 \text{ m/s}^2$ , ele certamente:

- a. Colidirá com o bloqueio mesmo se ativar seus freios a 500 m de distância.
- b. Não colidirá com o bloqueio se acionar seus freios antes de estar a 250 m de distância.
- c. Não colidirá com o bloqueio se acionar seus freios antes de estar a 200 m de distância.
- d. Não colidirá com o bloqueio se acionar seus freios antes de estar a 150 m de distância.
- e. Não colidirá com o bloqueio se acionar seus freios antes de estar a 50 m de distância.

## G - Conteúdos repassados aos discentes

### Movimento Uniforme (M.U.) e Movimento Uniformemente Variado (M.U.V).

**Movimento unidimensional:** Movimento realizado em apenas uma dimensão, por exemplo, uma reta orientada na qual se escolhe uma origem.

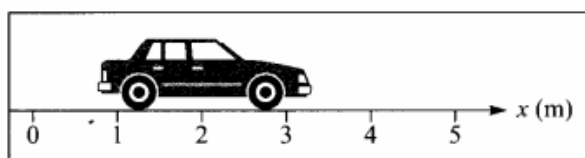


Figura 16: Movimento em uma dimensão<sup>8</sup>

#### M.U.

**Posição:** A posição de uma partícula localiza-a em um eixo em relação a origem dele. Seu valor pode ser positivo ou negativo, dependendo do sentido do movimento; positivos para um aumento progressivo e negativo para uma diminuição.

**Deslocamento:** Pode ser definido com a variação de uma posição.

$$\Delta S = S - S_0$$

Sendo uma grandeza vetorial, pode assumir valores positivos ou negativos.

**Velocidade média:** deslocamento de uma partícula de um ponto inicial para um ponto final em um determinado intervalo de tempo.

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{S - S_0}{\Delta T}$$

Ela depende apenas da posição inicial e final, não necessitando da distância percorrida, sendo também um vetor. Graficamente é definida como a inclinação da reta que une os pontos observados.

**Velocidade escalar média:** essa velocidade depende do valor da distância percorrida pela partícula.

---

<sup>8</sup> Retirada do livro Curso de Física Básica, Vol. 1 de Nussenzveig (2002, p. 23).

$$V_m = d_{\text{percorrida}}/\Delta T$$

**Velocidade instantânea:** é a velocidade em um espaço de tempo que tende a ser muito pequeno.

$$V = \lim_{\Delta T \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{ds}{dT}$$

A velocidade instantânea é a inclinação do gráfico de S em função de T, seu módulo é a **Velocidade escalar**.

**Equação Horária do Movimento Uniforme:** Considerando um movimento simples, como o movimento uniforme, no qual o gráfico é uma reta, podemos dizer que uma partícula realiza percursos iguais em tempos iguais, assim:  $\Delta S = S_4 - S_3 = S_2 - S_1$  em um intervalo  $\Delta T = T_4 - T_3 = T_2 - T_1$ , logo:

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{S - S_0}{T - T_0}$$

Considerando  $T_0$  nulo:

$$S = S_0 + V.T$$

**Velocidade relativa:** velocidade relacionada com o referencial de movimento tomado.

Para objetos se deslocando em sentidos opostos temos:

$$V_{\text{rel}} = |V_a| + |V_b|$$

Para sentidos iguais:

$$V_{\text{rel}} = |V_a| - |V_b|$$

**M.U.V.**

**Aceleração média:** razão entre a variação de velocidade e o intervalo de tempo.

$$a_m = \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

**Aceleração instantânea:** variação da velocidade instantânea.

$$a_{inst} = \frac{\Delta V_{inst}}{\Delta T}$$

Em um gráfico  $V \times T$ , a aceleração em qualquer instante é a inclinação da curva no ponto que representa T.

**Aceleração constante:** a aceleração não muda com o decorrer do percurso. Dessa forma, são válidas as equações:

$$V = V_0 + a \cdot T \text{ (Equação Horária de Velocidade)}$$

$$S = S_0 + V_0 \cdot T + \frac{1}{2} a \cdot T^2 \text{ (Equação Horária do Espaço)}$$

$$V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta S \text{ (Equação de Torricelli)}$$

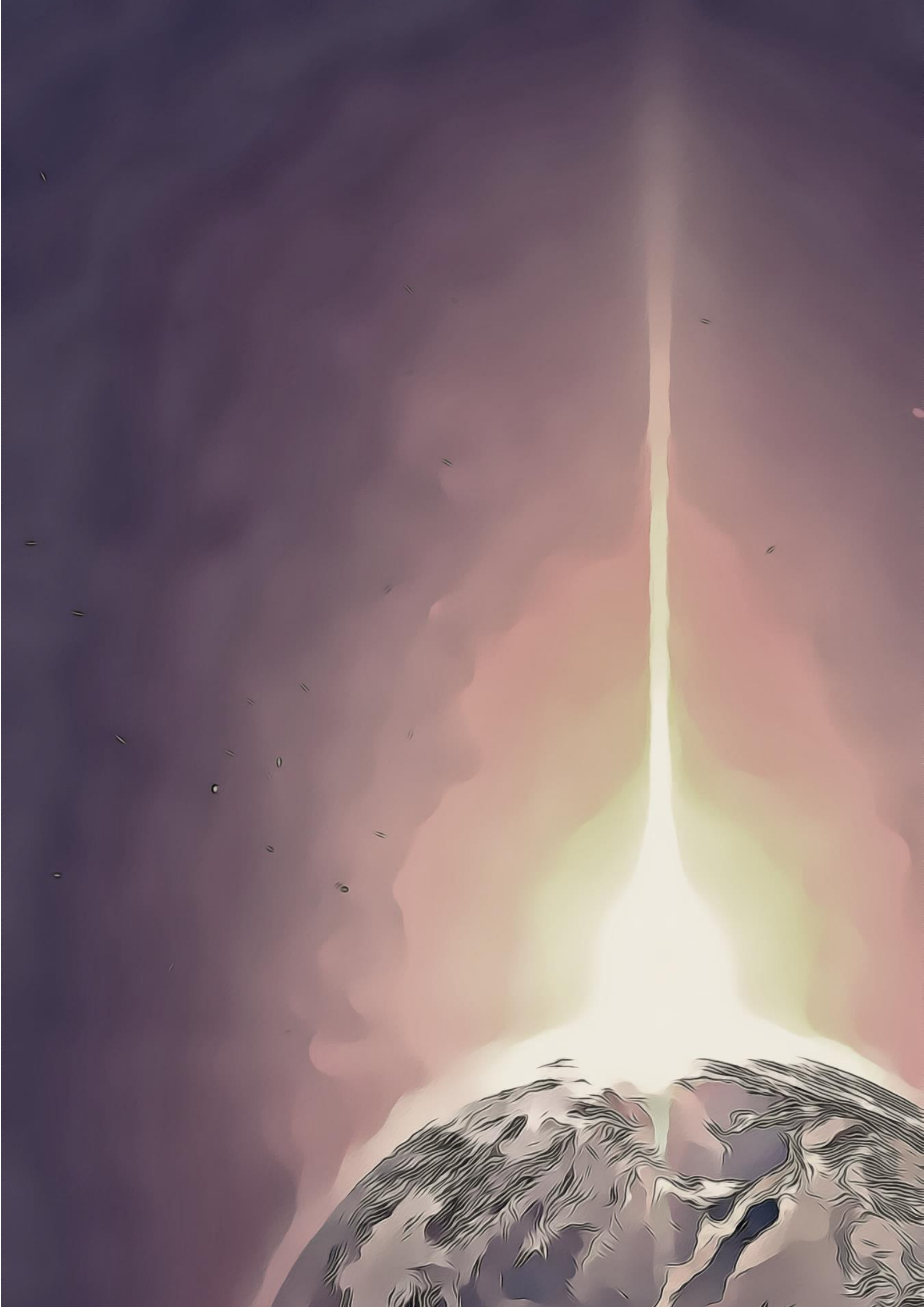
$$V_m = \frac{V_f - V_0}{T} \text{ (Velocidade média)}$$

Todas fazem parte do que chamamos de **Movimento retilíneo uniformemente variado**, no qual existe uma aceleração constante, o que difere do **Movimento retilíneo uniforme**, que não possui aceleração.

H – Livro-Jogo: 2407

# 2407

Silva Júnior, Edézio



2407

# 2407

## Créditos:

**Capa e contracapa:** Site Pixabay, usuário Comfreak.

Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/universo-terra-planeta-espaco-1784292/>

### Imagens na sequência:

PixxlTeufel

<https://pixabay.com/pt/photos/uma-viagem-de-descoberta-ciencia-3160528/>

Imagery

<https://pixabay.com/pt/photos/nave-espacial-cockpit-assentos-693219/>

Spirit111

<https://pixabay.com/pt/photos/universo-galaxia-espaco-a-atmosfera-2250310/>

AstroNorm

<https://pixabay.com/pt/photos/nebulosa-universo-caspeu-estrelas-5918125/>

WikiImages

<https://pixabay.com/pt/photos/comer-estaestao-espacial-11114/>

Parker\_West

<https://pixabay.com/pt/illustrations/nave-espacial-corredor-3d-3334826/>

WikiImages

<https://pixabay.com/pt/photos/viagem-espacial-67757/>

Sinousxl

<https://pixabay.com/pt/photos/astronauta-aterragem-na-lua-5906014/>

WikiImages

<https://pixabay.com/pt/photos/cassiopeia-a-cas-a-11180/>

eli007

<https://pixabay.com/pt/photos/ci%3%aancia-a-ci%3%aancia-do-canal-5350588/>

Heather\_Ann

<https://pixabay.com/pt/photos/espa%3%a7o-buraco-negro-estrelas-c%3%a9u-5596612/>

myersalex216

<https://pixabay.com/pt/photos/astronomia-gal%3%a1xia-explora%3%a7%3%a3o-3103155/>

Pexels

<https://pixabay.com/pt/photos/trilhas-de-estrelas-noite-estrelas-1846734/>

AlexAntropov86

<https://pixabay.com/pt/photos/marte-espa%3%a7o-ci%3%aancia-planeta-2651003/>

Gam – OI

<https://pixabay.com/pt/photos/plano-de-fundo-resumo-cor-3259429/>

AlexAntropov86

<https://pixabay.com/pt/photos/aster%3%b3ide-rocha-astronomia-espa%3%a7o-3113282/>

rolandoemail

<https://pixabay.com/pt/photos/espa%3%a7o-meteoro-estrela-aster%3%b3ide-2406425/>

CharlVera

<https://pixabay.com/pt/photos/universo-espa%3%a7o-sideral-planetas-6994358/>

motionstock

<https://pixabay.com/pt/photos/espa%3%a7o-universo-nebulosa-gal%3%a1xia-5111712/>

LogikalThreads

<https://pixabay.com/pt/photos/planeta-espa%3%a7o-aster%3%b3ides-mundo-3013945/>

Paris\_Saliveros

<https://pixabay.com/pt/photos/cristal-aster%3%b3ide-pedra-brilho-2898037/>

Luminas\_Art

<https://pixabay.com/pt/photos/gal%3%a1xia-estrela-infinidade-cosmos-3608029/>

qimono

<https://pixabay.com/pt/photos/terra-lua-espa%3%a7o-planeta-mundo-1365995/>

ColiN00B

<https://pixabay.com/pt/photos/planeta-terra-globo-espa%3%a7o-mundo-1348079/>

KELLEPICS

<https://pixabay.com/pt/photos/nave-espacial-ufo-rocha-montanhas-5848274/>

jordygoovaerts0

<https://pixabay.com/pt/photos/espa%3%a7o-lua-estrelas-planeta-624054/>

deselect

<https://pixabay.com/pt/photos/papel-de-parede-espa%3%a7o-3584230/>

Adisresic

<https://pixabay.com/pt/photos/nave-espacial-espa%3%a7o-6733372/>

KELLEPICS

<https://pixabay.com/pt/photos/pesar-mulher-chore-destrui%3%a7%3%a3o-dor-5501796/>

sasint

<https://pixabay.com/pt/photos/p%3%b4r-do-sol-homens-silhuetas-1807524/>

(As imagens foram alteradas para o uso neste livro).

**Revisão:** Larissa Pollari Araújo

**Diagramação:** Edézio Souza da Silva Júnior

**Apoio:** Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Amazonas

Universidade Federal Do Amazonas

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de  
Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001**

Silva Júnior, Edézio

2407



**Wilson Miranda Lima**  
**Governador do Estado do Amazonas**

Secretaria de  
**Desenvolvimento**  
**Econômico, Ciência,**  
**Tecnologia e Inovação**

**Jório de Albuquerque Veiga Filho**  
**Secretário de Estado de Desenvolvimento Econômico,**  
**Ciência, Tecnologia e Inovação - SEDECTI**



**Márcia Perales Mendes Silva**  
**Diretora-Presidente da Fundação de Amparo**  
**à Pesquisa do Estado do Amazonas**

**Esta obra foi financiada pelo Governo do Estado do Amazonas com recursos da**  
**Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM**



## INTRODUÇÃO E REGRAS

Olá, seja bem-vindo a esta aventura. Aqui você poderá aprender e testar seus conhecimentos em Física de maneira divertida. Ao longo do jogo, você deverá tomar decisões baseado em seus conhecimentos para prosseguir. Cada decisão acarretará consequências diferentes, então preste bem atenção ao que vai escolher.

Para você, aluno ou entusiasta, este livro servirá como forma de complementar seus conhecimentos. Para você, professor, este livro poderá servir como ferramenta para que suas aulas fujam do tradicional. Os conteúdos abordados para a aprendizagem neste material são o Movimento Retilíneo Uniforme e o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, tendo como enfoque os tópicos: Referencial, Velocidade escalar média, Velocidade escalar no M.U., Função horária do espaço no M.U., Encontro de móveis em M.U., Velocidade Relativa, Aceleração escalar, Funções horárias da velocidade e do espaço do M.U.V., Encontro de móveis no M.U.V, Velocidade escalar média no M.U.V e Equação de Torricelli.

Prepare papel e lápis para fazer algumas anotações e cálculos. Leia atentamente cada etapa e ao final siga a instrução para prosseguir para uma próxima cena, escolhendo entre as opções, baseado em suas escolhas e conhecimentos. Uma tabela com Combustível, Tempo e Vida está disponível para que você controle seu desempenho.

C	T	V

Se em algum momento seu medidor de combustível, tempo ou vida (você pode anotá-los nos quadros distribuídos no livro ou em uma folha à parte) chegarem a zero, dirija-se à CENA 23. Não se preocupe se em algum momento as coisas não saírem como o desejado, você pode reiniciar o jogo novamente a qualquer momento.

Para dúvidas, elogios ou críticas:

E-mail: [edezio.junior@seducam.pro.br](mailto:edezio.junior@seducam.pro.br)

Instagram: [@professor\\_edeziosouza](https://www.instagram.com/professor_edeziosouza)

**Boa sorte em sua jornada!**

**Uma nota sobre o tempo:**

**Neste livro, utilizaremos o conceito de tempo da Mecânica Clássica na qual ele é absoluto e passa igualmente para todos, porém, sabemos que pela Relatividade o tempo passa de maneira diferente dependendo da velocidade do objeto. Faremos isso no intuito de simplificar o aprendizado.**

## CENA 1

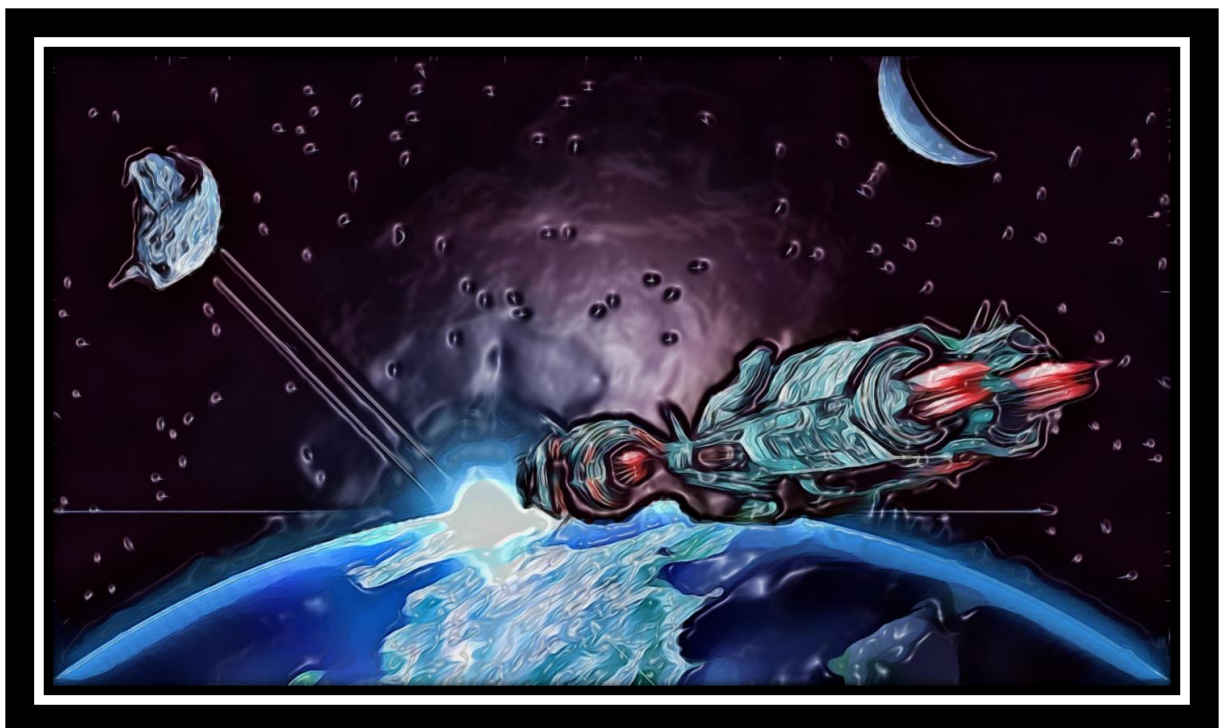
Você se encontra no vácuo do espaço a bordo da nave interplanetária LATTES I com mais dois tripulantes, seus fiéis companheiros Lúcia e Pedro. Em seu compartimento de carga estão suprimentos de ajuda humanitária que devem ser entregues no planeta 2407, planeta este que sofreu com a queda de um asteroide. Como comandante desta nave, será de sua responsabilidade tomar decisões sobre o trajeto e segurança da viagem.

– Comandante, temos um caminho de 36000 quilômetros (km) até o próximo ponto de checagem da federação galáctica. A que velocidade média devemos ir para chegarmos em 3600 segundos (s)? – indaga Lúcia a você.

Velocidade é a rapidez com que um corpo se movimenta, a velocidade média é a razão entre o deslocamento (que é a diferença entre a posição inicial e final) e o tempo.

Para responder à indagação de Lúcia, você pode recorrer a alguns conceitos: a posição de uma partícula a localiza em um eixo em relação a origem dele. Seu valor pode ser positivo ou negativo dependendo do sentido do movimento, positivos para um aumento progressivo e negativo para uma diminuição. Deslocamento pode ser definido com a variação de uma posição.

$$\Delta S = S_2 - S_1$$



Onde  $S_1$  e  $S_2$  são os vetores de posição no espaço da nave em cada instante  $T_1$  e  $T_2$ , respectivamente. Sendo uma grandeza vetorial, pode assumir valores positivos ou negativos, sendo bem definidas pela direção, sentido e módulo. Assim a velocidade média é dada por:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta T} = \frac{S_2 - S_1}{\Delta T}$$

Tendo isso em mente, podemos usar o conceito de velocidade escalar média, que é a razão entre a distância percorrida pela variação de tempo ( $V_{sm} = \frac{d_{percorrida}}{\Delta T}$ ). Nesse caso, se sua resposta é:

**10 km/h – siga para a CENA 2.**

**36000 km/ h – siga para a CENA 3.**

**(Dica: 1 hora são 60 minutos e 1 minuto são 60 segundos para uma regra de três).**



C	T	V

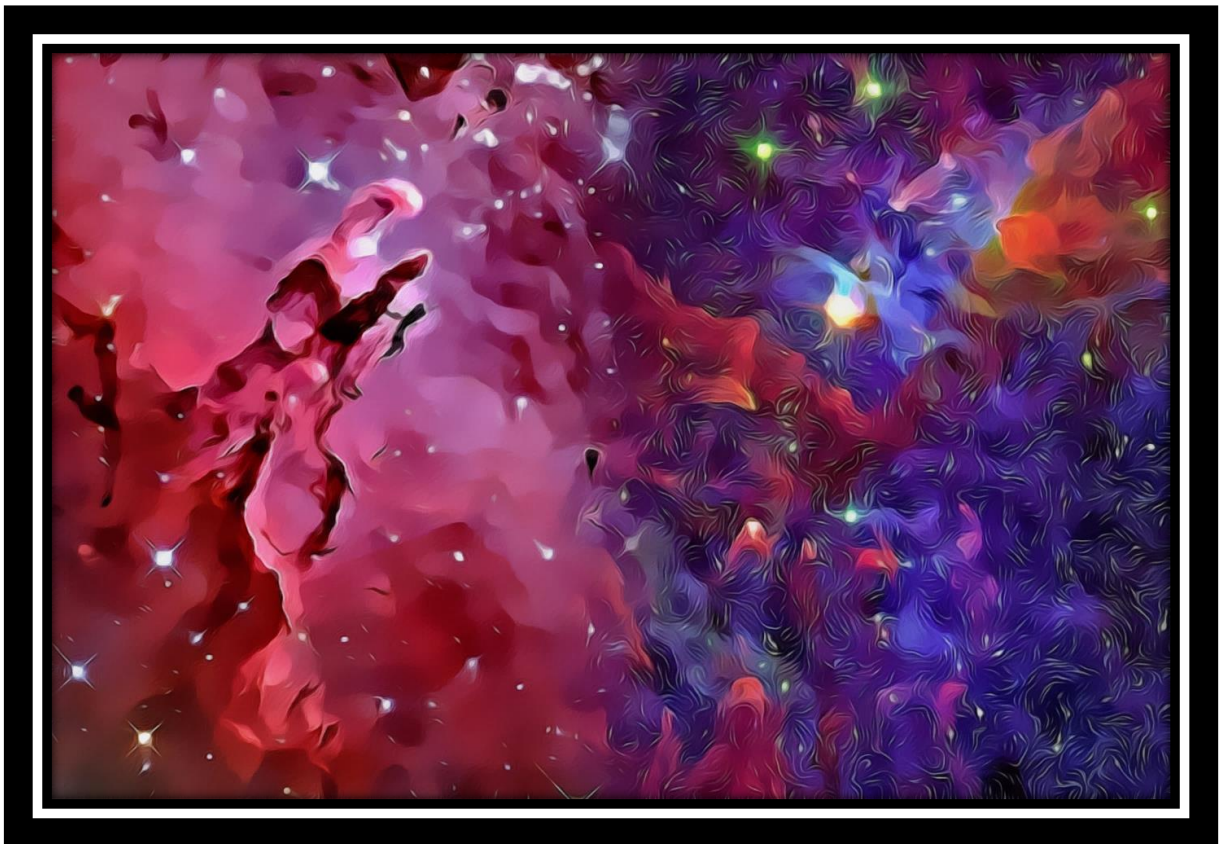
## CENA 2

– Acho que a velocidade de 10 km/h seria muito baixa, comandante. Inclusive teríamos de desacelerar a nave para alcançá-la – diz Pedro para você – Vou programar a nave para uma velocidade média de 36000 km/h.

Após Pedro configurar a nave para esta velocidade, você observa o mostrador de combustível da nave e ele se encontra em 80, tendo seu limite máximo em 100. Este marcador de combustível(C) não pode zerar antes de chegarmos até o planeta 2407, do contrário, a missão irá fracassar.

C		
80		

**Siga para a CENA 4.**



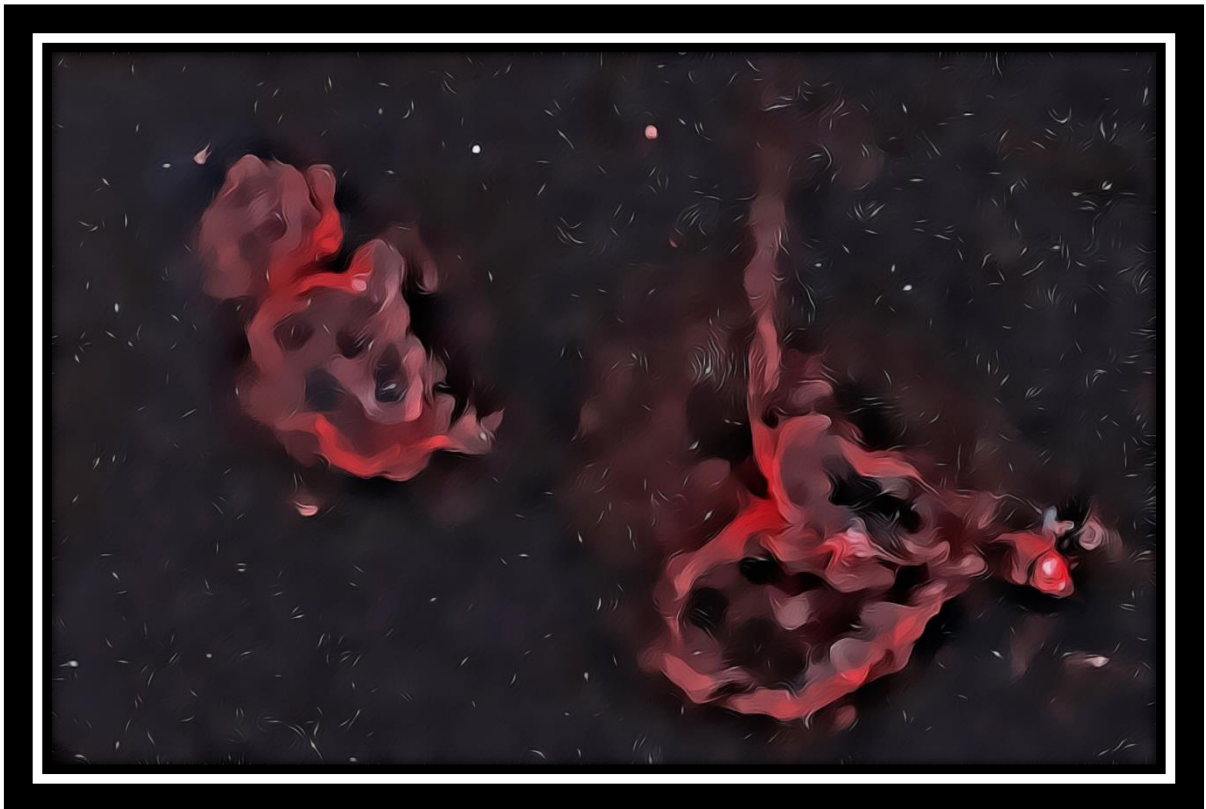
<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

### **CENA 3**

Após Lúcia configurar a nave para a velocidade de 36000 km/h, você observa o mostrador de combustível da nave e ele se encontra em 80, tendo seu limite máximo em 100. Este marcador de combustível(C) não pode zerar antes de chegarmos até o planeta 2407, do contrário, a missão irá fracassar.

<b>C</b>		
<b>80</b>		

**Siga para a CENA 4.**

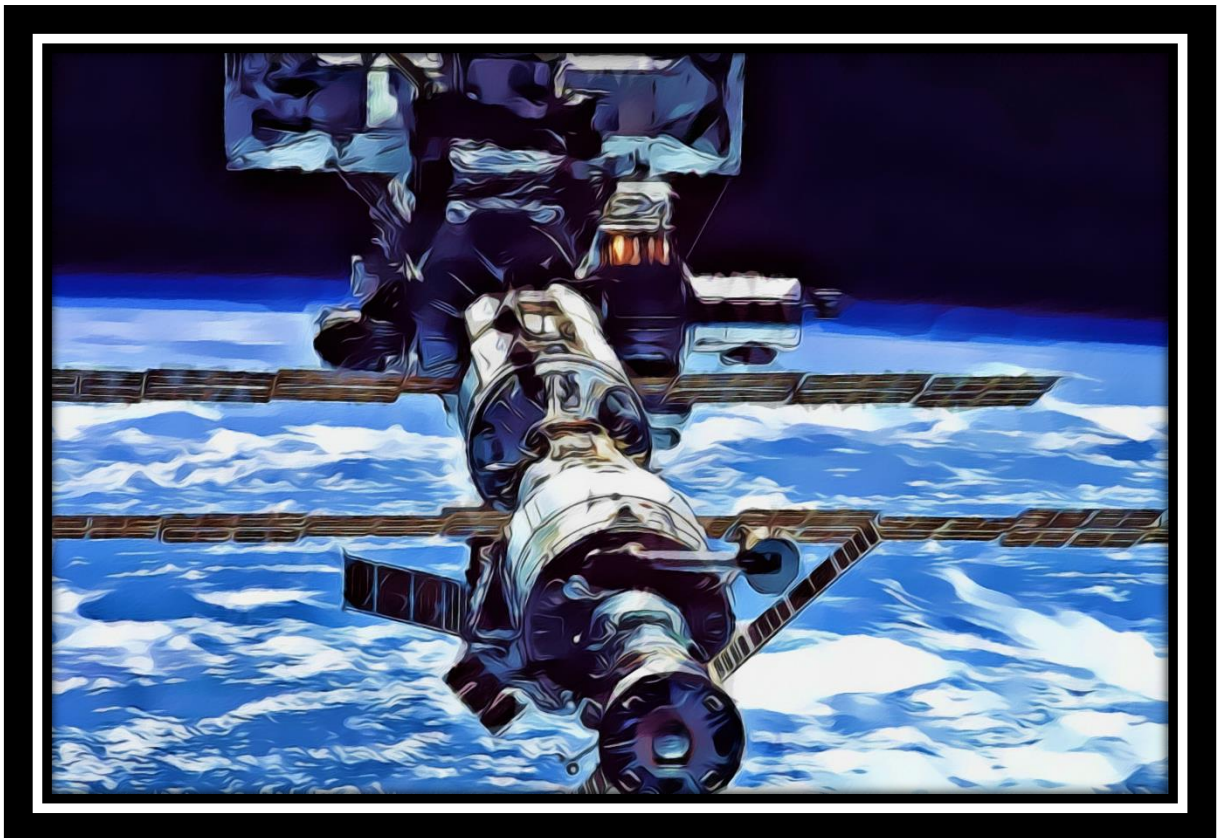


C	T	V

#### CENA 4

– Comandante, recebemos um sinal de uma nave de reabastecimento enviada para completar nosso combustível – diz Pedro, dirigindo-se a você – Acredito que não precisaremos acelerar para chegarmos a tempo na nave de reabastecimento.

Acelerar significaria variar a sua velocidade, aumentando-a (ou reduzindo-a no caso de frenagens), mas isso acarretaria um gasto de combustível. Como a nave se encontra no espaço, sem a resistência do ar, seria possível manter a velocidade atual de 36000 km/h sem perdas. A mensagem da nave de reabastecimento indica que vocês devem se encontrar com ela em um local determinado em 5 horas. Sabendo que o ponto de encontro fica a 180000 km, você percebe que pode fazer uma conta para Movimentos Retilíneos Uniformes (sem aceleração) para resolver esse problema.



Sabendo que velocidade instantânea é a velocidade em um espaço de tempo muito curto e considerando  $S = S_0 + V.T$ , sendo  $S$  o local final alcançado (em km),  $S_0$  o ponto inicial onde estamos (em km), que consideraremos zero,  $V$  a velocidade em que estamos e  $T$  o tempo, podemos fazer alguns cálculos:

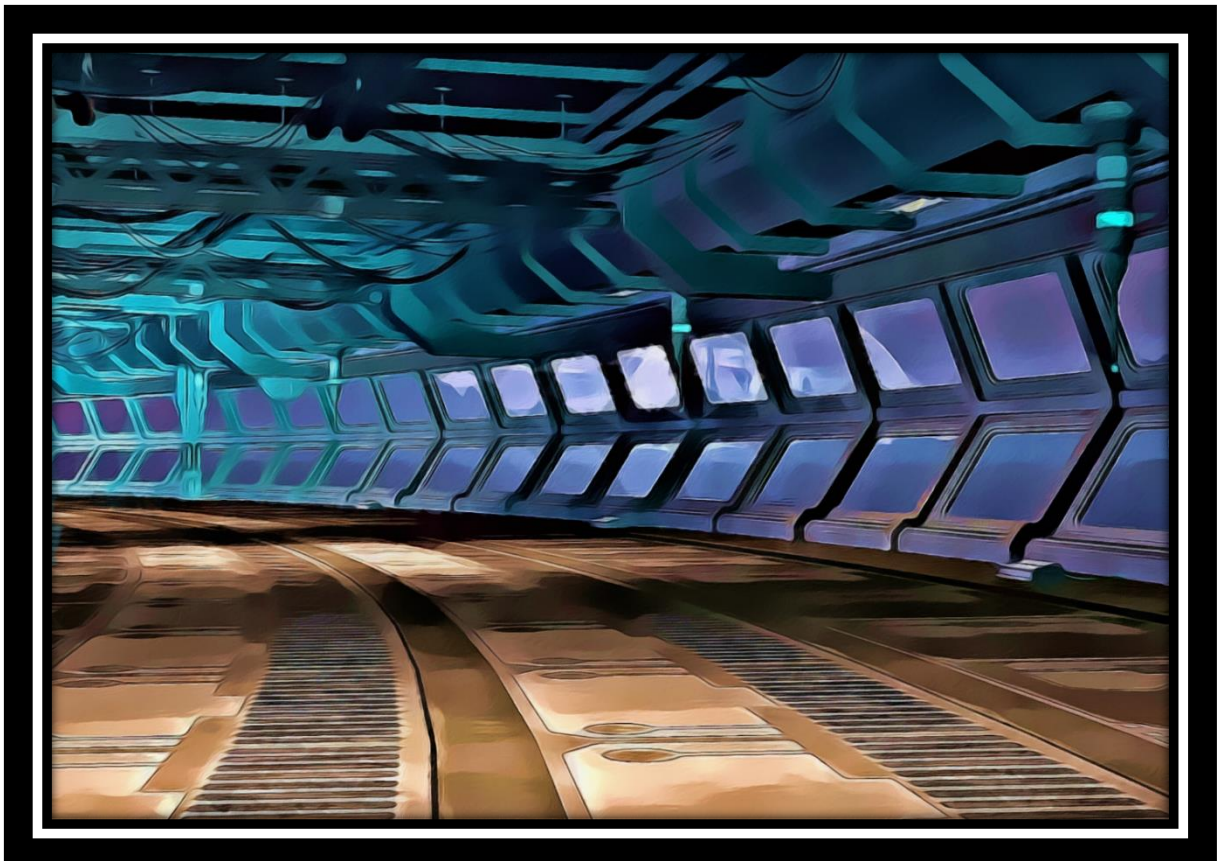
$S_0$ (km)	V (km/h)	T (h)	$S = S_0 + V.T$	S (km)
0	36000	0	$S = 0 + 36000.0$	0
0	36000	1	$S = 0 + 36000.1$	36000
0	36000	2	$S = 0 + 36000.2$	72000
0	36000	3	$S = 0 + 36000.3$	108000
0	36000	4		
0	36000	5		

– Comandante, devemos acelerar ou manter a velocidade? – indaga Lúcia retirando-lhe de seus pensamentos.

Você responde:

**Mantenha a velocidade, sem acelerar – siga para a CENA 5.**

**Acelerar – siga para a CENA 6.**



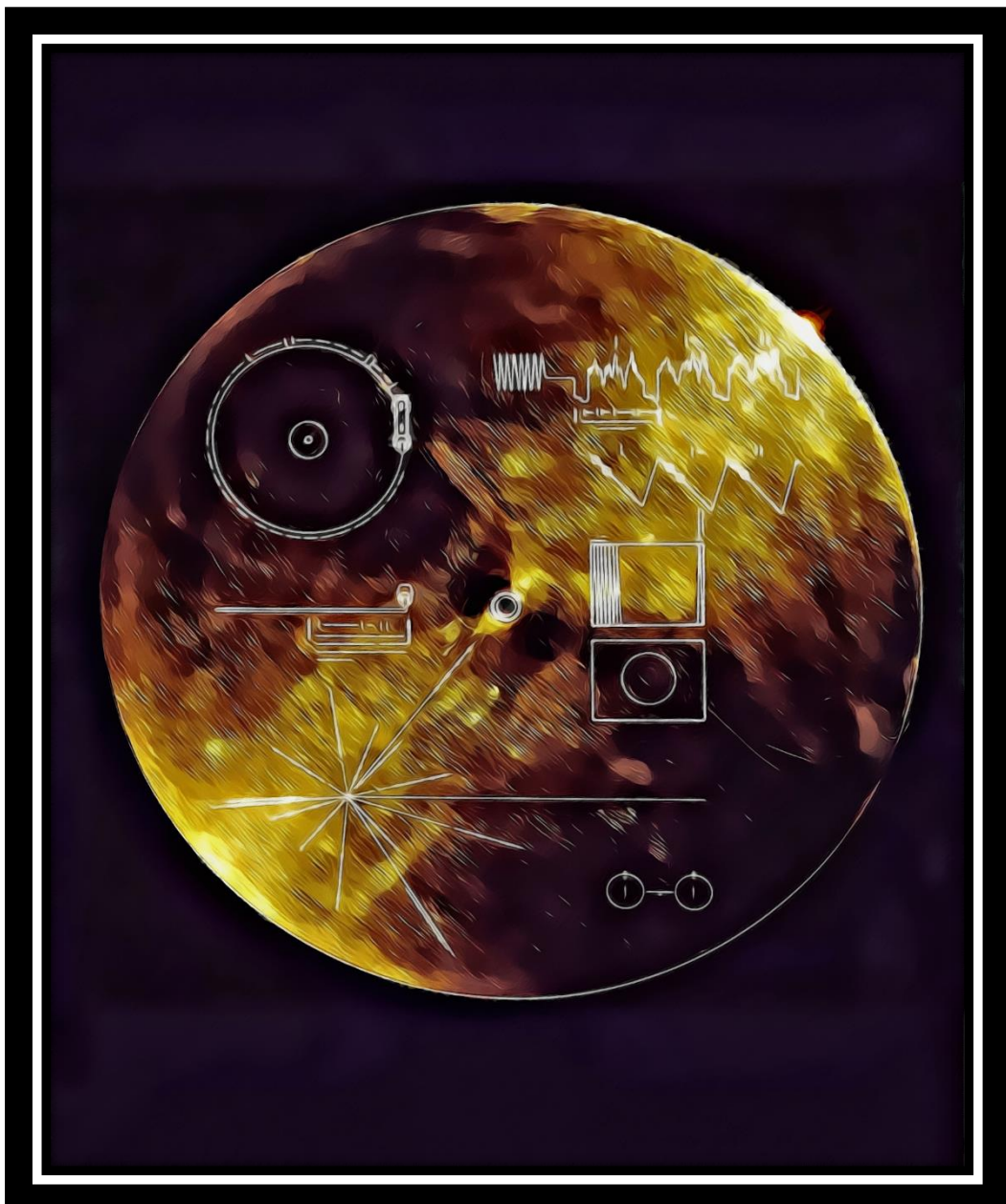
<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

**CENA 5**

Após acelerar, sua nave chega mais cedo do que o esperado ao ponto de encontro. Vocês aguardam a chegada da nave de reabastecimento, que os encontram no prazo estipulado. A aceleração acarretou um gasto de combustível de 15, o reabastecimento lhe forneceu um total de 20, sendo assim, você está com um total de:

<b>C</b>		
<b>85</b>		

**Siga para a CENA 7.**



<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

### **CENA 6**

A estratégia de não acelerar a nave deu certo, você poupou combustível e chegou ao local de encontro no tempo estimado. A nave de reabastecimento recarrega 20 de combustível.

<b>C</b>		
<b>100</b>		

**Siga para a CENA 7.**



C	T	V

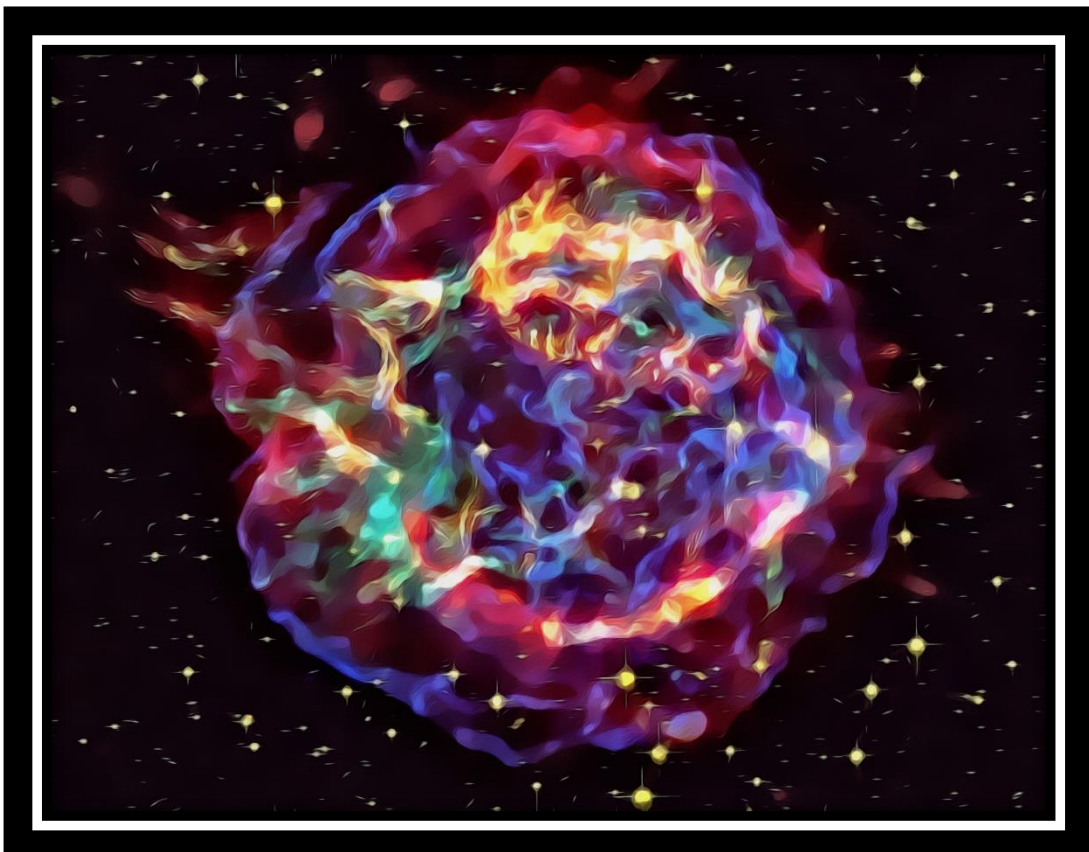
## CENA 7

Anote na tabela o quanto de combustível você possui. Caso o combustível acabe, a missão estará fracassada.

Reabastecida, sua nave atinge a velocidade de 60000 km/h e mantém essa velocidade de forma constante, enquanto executa o trajeto em direção ao planeta 2407. Uma mensagem da Federação Galáctica avisa que é possível buscar mais suprimentos para levar a esse planeta em crise, para isso, você deve alcançar uma nave que se encontra também em viagem ao planeta 2407, porém com problemas na parte mecânica e de comunicação.

Você lembra que possui um prazo para a entrega dos suprimentos, e esse prazo foi estipulado em 24 horas. Caso falhe com o combinado, pessoas no planeta podem morrer de fome, sede e doenças.

Para buscar esses novos suprimentos, você tem as seguintes informações: a nave com problemas encontra-se indo na mesma direção e sentido que você; a velocidade da nave com problemas é de 40000 km/h, enquanto a sua é de 60000 km/h; a distância atual entre as duas naves é de 60000 km.



– Comandante, acredito que se mantivermos a velocidade, sem acelerar, poderemos encontrar essa nave sem gasto de combustível – diz Lúcia a você.

– Comandante, acredito que utilizando nossa propulsão instantânea, podemos elevar a velocidade de nossa nave para 100000 km/h, chegando em 30 minutos e poupando tempo – fala Pedro.

Você sabe que para saber qual opção seguir, deve recorrer aos conceitos de velocidade relativa, uma vez que acelerar com a propulsão instantânea causa um gasto de combustível. Quando as naves estão em sentidos opostos, somamos as velocidades, quando estão em sentidos iguais, subtraímos para saber a velocidade relativa.

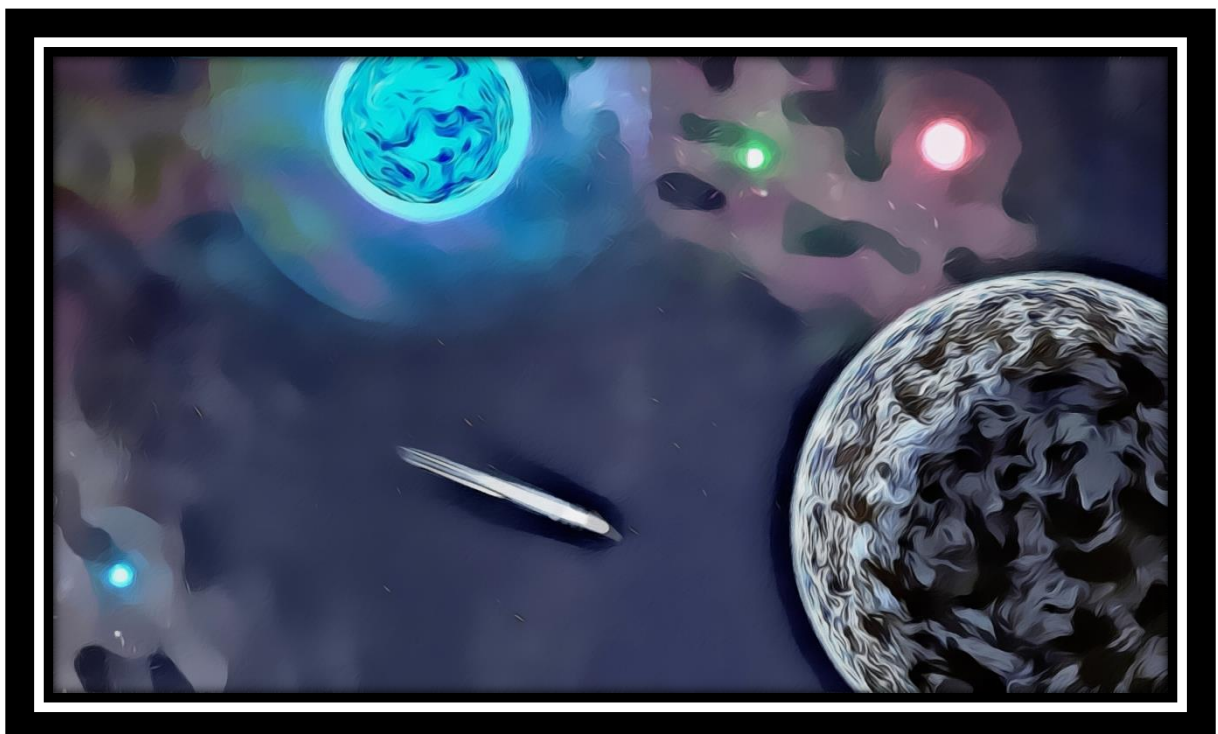
**$V_{rel} = V1 + V2$  (sentidos opostos, naves indo ao encontro uma da outra para se chocarem por exemplo)**

**$V_{rel} = V1 - V2$  (mesmo sentido, uma nave seguindo a outra)**

O tempo gasto no trajeto será dado por  $T = d_{rel}/V_{rel}$ , sendo  $d_{rel}$  a distância entre as naves. Dessa forma você pode escolher:

**Seguir a ideia de Lúcia, priorizando o combustível - siga para a CENA 8.**

**Seguir a ideia de Pedro, priorizando o tempo - siga para a CENA 9.**



C	T	V

### CENA 8

Seguindo a ideia de Lúcia, passam 3 horas até vocês conseguirem alcançar a nave com problemas. Após receber os suprimentos que estavam nessa nave e deixar algumas peças sobressalentes para o conserto, é possível seguir viagem novamente.

Essa estratégia manteve a velocidade sem usar aceleração, então não houve gasto de combustível, porém, foram gastas 3 horas do seu tempo. Anote em sua tabela as 21 horas restantes no espaço do tempo(T).

**Siga para a CENA 10.**



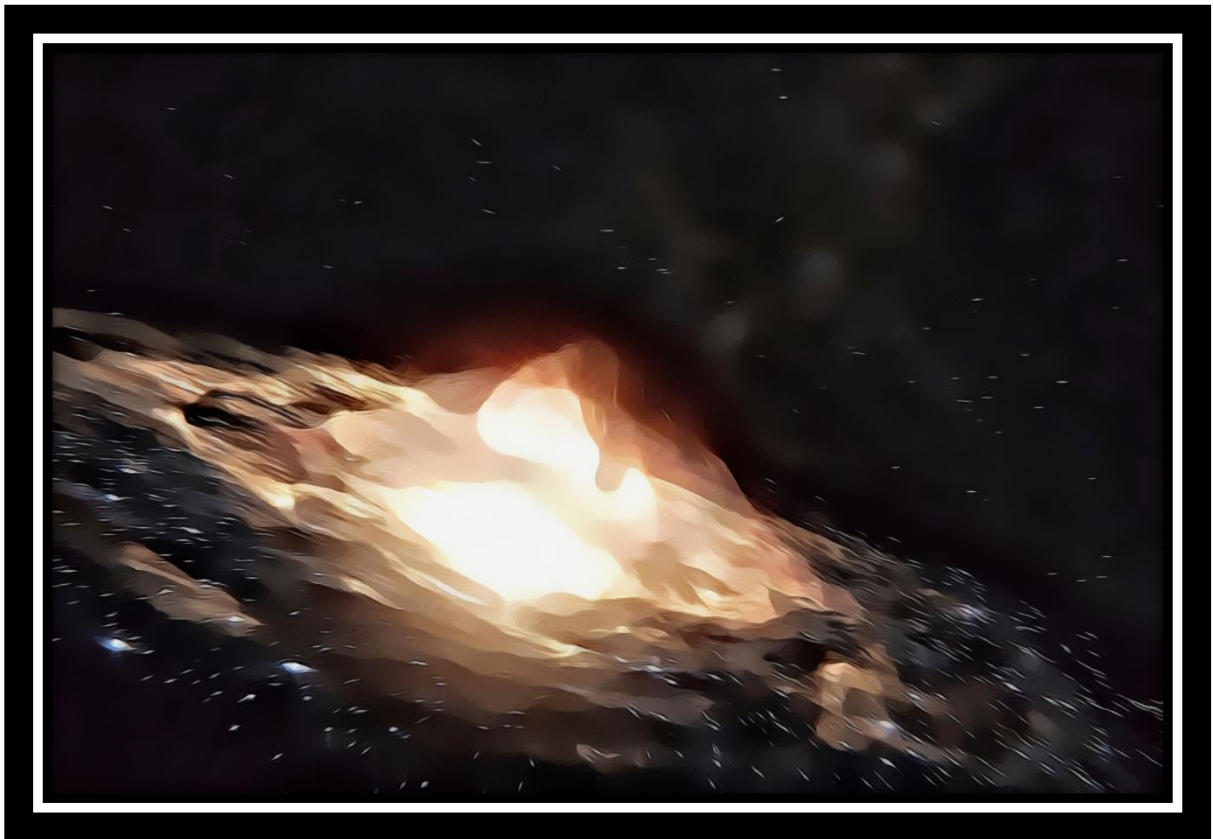
C	T	V

### CENA 9

Pedro errou o cálculo e vocês gastaram uma hora para a chegada na nave de reabastecimento. Após receber os suprimentos que estavam nessa nave e deixar algumas peças sobressalentes para o conserto, é possível seguir viagem novamente.

Essa estratégia utilizou 15 de combustível e 1 hora do seu tempo. Subtraia em sua tabela no espaço de combustível (C) e do tempo (T).

**Siga para a CENA 10.**

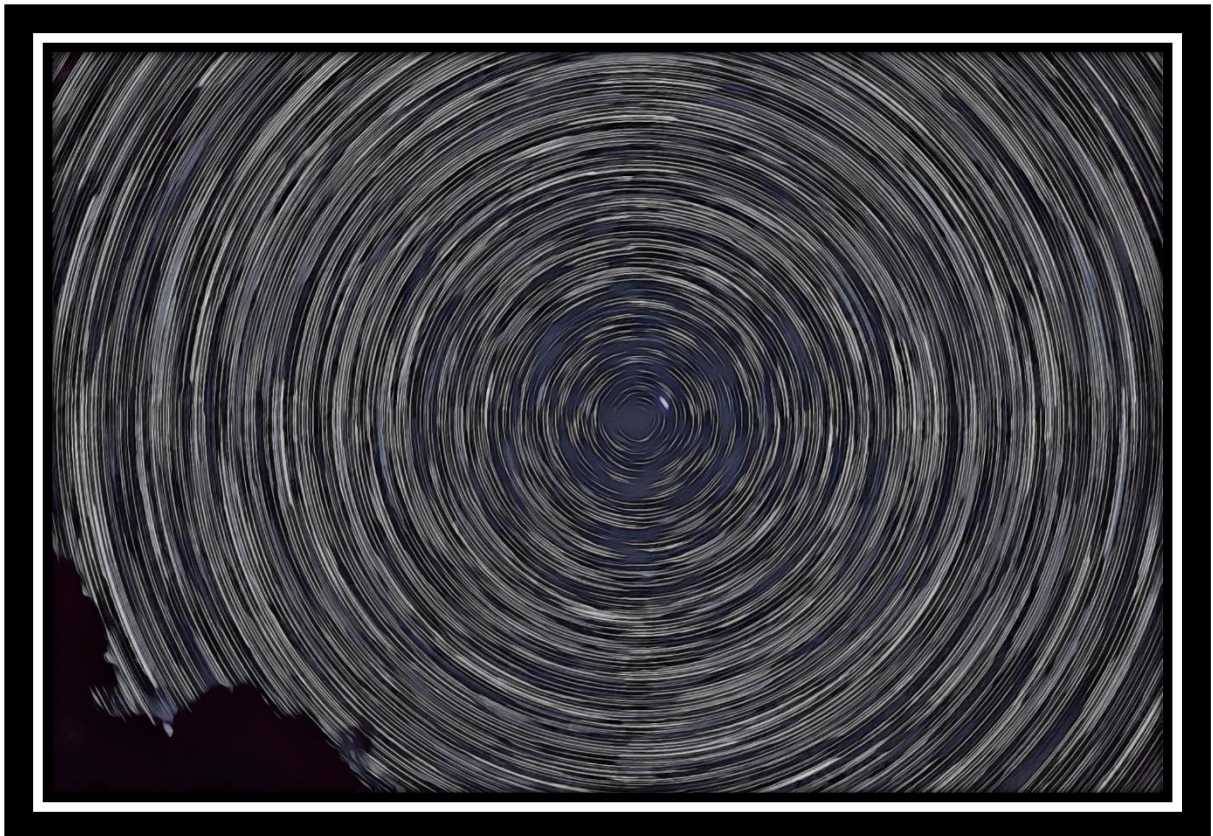


<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

## CENA 10

Podendo seguir viagem, agora você deve escolher com que velocidade devemos prosseguir. Para isso, dado que sua nave estava estacionada, ela deve partir de uma velocidade nula. Para chegar em uma velocidade para a viagem, você deve informar aos seus tripulantes qual aceleração assumir.

Relembrando os conceitos de aceleração, você recorda que ela é o quanto de velocidade a nave irá aumentar ou diminuir em um determinado tempo. Se sua nave estiver em repouso, com velocidade zero e acelerar  $100 \text{ m/s}^2$ , significa que ela está aumentando sua velocidade em  $100 \text{ m/s}$  para cada segundo que você passar acelerando; se acelerar por 3 segundos, você terá uma velocidade de  $300 \text{ m/s}$  no final.



$a_m = \Delta V / \Delta T$  (aceleração escalar média = variação de velocidade/variação de tempo)

$$a_m = (V_f - V_0) / (T_f - T_0)$$

$$100 = (V_f - 0) / (3 - 0)$$

$$100 = (V_f) / (3)$$

$$100.3 = V_f$$

$$V_f = 300 \text{ m/s}$$

Com  $V_f$ ,  $V_0$ ,  $T_f$  e  $T_0$  sendo a velocidade final, velocidade inicial, tempo final e tempo inicial respectivamente.

Se a mudança de velocidade se der em um tempo muito pequeno, chamamo-la de aceleração escalar instantânea.

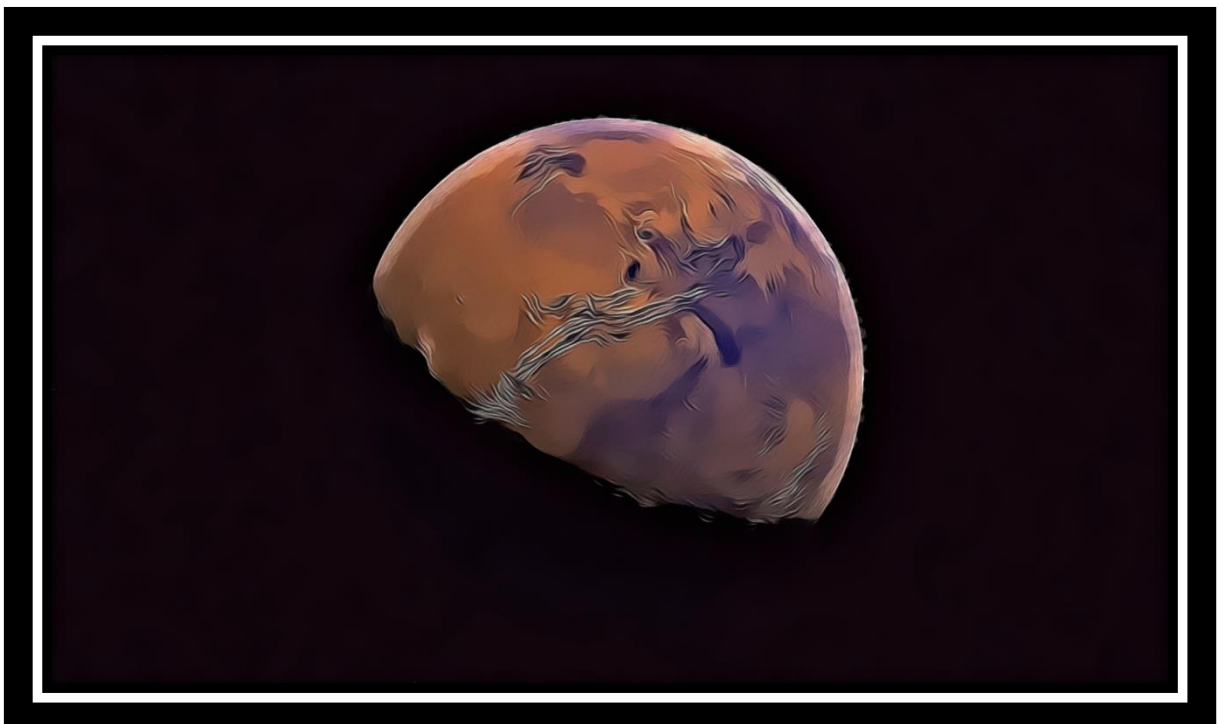
Lembrando que sua nave está em repouso ( $V_0$  e  $T_0$  iguais a zero) e que, quanto maior a aceleração, maior será o gasto de combustível. Você deve escolher uma das opções a seguir:

**(Dica: para converter m/s para km/h, multiplique por 3.6; para o inverso, faça uma divisão por 3.6).**

**Acelerar  $500 \text{ m/s}^2$  por 20 segundos e após seguir com a velocidade adquirida – siga para a CENA 11.**

**Acelerar  $1000 \text{ m/s}^2$  por 20 segundos e após seguir com a velocidade adquirida – siga para a CENA 12.**

**Usar a propulsão instantânea, chegar em  $40000 \text{ km/h}$  e manter essa velocidade – siga para a CENA 13.**



C	T	V

## CENA 11

Seguindo viagem por duas horas, você passa o seu tempo lembrando os conceitos de aceleração enquanto a nave segue seu curso. Você recorda que os movimentos podem ser acelerados, quando existe um aumento na velocidade com o decorrer do tempo, e retardados, quando ocorre uma diminuição na velocidade com a passagem do tempo.

Você gastou 2 horas do seu tempo e 5 de combustível com a estratégia escolhida. Subtraia de sua tabela.

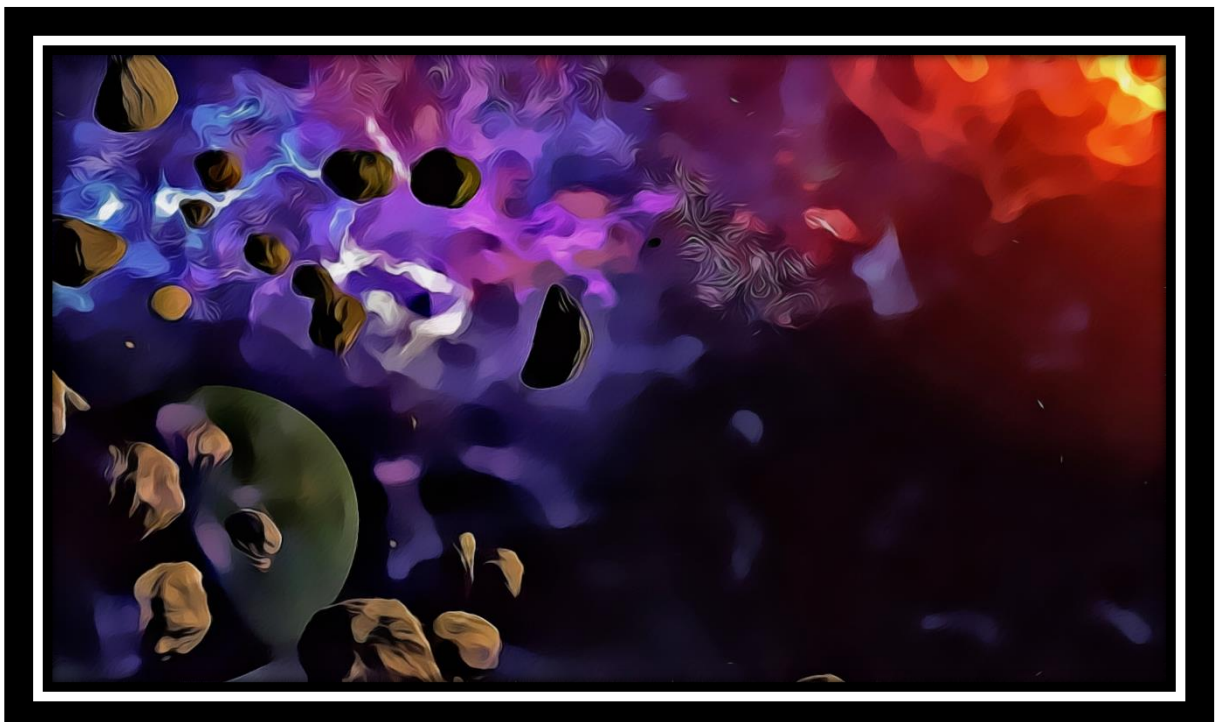
– Os sensores da nave acusam um campo de asteroides à frente, Comandante – fala Pedro. – Devemos tentar passar por dentro ou desviamos a rota?

Desviar a rota acarretaria um grande gasto de tempo, mas passar por um campo de asteroide pode ser arriscado por exigir uma grande perícia dos pilotos e conhecimento sobre aceleração e desaceleração. Para um movimento acelerado, você deve considerar a aceleração positiva, e para movimentos retardados, negativa (utilize essa regra apenas para as questões a seguir, para outras questões, considere o módulo da velocidade para determinar se a aceleração é positiva ou negativa).

Nesse caso sua escolha é:

**Contornar o campo de asteroides – siga para a CENA 14.**

**Seguir pelo campo de asteroides – siga para a CENA 15.**



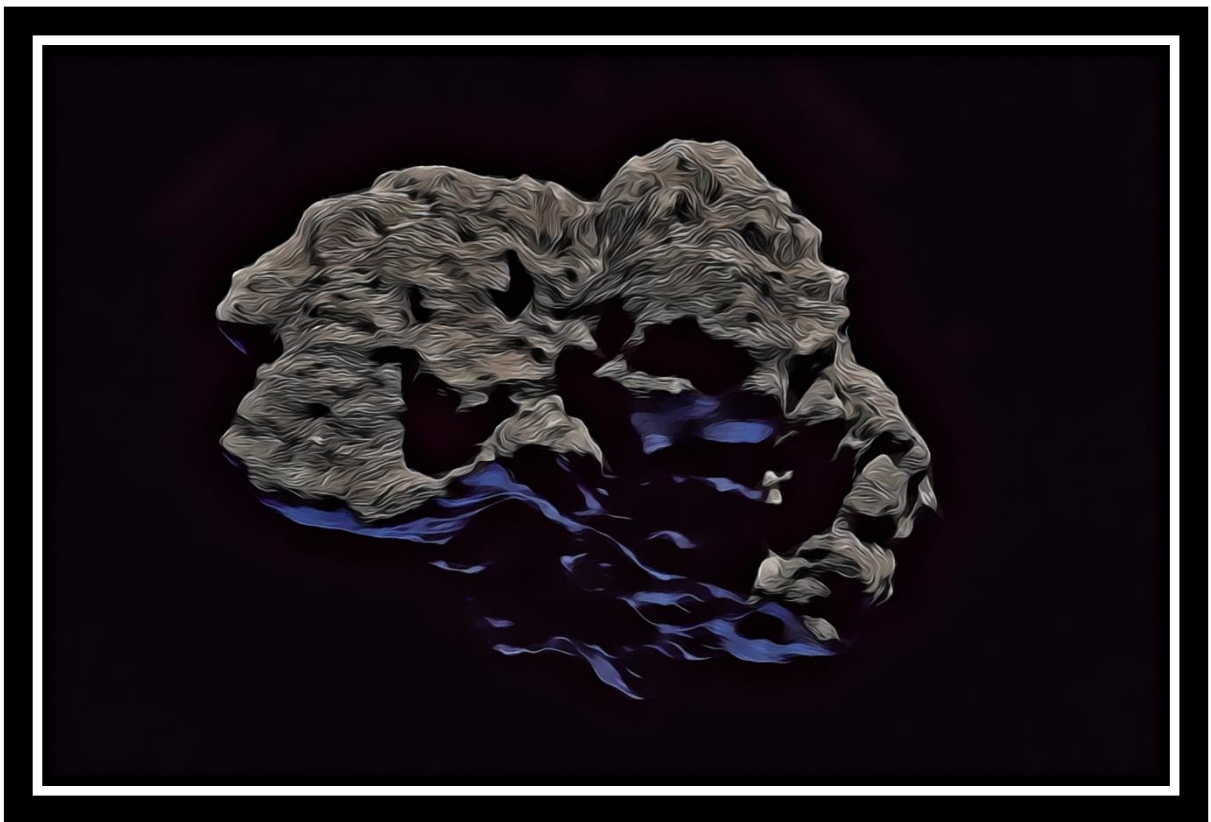
<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

## **CENA 12**

A velocidade atingida pela nave é grande o bastante para interferir nos sensores. Com isso, vocês não perceberam a presença de um campo de asteroides logo a frente. Sua nave entra no campo de asteroides e é atingida por alguns deles recebendo avarias, mas não o suficiente para serem críticas para a nave.

Você gastou 15 de combustível com a estratégia escolhida. Subtraia de sua tabela.

**Siga para a CENA 15.**



C	T	V

### CENA 13

Seguindo viagem por duas horas, você passa o seu tempo lembrando sobre os conceitos de aceleração enquanto a nave segue seu curso. Você recorda que os movimentos podem ser acelerados, quando existe um aumento na velocidade com o decorrer do tempo, e retardados, quando ocorre uma diminuição na velocidade com a passagem do tempo.

Você gastou 1 hora do seu tempo e 10 de combustível com a estratégia escolhida. Subtraia de sua tabela.

– Existe um campo de asteroides à frente, Comandante – diz Lúcia assustada. – Mas, por causa de nossa velocidade, não conseguimos detectar a tempo de desviarmos a rota, teremos que passar por dentro.

Passar por um campo de asteroides pode ser arriscado por exigir uma grande perícia dos pilotos e conhecimento sobre aceleração e desaceleração. Para um movimento acelerado, você deve considerar a aceleração positiva, e para movimentos retardados, negativa.

**Siga para a CENA 15.**

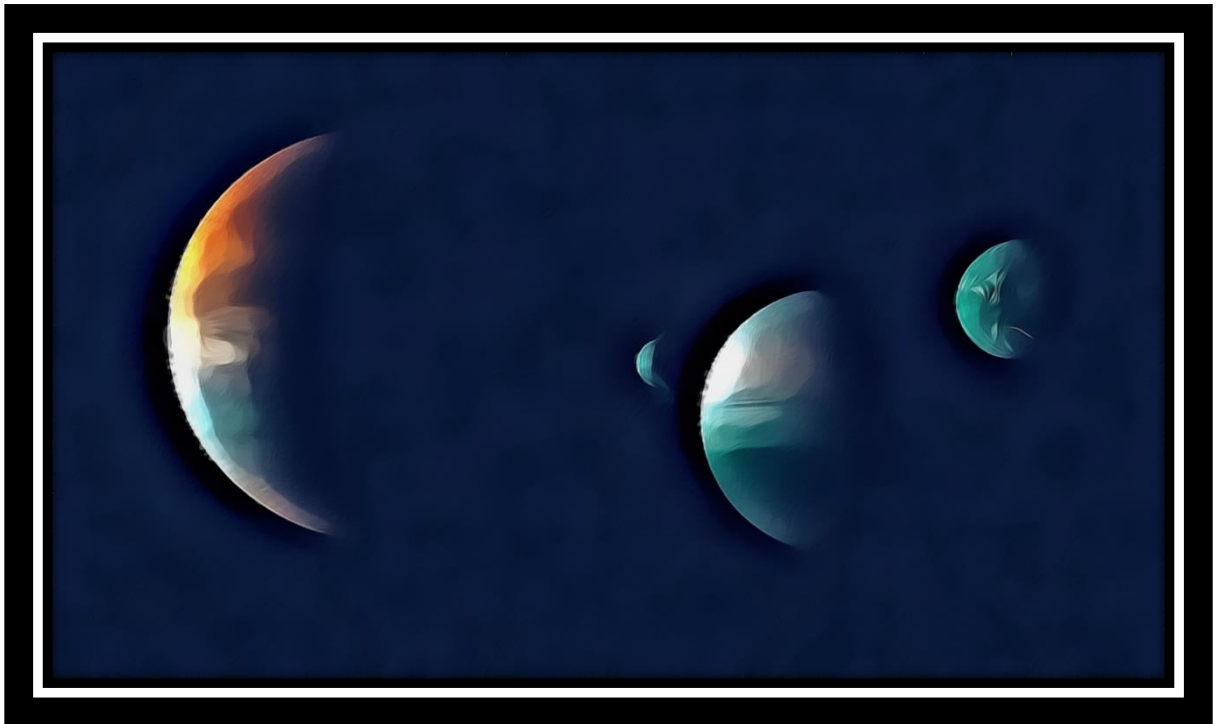


C	T	V

#### CENA 14

Desviando do campo de asteroides, sua nave se mantém intacta, mas isso acarreta um gasto grande de tempo. Subtraia 10 horas do seu tempo atual. A partir desse momento, a condição da sua nave também passará a ser um fator decisivo, inicialmente sua nave tem 100 de vida. Anote esses dados em sua tabela.

**Siga para a CENA 18.**



C	T	V

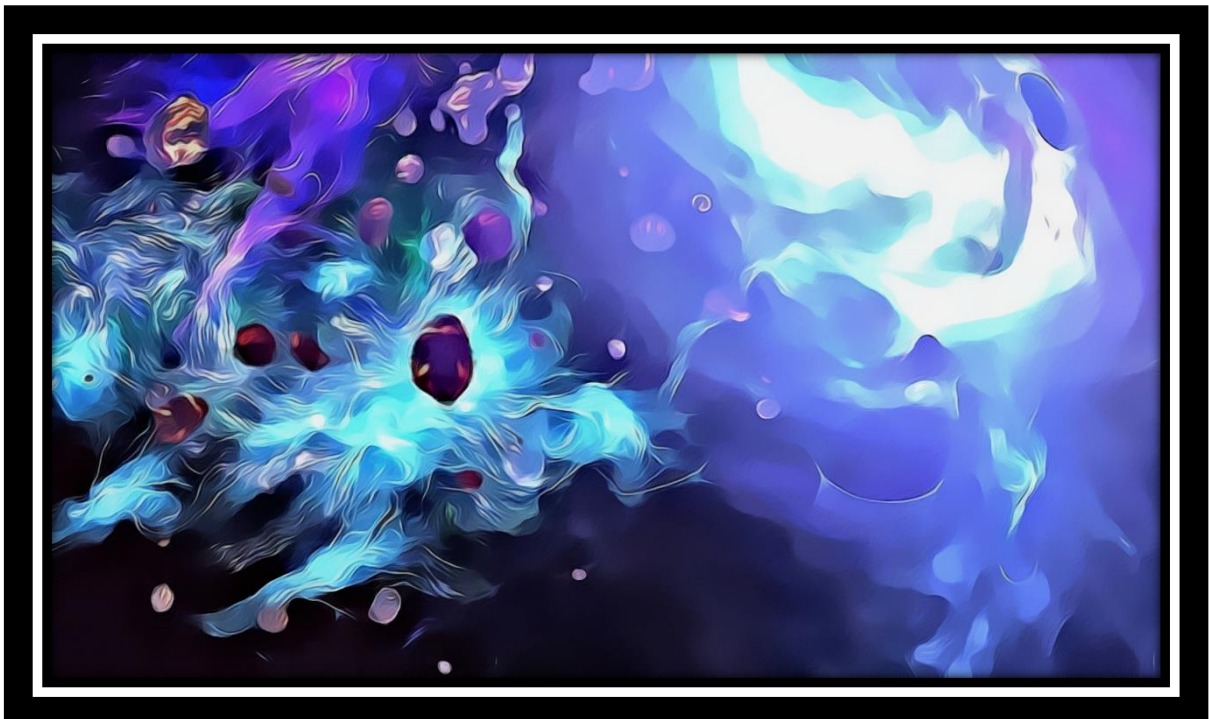
## CENA 15

Você está dentro do campo de asteroides se movimentando para frente, enquanto os asteroides estão indo da sua esquerda para a sua direita. Seus tripulantes estão com um aspecto de pânico em seus rostos, com o coração tentando sobreviver à tensão do momento.

A nave é desacelerada até alcançar a velocidade constante de 18000 km/h. Você nota, pelos sensores, que se permanecerem a essa velocidade, vão colidir com um asteroide que vem à sua esquerda em 6 km. Um outro asteroide, também vindo da sua esquerda, irá passar 10 km à frente do primeiro, tomando a trajetória retilínea da nave como referência, em 1 segundo. Sabendo disso você deve escolher:

**Acelerar com a propulsão instantânea e alcançar a velocidade de 57600 km/h, desviando dos dois asteroides – siga para a CENA 16.**

**Desacelerar com a propulsão reversa instantânea cortando sua velocidade pela metade, desviando dos dois asteroides – siga para a CENA 17.**



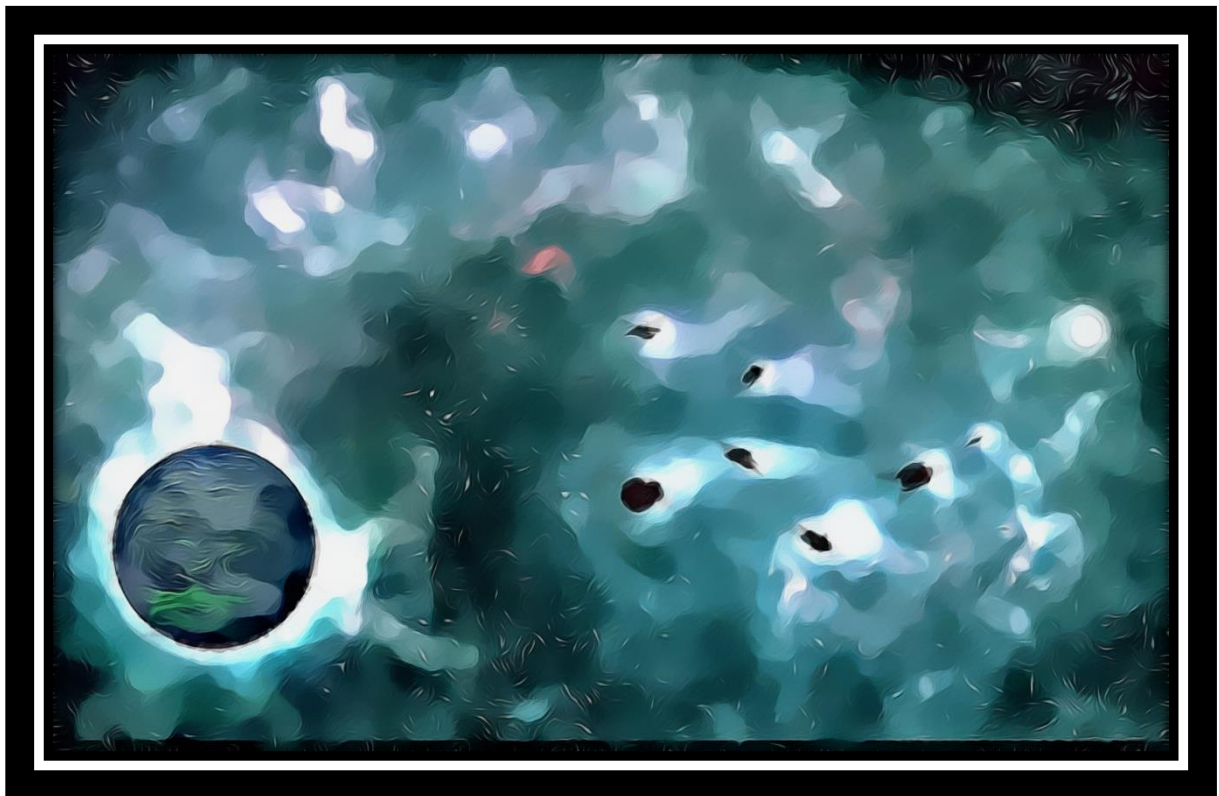
C	T	V

## CENA 16

Infelizmente, com a aceleração, a nave segue de encontro ao segundo asteroide. Em um grande esforço, vocês conseguem desviar a nave para evitar um fim trágico, mas ainda são atingidos e isso causa grande dano à nave.

Deixando o campo de asteroides para traz é possível seguir viagem e esperar que a sorte não vos traga outro momento como esse. Deduza 50 de vida, 5 horas do seu tempo e 40 de combustível.

**Siga para a CENA 18.**



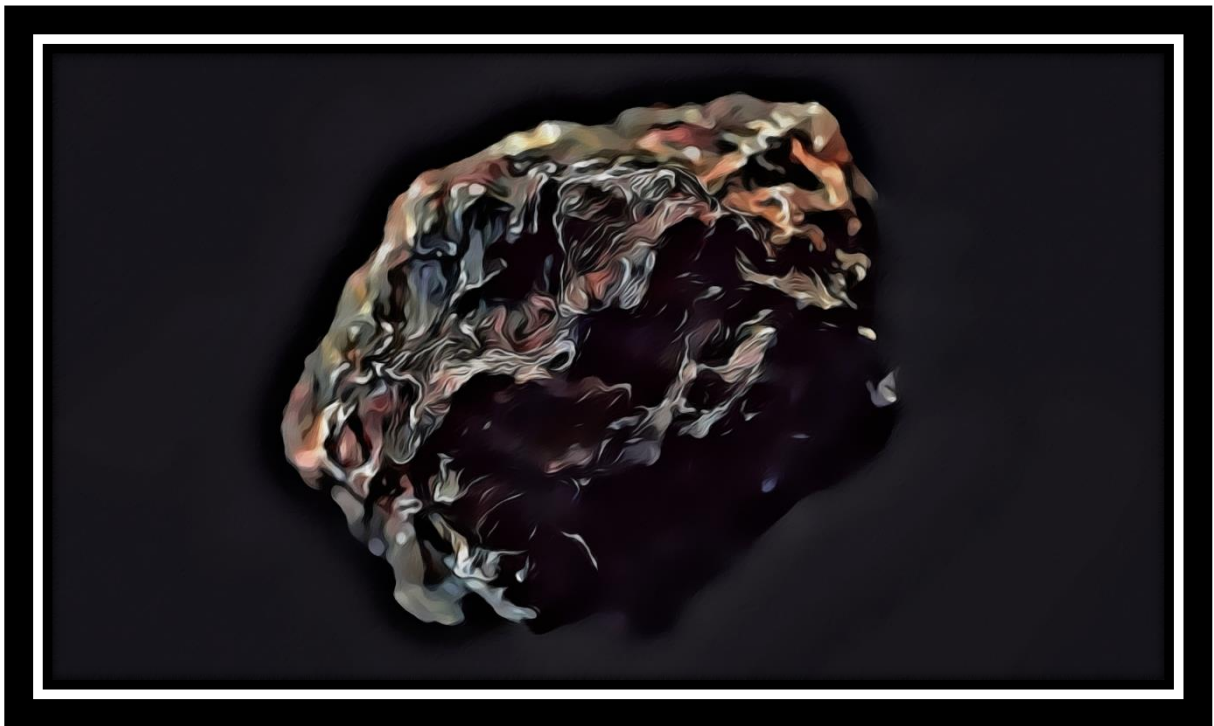
<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

### **CENA 17**

Superando os obstáculos a frente, é possível seguir a viagem sem danos à nave graças à sua escolha. O campo de asteroides fica para traz e agora sua nave está mais próxima de seu destino.

Deduza 3 horas de seu tempo e 15 de combustível.

**Siga para a CENA 18.**



<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

### **CENA 18**

– Comandante, estamos nesse momento com velocidade de 18000 km/h, devemos acelerar para seguir o resto da viagem? – pergunta Lúcia – Ainda estamos a aproximadamente 436000 km de distância.

– Acredito que devamos manter uma aceleração de  $0,121 \text{ m/s}^2$  – afirma Pedro. – Chegaremos ao planeta 2407 em aproximadamente 12 horas se fizermos isso.

– Podemos também usar nossa propulsão instantânea para a nave ganhar velocidade rapidamente e seguirmos viagem apenas com o movimento ganho, economizando combustível – diz Lúcia.

Para tomar essa decisão, você deve recorrer aos conceitos de Movimento Uniformemente Variado (MUV), que usamos para movimentos que possuem aceleração constante. As equações que utilizamos são:

$$S = S_0 + V_0 \cdot T + \frac{a}{2} T^2 \text{ (Função horária do espaço)}$$

$$V = V_0 + aT \text{ (Função horária da velocidade)}$$

$$Vm = \frac{V_0 + V}{2} \text{ (Velocidade escalar média do MUV)}$$

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S \text{ (Equação de Torricelli)}$$

**S = espaço final,  $S_0$  = espaço inicial, V = velocidade final,  $V_0$  = velocidade inicial, T = tempo, a = aceleração,  $\Delta S$  = variação de espaço.**

Você escolhe:

**Usar uma aceleração constante de  $0,121 \text{ m/s}^2$  – Siga para a CENA 19.**

**Manter a velocidade de 18000 km/h sem acelerar – Siga para a CENA 20.**

**Usar a propulsão instantânea alcançando 54500 km/h e seguir sem acelerar com esta velocidade – Siga para a CENA 21.**

C	T	V

### **CENA 19**

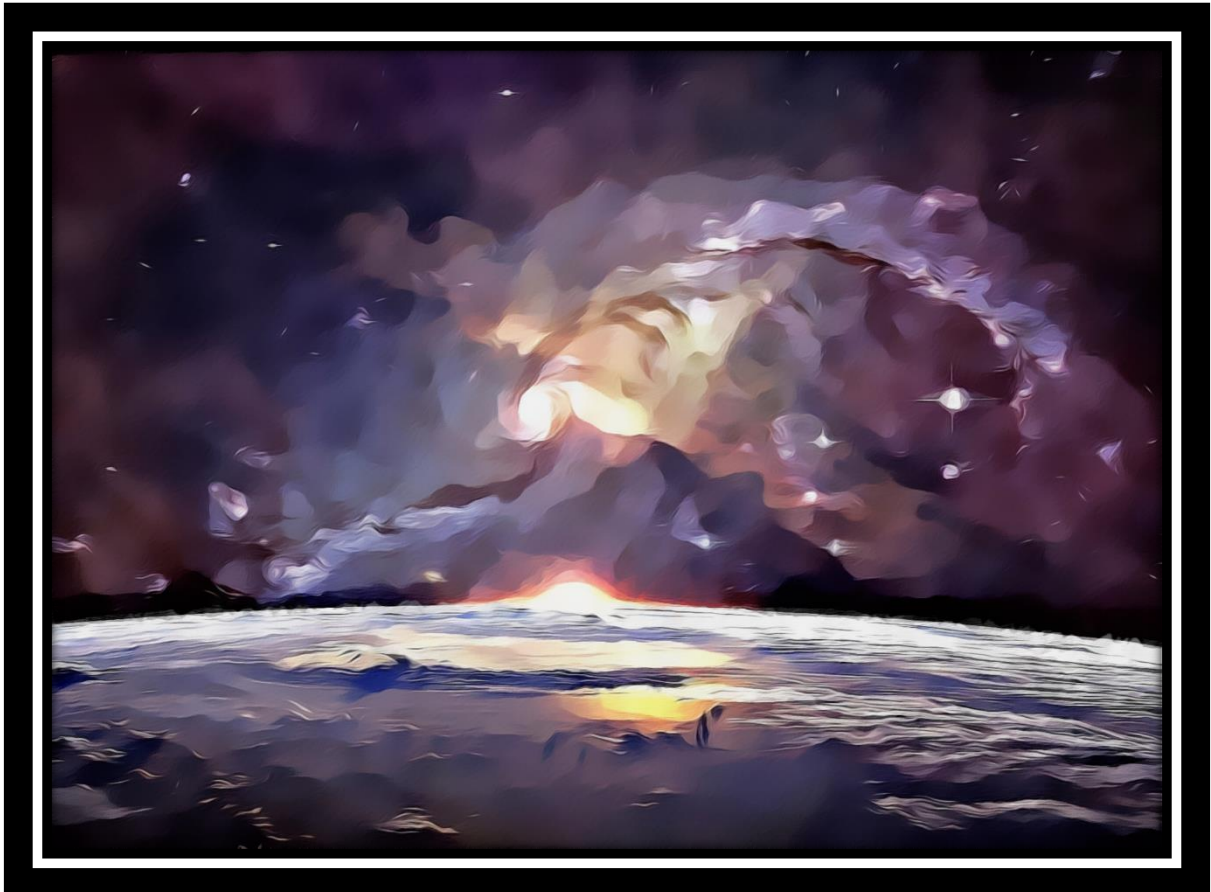
É possível ver o planeta 2407 a sua frente, agora. Uma pequena distancia separa a nave LATTES I de cumprir sua jornada. Usando sua estratégia, você conseguiu percorrer a distância em 12 horas gastando 15 de combustível. Anote em sua tabela e veja as condições de sua nave e missão.

**Caso tenha zerado o valor de combustível – Siga para a CENA 22.**

**Caso tenha zerado o valor de tempo – Siga para a CENA 24.**

**Caso tenha zerado os valores de combustível e tempo – Siga para a CENA 23.**

**Caso ainda tenha valores positivos nos três medidores – Siga para a CENA 25.**



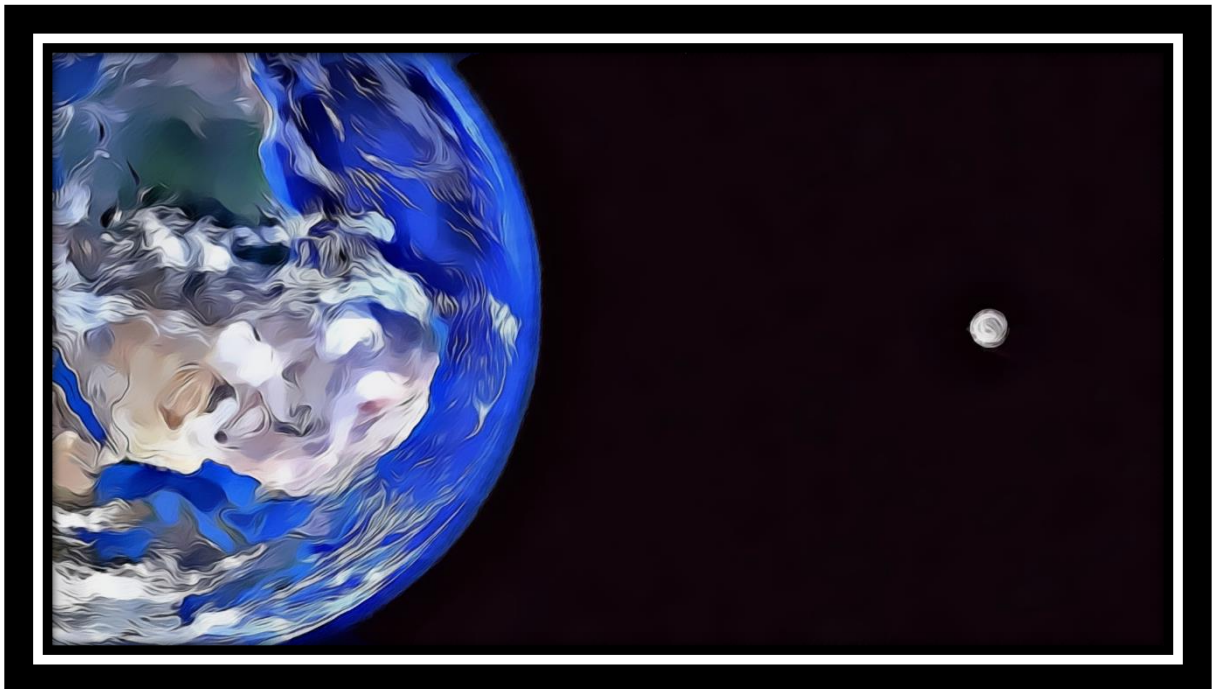
<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

## **CENA 20**

Mantendo a velocidade escolhida buscando preservar suas reservas de combustível, você acabou esquecendo do tempo que possuía para realizar a missão. Sua nave chega ao planeta, porém, muitas pessoas morreram esperando pela ajuda que estava sendo trazida por sua nave.

Com a estratégia escolhida, o trajeto foi percorrido em aproximadamente 24 horas sem gasto de combustível. A ajuda foi bem recebida no planeta por aqueles que sobreviveram. Esse é o fim de sua jornada. Algumas decisões diferentes e seria possível salvar mais vidas.

**Retorne para o início.**



C	T	V

### **CENA 21**

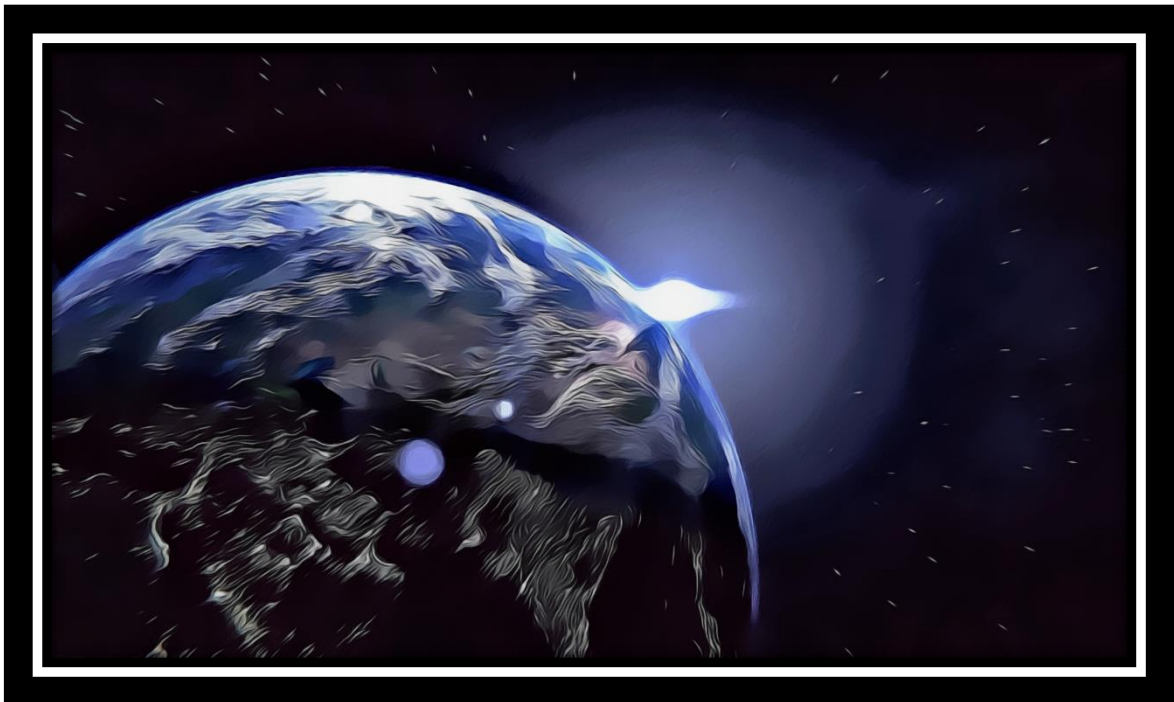
É possível ver o planeta 2407 a sua frente, agora. Uma pequena distância separa a nave LATTES I de cumprir sua jornada. Usando sua estratégia você conseguiu percorrer a distância em 8 horas gastando 20 de combustível. Anote em sua tabela e veja as condições de sua nave e missão.

**Caso tenha zerado o valor de combustível – Siga para a CENA 22.**

**Caso tenha zerado o valor de tempo – Siga para a CENA 24.**

**Caso tenha zerado os valores de combustível e tempo – Siga para a CENA 23.**

**Caso ainda tenha valores positivos nos três medidores – Siga para a CENA 25.**



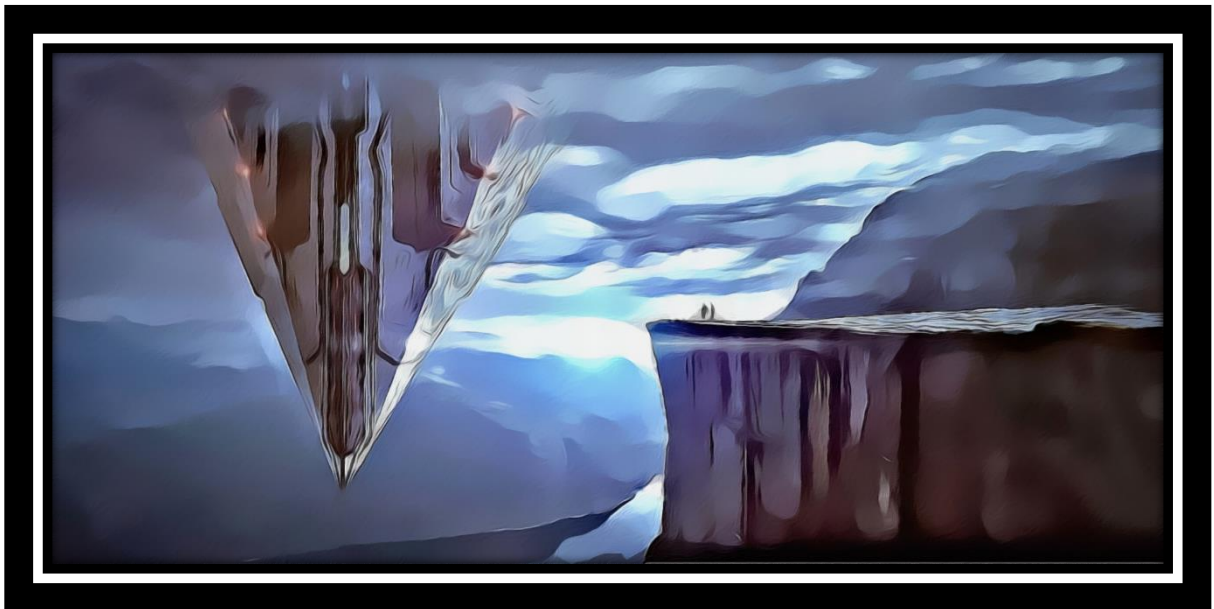
<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

## **CENA 22**

Seus esforços para chegar no planeta 2407 no prazo foram memoráveis, mas sem combustível, sua nave vaga ao redor do planeta sem poder adentrá-lo. Vocês são resgatados por uma tripulação de piratas espaciais que os deixam no planeta, porém, levam sua nave e todos os suprimentos com eles.

2407 está desolado, e agora, sem os suprimentos, seus sofrimentos se arrastarão um pouco mais. Um final trágico para uma missão tão importante.

**Retorne para o início.**

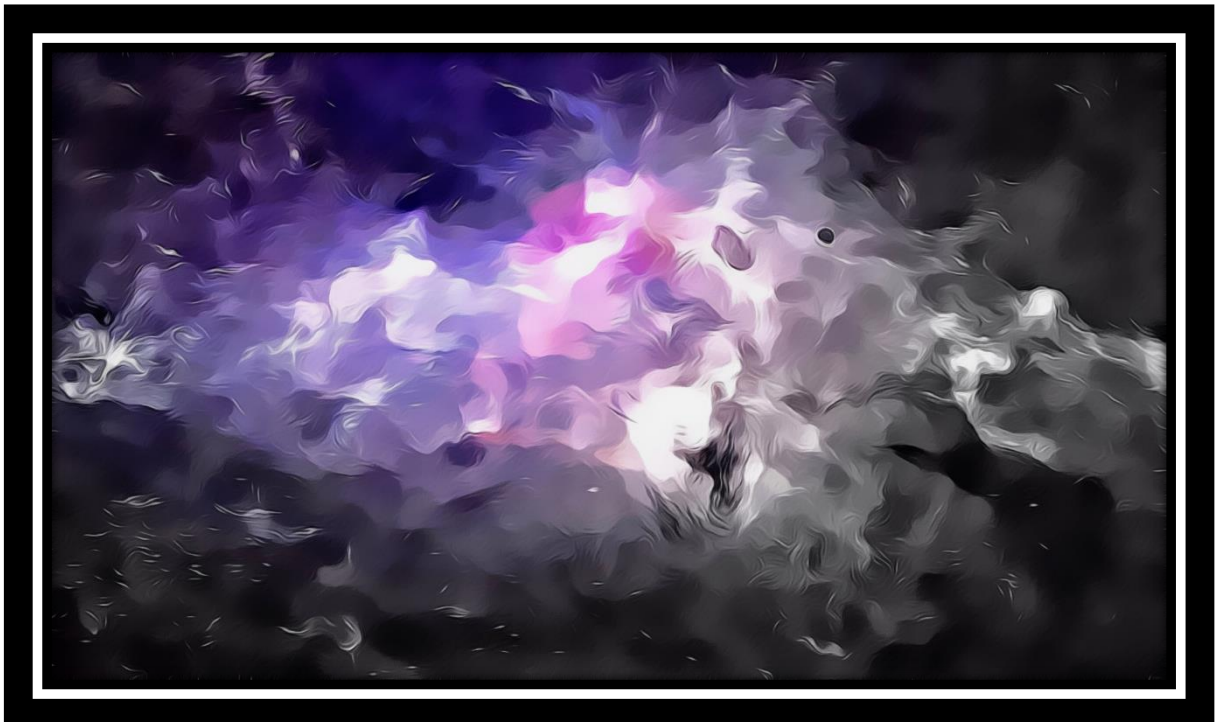


<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

### **CENA 23**

Combustível, tempo e o estado da sua nave são importantes indicadores para o sucesso de sua missão. Infelizmente sem um ou mais deles você não pode prosseguir, sua missão falhou e o planeta 2407 continua sem ajuda.

**Retorne para o início.**



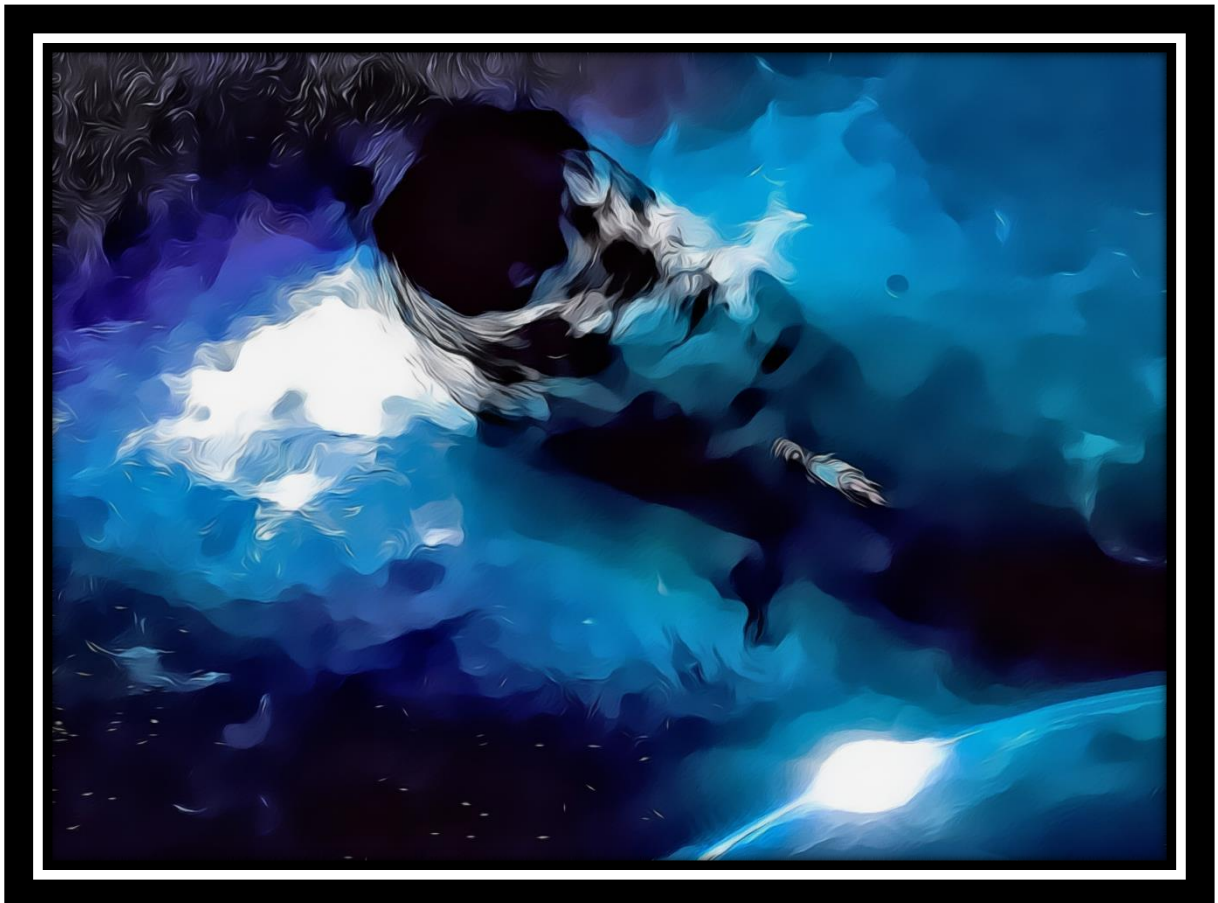
<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

## **CENA 24**

Infelizmente, o tempo é uma questão crucial para a missão. Vocês conseguem chegar ao planeta 2407 com atraso, porém isso custou muitas vidas que esperavam ansiosas por ajuda.

Os suprimentos são distribuídos neste planeta desolado. Aqueles que sobreviveram até a chegada destes mostram-se muito agradecidos e aliviados com a ajuda. Algumas escolhas diferentes e mais pessoas poderiam ser salvas. Este é o fim dessa jornada.

**Retorne para o início.**



C	T	V

## CENA 25

– Comandante! – exclama Lúcia olhando alguns indicadores da nave – estou captando um sinal pirata se dirigindo à nossa nave.

– Isso pode ser perigoso – responde Pedro. – Eles podem levar os suprimentos que estamos trazendo.

– Podemos passar por eles se alcançarmos uma velocidade de 100000 km/h – fala Lúcia. – Com essa velocidade eles não irão nos alcançar.

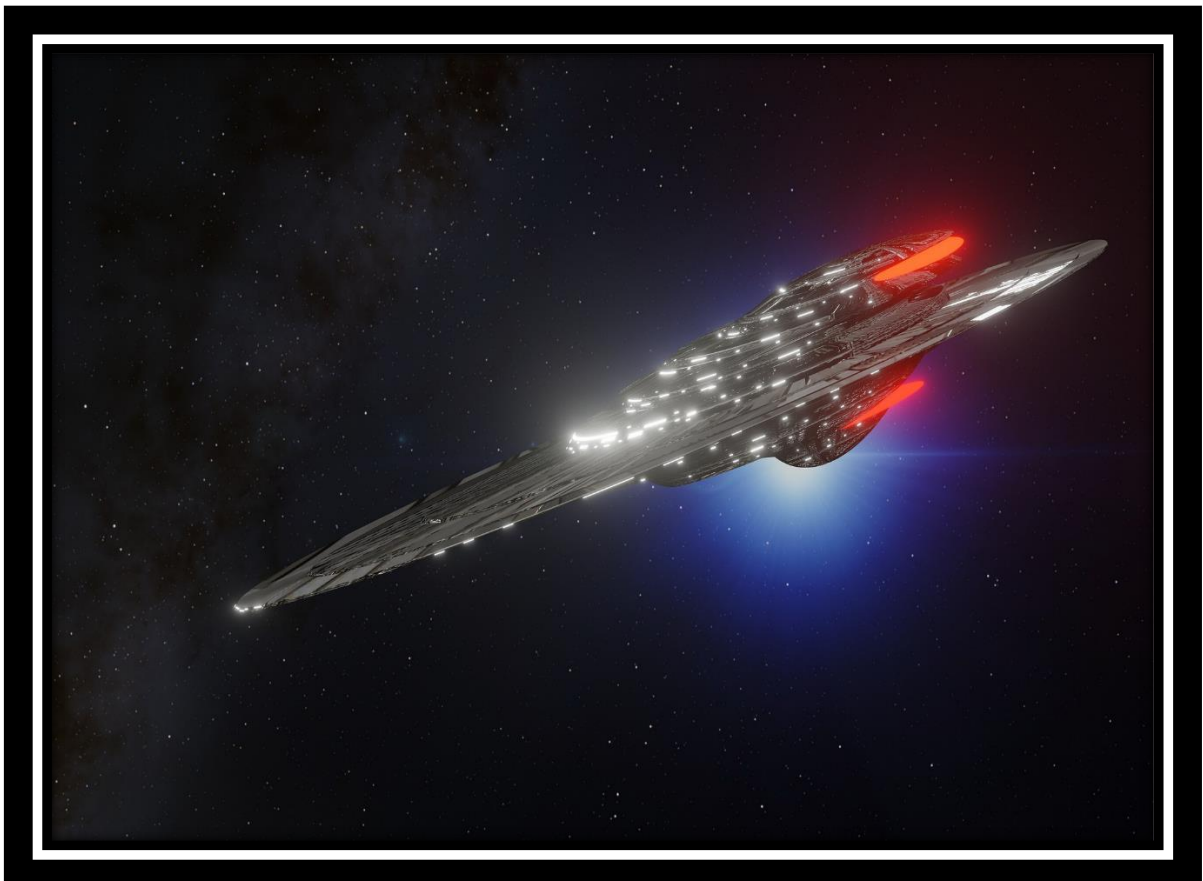
– Estamos a 60000 km/h – diz Pedro. – Se mantivermos uma aceleração de  $70 \text{ m/s}^2$  por 100 segundos, poderemos atingir essa velocidade.

– Não, dado que temos um espaço de 100 km até os piratas, devemos acelerar acima de  $2469 \text{ m/s}^2$ .

Dada essas informações você escolhe:

**Seguir o que Pedro diz – Siga para a CENA 26.**

**Seguir o que Lúcia diz – Siga para a CENA 27.**



<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

## **CENA 26**

Infelizmente a escolha dessa aceleração resultou na captura de sua nave pela tripulação de piratas espaciais. Eles os deixam no planeta, porém, levam sua nave e todos os suprimentos com eles.

2407 está desolado, e agora, sem os suprimentos, seus sofrimentos se arrastarão um pouco mais. Um final trágico para uma missão tão importante.

**Retorne para o início.**



<b>C</b>	<b>T</b>	<b>V</b>

### **CENA 27**

Os piratas ficam para trás dada a velocidade de sua nave, vocês conseguiram chegar ao planeta no prazo com os suprimentos em segurança. A esperança dos habitantes de 2407 é renovada ao receberem sua entrega. Muitas vidas foram salvas graças aos seus esforços e conhecimento.

Este é o fim da sua memorável jornada. Sinta-se orgulhoso por cumprir seu objetivo e guiar sua tripulação com bravura.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**, Brasília, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 12 mar. 2021. BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Secretaria de Educação Básica. Edital de convocação nº 03/2019 – CGPLI. **Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021**, [S. l.], 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Samsung%20AM/Downloads/EDITAL%20PNLD%202021%20CONSOLIDADO%2003.08.2020%201.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 20 abr. 2021.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996a. p. 35-113.

CHEVALLARD, Y. e JOHSUA, M. **La Transposition Didatique: du Savoir Savant au Savoir Enseigné**. Paris: La Pensée Sauvage, 1991.

GÉRARD, François-Marie; ROEGIERS, Xavier. **Conceber e Avaliar Manuais Escolares**. 1. ed. Portugal: Porto Editora, 1998. ISBN 9720341300.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 349 p. v. 1. ISBN 9788521616054.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2002. v. 1. ISBN 8521202989.





## I – Resultados dos questionários e testes

Os alunos serão identificados nesta pesquisa com a turma a quem pertencem mais um número em sequência para identificação. Não serão utilizados nomes.

### Resultados do Questionário Diagnóstico I

**Tabela 15: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma A**

Turma A	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A1	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Não	Aventura	II	Não	Não
A2	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Não	Ação	II	Não	Não
A3	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
A4	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	III	Não sei	Não sei
A5	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Sim	Ação	III	Sim	Não sei
A6	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Sim	Sim	Sim	Aventura	III	Sim	Não sei
A7	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Sim	Sim	Sim	Aventura	IX	Sim	Não sei
A8	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Sim	Sim	Aventura	IX	Sim	Não sei
A9	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Sim	Sim	Sim	Ação	V	Sim	Não sei
A10	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	V	Sim	Não sei
A11	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	VI	Sim	Não sei
A12	Não	Não	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático	Não	Sim	Sim	Espionagem	VIII	Não sei	Não sei
A13	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Não sei
A14	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Ficção científica	II	Sim	Não sei
A15	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Comédia	II	Sim	Não sei
A16	Não sei	Não	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Sim	Não	Comédia	II	Sim	Não sei
A17	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Sim	Sim	Comédia	II	Sim	Não sei
A18	Não sei	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Comédia	II	Não sei	Não sei
A19	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas,	Não	Sim	Sim	Comédia	I	Sim	Não

**Tabela 15: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma A**

Turma A	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A20	Não sei	Não sei	Pincel, quadro e livro didático	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Comédia	II	Sim	Não
A21	Sim	Sim	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Comédia	VII	Sim	Sim
A22	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Sim	Guerra	VII	Sim	Sim
A23	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Sim	Romance	V	Sim	Sim
A24	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Romance	V	Sim	Sim
A25	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Romance	V	Sim	Sim
A26	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Romance	II	Não sei	Sim
A27	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Guerra	II	Sim	Sim
A28	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Terror	II	Sim	Sim
A29	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Não	Aventura	II	Sim	Sim
A30	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Sim	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
A31	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Sim	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
A32	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
A33	Não sei	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
A34	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Comédia	II	Sim	Não sei
A35	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Terror	II	Sim	Não sei
A36	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Guerra	IX	Sim	Não sei

**Tabela 15: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma A**

Turma A	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A37	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Guerra	IX	Sim	Não sei
A38	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Guerra	II	Sim	Não sei

Fonte: Do autor.

**Tabela 16: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma B**

Turma B	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
B1	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Não sei	Aventura	II	Sim	Sim
B2	Não	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Não sei	Ação	II	Sim	Sim
B3	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Ação	II	Sim	Sim
B4	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B5	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Sim	Terror	IV	Sim	Sim
B6	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Sim	Sim	Sim	Terror	VIII	Sim	Sim
B7	Sim	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Sim	Sim	Não sei	Terror	IX	Sim	Sim
B8	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Sim	Não sei	Terror	IX	Sim	Sim
B9	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Sim	Sim	Sim	Aventura	IX	Sim	Sim
B10	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B11	Sim	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Não sei	Aventura	II	Sim	Sim
B12	Sim	Não	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	III	Sim	Sim
B13	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B14	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B15	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B16	Não sei	Não	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Sim	Não sei	Aventura	II	Sim	Sim
B17	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Sim	Sim	Ficção científica	II	Sim	Não sei
B18	Não sei	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de	Não	Sim	Não sei	Aventura	II	Não	Não

**Tabela 16: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma B**

Turma B Aluno	Questões										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
B19	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Não sei	Ficção científica	II	Não	Não
B20	Não sei	Não sei	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Ficção científica	II	Não	Não
B21	Sim	Sim	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	I	Não	Não
B22	Não sei	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Sim	Romance	I	Sim	Sim
B23	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Sim	Romance	V	Sim	Sim
B24	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Romance	VI	Sim	Sim
B25	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Não sei	Romance	IV	Sim	Sim
B26	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Não sei	Romance	II	Não sei	Sim
B27	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Romance	II	Sim	Sim
B28	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B29	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Não	Aventura	II	Sim	Sim
B30	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Sim	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B31	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Sim	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B32	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B33	Não sei	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	VII	Sim	Sim
B34	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Guerra	II	Não sei	Não sei

**Tabela 16: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma B**

Turma B	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
B35	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Guerra	VII	Não sei	Não sei
B36	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Guerra	I	Não sei	Não sei
B37	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Não sei	Guerra	I	Sim	Não sei
B38	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	VII	Não sei	Não sei
B39	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
B40	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim

Fonte: Do autor.

**Tabela 17: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma C**

Turma C	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C1	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Não sei	Aventura	II	Sim	Sim
C2	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Não sei	Aventura	II	Sim	Sim
C3	Não sei	Não sei	Pincel, quadro e experimentos	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C4	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C5	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Aventura	IV	Sim	Sim
C6	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	VII	Sim	Sim
C7	Sim	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Guerra	I	Sim	Sim
C8	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático,	Não	Sim	Sim	Terror	I	Sim	Sim

**Tabela 17: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma C**

Turma C	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				videoaulas, listas de exercícios, apostilas							
C9	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Aventura	IX	Sim	Sim
C10	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C11	Sim	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Não sei	Ação	II	Sim	Sim
C12	Sim	Não	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático	Não	Não	Sim	Ação	III	Sim	Sim
C13	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Ação	II	Sim	Sim
C14	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C15	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Ação	II	Sim	Sim
C16	Não sei	Não	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C17	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Sim	Sim	Terror	II	Sim	Sim
C18	Não sei	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C19	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Romance	II	Sim	Sim
C20	Não sei	Não sei	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Ficção científica	II	Sim	Sim
C21	Sim	Sim	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C22	Não sei	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Sim	Romance	II	Sim	Sim
C23	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Sim	Ação	VI	Sim	Sim
C24	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Ação	VI	Sim	Sim
C25	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e	Não	Não	Não sei	Romance	IV	Sim	Sim

**Tabela 17: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma C**

Turma C	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C26	Sim	Sim	Pincel e quadro	videoaulas Livro didático e	Não	Não	Não sei	Terror	III	Não sei	Sim
C27	Sim	Sim	Pincel e quadro	Nenhum videoaulas	Não	Não	Sim	Romance	II	Sim	Sim
C28	Sim	Sim	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C29	Sim	Sim	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Não	Aventura	II	Sim	Sim
C30	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	III	Sim	Sim
C31	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C32	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C33	Não sei	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	VI	Sim	Sim
C34	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Não sei	Não sei
C35	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	V	Não sei	Não sei
C36	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Guerra	I	Não sei	Não sei
C37	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Guerra	I	Sim	Não sei
C38	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	V	Não sei	Não sei
C39	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
C40	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	III	Sim	Sim
C41	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	III	Sim	Sim
C42	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	III	Sim	Sim

Fonte: Do autor.

**Tabela 18: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma D**

Turma D	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D1	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	I	Sim	Sim
D2	Não	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Aventura	III	Sim	Sim
D3	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	VII	Sim	Sim
D4	Sim	Sim	Pincel,	Livro	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim

**Tabela 18: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma D**

Turma D Aluno	Questões										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D5	Não	Não	quadro e livro didático Pincel, quadro e livro didático	didático Videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D6	Não	Não	quadro e livro didático Pincel, quadro e livro didático	Videoaulas	Sim	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D7	Sim	Não	quadro e livro didático Pincel, quadro e livro didático	Videoaulas	Sim	Sim	Não sei	Aventura	III	Sim	Sim
D8	Não	Não	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Sim	Não sei	Terror	III	Sim	Sim
D9	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Aventura	V	Sim	Sim
D10	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D11	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D12	Não	Não	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D13	Não	Não	Pincel, quadro e livro didático	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D14	Não	Não	Pincel, quadro e livro didático	Videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D15	Sim	Sim	Pincel, quadro e livro didático	Videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D16	Não	Não	Pincel, quadro e livro didático	Videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D17	Sim	Sim	Pincel, quadro e livro didático	Videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D18	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Não sei	Aventura	II	Não	Não
D19	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas,	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim

**Tabela 18: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma D**

Turma D	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D20	Não sei	Não sei	Pincel, quadro e livro didático	listas de exercícios, apostilas, Videoaulas	Não	Sim	Sim	Ficção científica	V	Sim	Sim
D21	Sim	Sim	Pincel, quadro e livro didático	Videoaulas	Não	Sim	Sim	Romance	II	Não	Não
D22	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Romance	I	Sim	Sim
D23	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Romance	VI	Sim	Sim
D24	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Romance	VI	Sim	Sim
D25	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Romance	IV	Sim	Sim
D26	Não	Não	Pincel, quadro e experimentos	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Não sei	Aventura	II	Não sei	Sim
D27	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D28	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D29	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Não	Aventura	II	Sim	Sim
D30	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D31	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D32	Não	Não	Pincel, quadro e experimentos	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D33	Não	Não	Pincel, quadro e experimentos	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Aventura	VII	Sim	Sim
D34	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Ação	VII	Sim	Sim
D35	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Guerra	VI	Sim	Sim
D36	Não	Não	Pincel e	Videoaulas	Não	Sim	Sim	Ação	II	Sim	Sim

**Tabela 18: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma D**

Turma D	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D37	Não	Não	quadro Pincel e	e apostilas Videoaulas	Não	Sim	Não sei	Ação	II	Sim	Sim
D38	Não	Não	quadro Pincel e	e apostilas Videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D39	Não	Não	quadro Pincel e	e apostilas Videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
D40	Não	Não	quadro Pincel e	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim

Fonte: Do autor.

**Tabela 19: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma E**

Turma E	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E1	Não sei	Não sei	quadro Pincel e	Livro didático	Não	Não	Não sei	Drama	II	Não sei	Não sei
E2	Não sei	Não sei	quadro Pincel e	Livro didático	Não	Sim	Não sei	Aventura	II	Não sei	Não sei
E3	Não sei	Não sei	quadro e experim entos	Livro didático	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Não sei	Não sei
E4	Não sei	Não sei	quadro Pincel e	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Não sei	Não sei
E5	Não	Não	quadro Pincel e	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Não sei	Aventura	V	Sim	Sim
E6	Não sei	Não sei	quadro Pincel e	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Não sei	Aventura	VI	Sim	Sim
E7	Não sei	Não sei	quadro Pincel e	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Ação	I	Sim	Sim
E8	Não	Não	quadro Pincel e	Livro didático	Não	Não	Não sei	Ação	I	Sim	Sim
E9	Não	Não	quadro Pincel e	Livro didático	Não	Não	Não sei	Aventura	I	Sim	Sim
E10	Não	Não	quadro Pincel e	Livro didático, videoaulas,	Não	Não	Sim	Terror	I	Não sei	Não sei

**Tabela 19: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma E**

Turma E	Questões										
	Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E11	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Não sei	Aventura	II	Não sei	Não sei
E12	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Ação	III	Sim	Sim
E13	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Ação	II	Não sei	Não sei
E14	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Não sei	Aventura	II	Não sei	Não sei
E15	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Ação	II	Sim	Sim
E16	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Videoaulas	Não	Não	Sim	Guerra	II	Sim	Sim
E17	Sim	Sim	Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Terror	II	Sim	Sim
E18	Não sei	Não	Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
E19	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Ficção científica	II	Sim	Sim
E20	Não sei	Não sei	Pincel, quadro e livro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas,	Não	Não	Sim	Ficção científica	III	Sim	Sim

**Tabela 19: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma E**

Turma E	Questões										
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E21	Sim	Sim	didático Pincel e quadro	listas de exercícios, apostilas Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Não sei	Não sei
E22	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Romance	I	Sim	Sim
E23	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Ação	I	Sim	Sim
E24	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático	Não	Não	Sim	Ação	VI	Sim	Sim
E25	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Romance	IV	Sim	Sim
E26	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Não	Sim	Ficção científica	III	Não sei	Sim
E27	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Ficção científica	II	Sim	Sim
E28	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
E29	Sim	Sim	Pincel e quadro	Nenhum	Não	Não	Não	Aventura	II	Sim	Sim
E30	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	III	Sim	Sim
E31	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Ficção científica	II	Sim	Sim
E32	Não sei	Não sei	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Ficção científica	II	Sim	Sim
E33	Não sei	Sim	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	I	Sim	Sim
E34	Não	Não	Pincel e	Livro	Não	Sim	Sim	Aventura	III	Não	Não

**Tabela 19: Resultados do Questionário Diagnóstico I, Turma E**

Turma E Aluno	Questões										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			quadro	didático e videoaulas						se	se
E35	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático e videoaulas	Não	Sim	Sim	Aventura	IV	Não se	Não se
E36	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Ficção científica	IV	Não se	Não se
E37	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Ficção científica	IV	Não se	Não se
E38	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Não	Sim	Aventura	VI	Não se	Não se
E39	Não	Não	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
E40	Sim	Sim	Pincel e quadro	Livro didático, videoaulas, listas de exercícios, apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Sim	Sim
E41	Sim	Sim	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Ação	II	Sim	Sim
E42	Não	Não	Pincel e quadro	Videoaulas e apostilas	Não	Sim	Sim	Aventura	II	Não se	Não se

Fonte: Do autor.

### Resultados do Questionário Diagnóstico II

**Tabela 20: Resultados do Questionário Diagnóstico II**

Turma A	R	Turma B	R	Turma C	R	Turma D	R	Turma E	R
A1	I	B1	VI	C1	XIV	D1	V	E1	XIV
A2	X	B2	I	C2	I	D2	V	E2	XIV
A3	XIV	B3	I	C3	I	D3	IV	E3	X
A4	I	B4	I	C4	I	D4	XI	E4	X
A5	I	B5	IV	C5	XIV	D5	XIII	E5	I
A6	I	B6	X	C6	XIV	D6	X	E6	XII
A7	II	B7	X	C7	XI	D7	X	E7	I
A8	V	B8	XII	C8	XIV	D8	VII	E8	I

**Tabela 20: Resultados do Questionário Diagnóstico II**

Turma	R	Turma	R	Turma	R	Turma	R	Turma	R
A		B		C		D		E	
A9	VI	B9	XIV	C9	I	D9	I	E9	I
A10	VII	B10	XIV	C10	I	D10	III	E10	II
A11	I	B11	XIV	C11	III	D11	I	E11	I
A12	I	B12	II	C12	I	D12	V	E12	IV
A13	XIV	B13	V	C13	II	D13	I	E13	V
A14	XIV	B14	V	C14	I	D14	I	E14	XIV
A15	XIV	B15	VI	C15	I	D15	I	E15	I
A16	I	B16	VIII	C16	III	D16	XIV	E16	I
A17	I	B17	X	C17	XIV	D17	XII	E17	I
A18	I	B18	I	C18	I	D18	V	E18	I
A19	I	B19	I	C19	II	D19	V	E19	I
A20	X	B20	X	C20	II	D20	I	E20	I
A21	IX	B21	I	C21	II	D21	I	E21	I
A22	IV	B22	I	C22	IV	D22	IX	E22	I
A23	I	B23	I	C23	XIV	D23	I	E23	I
A24	I	B24	XIV	C24	II	D24	I	E24	VII
A25	II	B25	I	C25	II	D25	I	E25	V
A26	I	B26	I	C26	I	D26	I	E26	IV
A27	I	B27	I	C27	I	D27	XII	E27	XIV
A28	I	B28	I	C28	II	D28	XIV	E28	XIV
A29	XI	B29	IV	C29	I	D29	XIV	E29	XIV
A30	IX	B30	X	C30	II	D30	I	E30	V
A31	I	B31	X	C31	I	D31	I	E31	V
A32	I	B32	I	C32	XIV	D32	V	E32	V
A33	I	B33	I	C33	VIII	D33	IV	E33	X
A34	III	B34	I	C34	VI	D34	IV	E34	II
A35	VIII	B35	XIV	C35	VI	D35	IV	E35	II
A36	IV	B36	I	C36	I	D36	X	E36	III
A37	I	B37	I	C37	I	D37	V	E37	XI
A38	IV	B38	IV	C38	IV	D38	I	E38	I
		B39	I	C39	V	D39	I	E39	I
		B40	II	C40	X	D40	I	E40	I
				C41	XIV			E41	I
				C42	I			E42	X

Fonte: Do autor.

## Resultados do Questionário Diagnóstico III

Tabela 21: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma A

Turma A	Questões					
Alunos	1	2	3	4	5	6
A1	<i>Smartphone</i>	Não	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
A2	<i>Smartphone e Notebook</i>	Não	5h	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A3	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A4	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
A5	<i>Smartphone e Tablet</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
A6	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A7	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A8	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A9	<i>Smartphone</i>	Sim	4h	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A10	<i>Smartphone</i>	Sim	4h	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A11	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música,	Não se aplica

**Tabela 21: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma A**

Turma A Alunos	Questões					
	1	2	3	4	5	6
A12	<i>Smartphone, Notebook, Tablet, Leitor digital</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A13	<i>Smartphone</i>	Sim	3h	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A14	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A15	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A16	<i>Smartphone</i>	Não	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A17	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
A18	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
A19	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A20	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A21	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A22	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir	Não se

**Tabela 21: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma A**

Turma A Alunos	Questões					
	1	2	3	4	5	6
					música, estudar, ver vídeos e redes sociais	aplica
A23	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A24	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A25	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A26	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A27	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A28	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A29	<i>Smartphone</i>	Não	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A30	<i>Smartphone</i>	Sim	1h-	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A31	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A32	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A33	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música,	Não se aplica

**Tabela 21: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma A**

Turma A	Questões					
	Alunos	1	2	3	4	5
A34	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A35	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A36	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A37	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
A38	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica

Fonte: Do autor.

**Tabela 22: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma B**

Turma B	Questões					
	Aluno	1	2	3	4	5
B1	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
B2	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B3	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
B4	<i>Smartphone</i>	Sim	2h	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar	Não se aplica

**Tabela 22: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma B**

Turma B Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
B5	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	e redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
B6	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B7	<i>Smartphone e Tablet</i>	Não sei	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B8	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B9	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B10	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B11	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B12	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
B13	<i>Smartphone, Notebook e Computador</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B14	<i>Smartphone</i>	Sim	5h	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
B15	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir	Não se

**Tabela 22: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma B**

Turma B Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
					música, estudar, ver vídeos e redes sociais	aplica
B16	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
B17	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
B18	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
B19	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B20	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B21	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B22	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B23	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B24	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B25	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica

**Tabela 22: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma B**

Turma B	Questões					
	1	2	3	4	5	6
Aluno						
B26	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B27	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B28	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B29	<i>Smartphone</i>	Não	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B30	<i>Smartphone</i>	Sim	1h-	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B31	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B32	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B33	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B34	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B35	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
B36	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica

**Tabela 22: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma B**

Turma B Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
B37	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B38	<i>Smartphone</i>	Sim	3h	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B39	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
B40	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica

Fonte: Do autor.

**Tabela 23: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma C**

Turma C Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
C1	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	3h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
C2	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
C3	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
C4	<i>Smartphone</i>	Sim	2h	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
C5	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica

**Tabela 23: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma C**

Turma C	Questões					
	1	2	3	4	5	6
C6	Nenhum	Não se aplica	1h-	1h-	Não se aplica	Sim
C7	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
C8	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
C9	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
C10	Nenhum	Não se aplica	1h-	1h-	Não se aplica	Sim
C11	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
C12	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
C13	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
C14	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
C15	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
C16	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
C17	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música,	Não se aplica

**Tabela 23: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma C**

Turma C	Questões					
	Aluno	1	2	3	4	5
C18	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C19	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C20	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C21	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C22	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C23	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C24	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C25	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C26	<i>Smartphone, Notebook e Leitor digital</i>	Não sei	6h+	1h-	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C27	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir música,	Não se aplica
C28	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos e redes sociais Ler, ouvir	Não se aplica

**Tabela 23: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma C**

Turma C	Questões						
	Aluno	1	2	3	4	5	6
						música, estudar, ver vídeos e redes sociais	aplica
C29	<i>Smartphone</i>	Não	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica	
C30	<i>Smartphone</i>	Sim	1h-	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
C31	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
C32	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
C33	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
C34	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
C35	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
C36	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
C37	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica	
C38	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes	Não se aplica	

**Tabela 23: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma C**

Turma C	Questões					
	Aluno	1	2	3	4	5
C39	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
C40	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
C41	<i>Smartphone e Tablet</i>	Sim	6h+	6h+	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes	Não se aplica
C42	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes	Não se aplica

Fonte: Do autor.

**Tabela 24: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma D**

Turma D	Questões					
	Aluno	1	2	3	4	5
D1	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes	Não se aplica
D2	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	1h-	sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D3	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes	Não se aplica
D4	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	1h-	sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes	Não se aplica
D5	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	1h-	sociais Ler, ouvir música, estudar, ver	Não se aplica

**Tabela 24: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma D**

Turma D Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
D6	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	1h-	vídeos e redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D7	<i>Smartphone e Tablet</i>	Não sei	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D8	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
D9	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D10	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D11	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D12	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D13	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D14	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
D15	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D16	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música,	Não se aplica

**Tabela 24: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma D**

Turma D Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
D17	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
D18	<i>Smartphone e Tablet</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
D19	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D20	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
D21	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D22	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D23	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D24	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D25	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D26	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica

**Tabela 24: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma D**

Turma D Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
D27	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D28	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D29	<i>Smartphone</i>	Não	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D30	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D31	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D32	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D33	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D34	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D35	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D36	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e	Não se aplica
D37	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	redes sociais Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica

**Tabela 24: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma D**

Turma D Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
D38	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D39	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
D40	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica

Fonte: Do autor.

**Tabela 25: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma E**

Turma E Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
E1	<i>Smartphone e Notebook</i>	Não sei	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E2	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
E3	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E4	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E5	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E6	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica

**Tabela 25: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma E**

Turma E Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
E7	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
E8	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
E9	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
E10	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
E11	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
E12	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E13	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E14	<i>Smartphone</i>	Não sei	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E15	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E16	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E17	<i>Smartphone</i>	Sim	4h	2h	Ler, ouvir	Não se

**Tabela 25: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma E**

Turma E	Questões						
	Aluno	1	2	3	4	5	6
						música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	aplica
E18	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E19	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E20	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E21	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E22	<i>Smartphone</i>	Sim	4h	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E23	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E24	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E25	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E26	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E27	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E28	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir	Não se	

**Tabela 25: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma E**

Turma E	Questões						
	Aluno	1	2	3	4	5	6
						música, estudar, ver vídeos e redes sociais	aplica
E29	<i>Smartphone</i>	Não	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E30	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E31	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	3h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E32	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	2h	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E33	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E34	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E35	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E36	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	3h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica	
E37	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica	
E38	<i>Smartphone e Notebook</i>	Sim	3h	1h-	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica	

**Tabela 25: Resultados do Questionário Diagnóstico III, Turma E**

Turma E Aluno	Questões					
	1	2	3	4	5	6
E39	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
E40	<i>Smartphone e Tablet</i>	Sim	6h+	2h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos e redes sociais	Não se aplica
E41	<i>Smartphone e Tablet</i>	Sim	6h+	3h	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica
E42	<i>Smartphone</i>	Sim	6h+	6h+	Ler, ouvir música, estudar, ver vídeos, jogar e redes sociais	Não se aplica

Fonte: Do autor.

### Resultados do Teste I

**Tabela 26: Resultados do Teste I, Turma A**

Turma A Alunos	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A1	E	E	A	A	E	E	E	E	A	E	E	3
A2	A	A	A	A	A	E	E	A	A	E	E	7
A3	E	A	A	A	A	E	E	E	A	E	E	5
A4	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	6
A5	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
A6	A	A	A	E	E	A	E	E	E	E	E	4
A7	A	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	3
A8	A	E	A	E	A	E	A	E	E	E	E	4
A9	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2
A10	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
A11	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
A12	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
A13	E	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	2
A14	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2

**Tabela 26: Resultados do Teste I, Turma A**

Turma A	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Alunos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A15	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A16	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	2
A17	A	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	3
A18	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
A19	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
A20	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0
A21	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
A22	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	E	2
A23	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A24	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
A25	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A26	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
A27	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A28	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	2
A29	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0
A30	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	0
A31	E	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	1
A32	E	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	2
A33	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	1
A34	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	1
A35	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
A36	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A37	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A38	E	A	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2

Fonte: Do autor.

**Tabela 27: Resultados do Teste I, Turma B**

Turma B	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
B1	E	E	A	A	E	A	E	E	A	E	E	4
B2	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	5

**Tabela 27: Resultados do Teste I, Turma B**

Turma B	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
B3	E	A	A	A	A	E	E	A	E	E	E	5
B4	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	6
B5	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	5
B6	A	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	3
B7	A	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	3
B8	A	E	A	E	A	E	A	E	E	E	E	4
B9	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2
B10	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
B11	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
B12	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
B13	E	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	2
B14	E	A	A	E	E	E	E	E	A	A	E	4
B15	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
B16	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	A	3
B17	A	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	3
B18	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
B19	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
B20	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	1
B21	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
B22	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	E	2
B23	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
B24	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
B25	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
B26	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
B27	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
B28	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	2
B29	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	1
B30	E	E	E	E	E	E	A	E	E	E	E	1
B31	E	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	1
B32	E	E	E	A	A	E	E	A	A	A	A	6
B33	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	1
B34	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	1
B35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	10
B36	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2

**Tabela 27: Resultados do Teste I, Turma B**

Turma B	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
B37	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
B38	E	A	E	E	A	E	A	A	A	A	A	7
B39	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	A	6
B40	A	A	A	A	A	A	A	E	A	E	A	9

Fonte: Do autor.

**Tabela 28: Resultados do Teste I, Turma C**

Turma C	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
C1	E	E	E	E	E	A	E	E	A	E	A	3
C2	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	5
C3	E	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	4
C4	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	6
C5	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	5
C6	A	A	E	E	E	A	E	A	A	A	A	7
C7	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
C8	A	E	A	E	A	E	A	E	E	E	E	4
C9	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2
C10	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
C11	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
C12	A	A	E	A	A	A	A	A	E	E	E	7
C13	E	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	2
C14	E	A	A	E	E	E	E	E	A	A	E	4
C15	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
C16	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	A	3
C17	A	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	3
C18	A	A	E	A	E	A	A	A	E	E	E	6
C19	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
C20	E	E	A	A	A	A	E	E	E	E	E	5
C21	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
C22	A	E	E	E	E	E	A	E	E	E	E	2

**Tabela 28: Resultados do Teste I, Turma C**

Turma C	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
C23	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
C24	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
C25	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
C26	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
C27	A	E	A	E	E	E	A	A	E	E	E	4
C28	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	2
C29	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	1
C30	E	E	E	E	E	E	A	A	A	A	A	5
C31	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	9
C32	E	E	E	A	A	E	E	A	A	A	A	6
C33	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	1
C34	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	A	10
C35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	10
C36	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
C37	A	A	E	E	A	A	A	A	A	A	A	9
C38	E	A	E	E	A	E	A	A	A	A	A	7
C39	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	A	6
C40	A	A	A	A	A	A	A	E	A	E	A	9
C41	A	A	E	E	E	E	E	E	E	A	A	4
C42	A	A	A	E	E	E	E	E	E	A	A	5

Fonte: Do autor.

**Tabela 29: Resultados do Teste I, Turma D**

Turma D	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
D1	E	E	A	A	E	A	E	E	A	E	E	4
D2	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	5
D3	E	A	A	A	A	E	E	A	E	E	E	5
D4	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
D5	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	5
D6	A	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	3

**Tabela 29: Resultados do Teste I, Turma D**

Turma D	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
D7	A	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	3
D8	A	E	A	E	A	E	E	E	E	E	E	3
D9	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2
D10	A	A	E	A	A	E	E	A	E	E	E	5
D11	A	A	E	A	A	E	E	E	E	A	A	6
D12	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
D13	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
D14	E	A	A	E	E	E	E	E	A	A	E	4
D15	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
D16	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	A	3
D17	A	E	E	A	A	E	E	E	E	E	A	4
D18	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
D19	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
D20	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	1
D21	A	E	E	E	E	E	E	A	E	E	E	2
D22	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	E	2
D23	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
D24	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
D25	A	E	A	E	E	A	E	E	E	E	E	3
D26	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
D27	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
D28	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	2
D29	E	E	E	A	A	A	A	A	E	A	E	6
D30	A	A	A	A	A	E	A	E	E	E	E	6
D31	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	1
D32	E	E	E	A	A	E	E	A	A	A	A	6
D33	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	1
D34	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	A	3
D35	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	7
D36	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
D37	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
D38	E	A	E	E	E	E	A	A	A	A	A	6
D39	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	A	6
D40	A	A	A	A	A	A	A	E	A	A	A	10

Fonte: Do autor.

**Tabela 30: Resultados do Teste I, Turma E**

Turma E	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
E1	E	E	E	E	E	A	A	A	A	E	E	4
E2	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
E3	E	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	4
E4	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	7
E5	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
E6	A	A	E	E	E	A	E	E	A	A	A	6
E7	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
E8	A	E	A	E	A	E	A	E	E	E	E	4
E9	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2
E10	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
E11	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
E12	A	A	E	A	A	A	A	A	A	A	E	9
E13	E	A	E	A	E	E	E	E	E	A	E	3
E14	E	A	A	E	E	E	E	E	A	A	E	4
E15	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
E16	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	A	3
E17	A	E	E	A	A	A	A	A	E	E	E	6
E18	A	A	E	A	E	A	A	A	E	E	E	6
E19	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
E20	E	E	A	A	A	A	E	E	E	E	E	5
E21	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	10
E22	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	10
E23	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	10
E24	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
E25	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
E26	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
E27	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	10
E28	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	2
E29	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	2
E30	E	E	E	E	E	E	A	A	A	A	A	5
E31	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	9
E32	E	E	E	A	A	A	A	A	A	A	A	8

**Tabela 30: Resultados do Teste I, Turma E**

Turma E	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
E33	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	7
E34	A	A	A	A	A	A	E	E	A	E	A	8
E35	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
E36	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	6
E37	A	A	E	E	A	A	A	A	A	A	A	9
E38	E	A	E	E	A	E	A	A	A	A	A	7
E39	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	A	6
E40	A	A	A	A	A	A	A	E	A	E	A	9
E41	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	3
E42	A	A	A	A	A	A	E	E	E	A	A	8

Fonte: Do autor.

## Resultados do Teste II

**Tabela 31: Resultados do Teste II, Turma A**

Turma A	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Alunos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A1	A	A	A	A	E	E	E	E	A	E	E	5
A2	A	A	A	A	A	E	A	A	A	E	E	8
A3	E	A	A	A	A	E	E	E	E	A	E	5
A4	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	6
A5	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	8
A6	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	6
A7	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	7
A8	A	E	A	E	A	A	A	E	E	E	E	5
A9	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2
A10	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
A11	A	A	E	A	E	E	A	E	E	E	E	4
A12	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
A13	E	A	E	A	E	A	A	E	E	E	E	4
A14	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A15	E	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	6

**Tabela 31: Resultados do Teste II, Turma A**

Turma A	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Alunos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A16	E	E	A	A	A	A	A	A	A	E	E	7
A17	A	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	3
A18	A	A	E	A	A	A	A	A	A	A	E	9
A19	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
A20	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
A21	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
A22	A	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	7
A23	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	8
A24	A	A	A	E	E	A	A	A	A	A	A	9
A25	A	E	A	E	E	E	A	E	E	A	A	5
A26	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
A27	A	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	6
A28	A	A	A	A	A	A	E	E	E	A	E	7
A29	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
A30	E	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A31	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
A32	E	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	2
A33	E	E	E	A	E	E	E	E	E	A	A	3
A34	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	1
A35	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
A36	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
A37	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
A38	E	A	E	E	A	E	A	A	A	A	A	7

Fonte: Do autor.

**Tabela 32: Resultados do Teste II, Turma B**

Turma B	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
B1	E	E	A	A	E	A	E	E	E	E	E	3
B2	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
B3	E	A	A	A	A	A	E	A	E	E	E	6

**Tabela 32: Resultados do Teste II, Turma B**

Turma B	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
B4	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	7
B5	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	5
B6	A	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	3
B7	A	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	3
B8	A	E	A	E	A	E	E	E	E	E	E	3
B9	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2
B10	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
B11	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
B12	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
B13	E	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	2
B14	E	A	A	E	E	E	E	E	A	A	E	4
B15	E	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	4
B16	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	A	3
B17	A	E	E	A	A	A	A	E	E	E	E	5
B18	A	A	E	A	A	A	A	A	A	E	E	8
B19	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
B20	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	1
B21	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
B22	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	E	2
B23	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	1
B24	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
B25	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	A	3
B26	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
B27	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	2
B28	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	2
B29	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	1
B30	E	E	E	E	E	E	A	E	E	E	A	2
B31	E	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	1
B32	E	E	E	A	A	E	E	A	A	A	E	5
B33	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	1
B34	E	E	E	E	E	A	E	E	E	E	A	2
B35	A	A	A	A	A	A	E	A	A	A	E	9
B36	A	A	E	E	A	E	E	E	E	E	E	3
B37	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2

**Tabela 32: Resultados do Teste II, Turma B**

Turma B	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
B38	A	A	E	E	A	E	A	A	A	A	A	8
B39	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	A	6
B40	A	A	A	A	A	A	A	E	A	A	A	10

Fonte: Do autor.

**Tabela 33: Resultados do Teste II, Turma C**

Turma C	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
C1	A	A	A	A	A	A	E	E	A	E	E	7
C2	A	A	A	A	A	E	E	A	A	E	A	8
C3	E	A	A	A	A	E	E	A	A	A	A	8
C4	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	6
C5	A	A	A	A	A	E	E	E	A	A	E	7
C6	A	A	E	E	E	A	E	A	A	A	A	7
C7	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
C8	A	E	A	E	A	E	A	A	A	E	E	6
C9	A	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	2
C10	A	A	E	A	A	E	A	A	A	A	E	8
C11	A	A	E	A	A	A	A	E	E	E	E	6
C12	A	A	E	A	A	A	A	A	E	E	E	7
C13	E	A	E	A	A	A	A	A	A	E	E	7
C14	E	A	A	E	E	E	A	A	A	A	E	6
C15	E	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	6
C16	E	E	A	A	E	E	E	E	E	E	A	3
C17	A	E	E	A	A	A	A	A	E	E	E	5
C18	A	A	E	A	E	A	A	A	E	E	E	6
C19	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
C20	E	E	A	A	A	A	E	E	E	E	E	5
C21	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	6
C22	A	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	6
C23	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	8

**Tabela 33: Resultados do Teste II, Turma C**

Turma C	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
C24	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
C25	A	E	A	E	A	A	A	A	A	A	A	9
C26	A	A	E	E	A	E	E	E	E	E	E	3
C27	A	E	A	E	E	E	A	A	E	E	E	4
C28	A	A	A	A	A	A	E	E	E	A	E	7
C29	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	1
C30	E	E	E	E	E	E	A	A	A	A	A	5
C31	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	9
C32	E	E	E	A	A	E	E	A	A	A	A	6
C33	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	A	5
C34	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
C35	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
C36	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
C37	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
C38	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
C39	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	A	6
C40	A	A	A	A	A	A	A	E	A	E	A	9
C41	A	A	A	A	A	A	A	E	E	A	A	9
C42	A	A	A	A	A	A	A	E	E	A	A	9

Fonte: Do autor.

**Tabela 34: Resultados do Teste II, Turma D**

Turma D	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
D1	E	E	A	A	E	A	E	E	A	E	A	6
D2	A	A	A	A	A	E	E	A	A	E	E	7
D3	E	A	A	A	A	E	E	A	E	E	E	5
D4	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	4
D5	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	5
D6	A	A	E	E	E	A	A	A	A	A	E	7
D7	A	A	E	E	E	E	A	A	A	A	A	7

**Tabela 34: Resultados do Teste II, Turma D**

Turma D	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
D8	A	E	A	E	A	A	A	A	A	E	E	7
D9	A	E	E	E	A	E	E	A	A	A	A	6
D10	A	A	E	A	A	E	E	A	E	E	E	5
D11	A	A	E	A	A	E	E	E	E	A	A	6
D12	A	A	E	A	A	E	E	E	E	E	E	4
D13	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	5
D14	E	A	A	E	E	E	E	E	A	A	E	4
D15	E	A	A	A	A	A	E	A	A	E	E	7
D16	E	E	A	A	E	E	A	A	A	E	A	6
D17	A	E	E	A	A	E	E	E	E	E	A	4
D18	A	A	E	A	E	E	E	E	E	E	E	3
D19	A	A	E	A	A	A	A	E	E	E	E	6
D20	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	E	1
D21	A	E	E	E	E	E	E	A	E	E	E	2
D22	A	E	E	E	E	A	E	E	E	E	E	2
D23	A	A	E	E	E	A	A	A	A	A	A	8
D24	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
D25	A	E	A	E	E	A	A	A	A	E	E	6
D26	A	A	A	E	E	E	E	E	E	A	A	5
D27	A	E	A	E	E	E	E	E	E	A	A	4
D28	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	2
D29	E	E	E	A	A	A	A	A	E	A	E	6
D30	A	A	A	A	A	E	A	A	A	A	E	9
D31	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	1
D32	E	E	E	A	A	E	E	A	A	A	A	6
D33	E	E	E	A	E	E	E	E	E	E	E	1
D34	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	A	3
D35	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	A	8
D36	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	3
D37	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2
D38	E	A	E	E	E	E	A	A	A	A	A	6
D39	E	A	A	A	A	A	E	E	A	E	A	7
D40	A	A	A	A	A	A	A	E	E	A	A	9

Fonte: Do autor.

**Tabela 35: Resultados do Teste II, Turma E**

Turma E	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
E1	A	A	A	A	E	A	A	A	A	E	E	8
E2	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	7
E3	E	A	A	A	A	E	E	E	A	A	A	7
E4	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	7
E5	A	A	A	A	E	A	E	E	E	E	E	5
E6	A	A	E	E	E	A	E	E	A	A	A	6
E7	A	A	E	E	E	E	A	A	A	A	A	7
E8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	10
E9	A	E	E	E	A	A	A	A	A	A	A	8
E10	A	A	E	A	A	E	A	E	E	E	E	5
E11	A	A	E	A	A	E	E	E	E	A	A	6
E12	A	A	E	A	A	A	A	A	A	A	E	9
E13	E	A	E	A	E	E	E	E	E	A	E	3
E14	E	A	A	E	A	A	A	A	A	A	E	8
E15	E	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	9
E16	E	E	A	A	A	A	A	A	A	A	A	9
E17	A	E	E	A	A	A	A	A	E	E	E	6
E18	A	A	E	A	E	A	A	A	A	A	A	9
E19	A	A	E	A	A	A	A	E	E	E	E	6
E20	E	E	A	A	A	A	E	E	E	E	E	5
E21	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	10
E22	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
E23	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
E24	A	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	7
E25	A	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	6
E26	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	3
E27	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	10
E28	A	E	E	E	A	A	A	A	E	A	E	6
E29	A	E	E	E	E	E	E	E	E	A	E	2
E30	E	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	6
E31	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	9
E32	E	E	E	A	A	A	A	A	A	A	A	8
E33	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
E34	A	A	A	A	A	A	E	E	A	E	A	8

**Tabela 35: Resultados do Teste II, Turma E**

Turma E	Questões											Total de acertos
	(A) Acerto e (E) Erro											
Aluno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
E35	A	A	A	A	E	E	A	A	A	A	A	9
E36	A	A	A	A	A	A	E	E	E	E	E	6
E37	A	A	E	E	A	A	A	A	A	A	A	9
E38	E	A	E	E	A	E	A	A	A	A	A	7
E39	E	A	A	A	A	A	E	E	E	E	A	6
E40	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	A	10
E41	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	11
E42	A	A	A	A	A	A	E	E	E	A	A	8

Fonte: Do autor.

### Resultados do Questionário Diagnóstico IV

**Tabela 36: Resultados do Questionário Diagnóstico IV, Turma A**

Turma A	Questões							
	Alunos	1	2	3	4	5	6	7
A1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A4	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A5	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A6	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A7	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A8	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A9	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A10	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A11	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A12	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A13	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A14	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A15	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A16	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A17	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A18	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A19	Sim	Sim	Não	Não	Não	Insatisfeito	Insatisfeito	Não
A20	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A21	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A22	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A23	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A24	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A25	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A26	Sim	Sim	Não	Não	Não	Insatisfeito	Insatisfeito	Não
A27	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A28	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A29	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A30	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A31	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim

**Tabela 36: Resultados do Questionário Diagnóstico IV, Turma A**

Turma A	Questões						
Alunos	1	2	3	4	5	6	7
A32	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A33	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A34	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A35	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A36	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
A37	Sim	Sim	Não	Não	Não	Pouco satisfeito	Não
A38	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim

Fonte: Do autor.

**Tabela 37: Resultados do Questionário Diagnóstico IV, Turma D**

Turma D	Questões						
Aluno	1	2	3	4	5	6	7
D1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D4	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D5	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D6	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D7	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D8	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D9	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D10	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D11	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D12	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D13	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D14	Sim	Sim	Não	Não	Não	Pouco satisfeito	Não
D15	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D16	Sim	Sim	Não	Não	Não	Pouco satisfeito	Não
D17	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D18	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D19	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D20	Sim	Sim	Não	Não	Não	Pouco satisfeito	Não
D21	Sim	Sim	Não	Não	Não	Pouco satisfeito	Não
D22	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D23	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D24	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D25	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D26	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D27	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D28	Sim	Sim	Não	Não	Não	Pouco satisfeito	Não
D29	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D30	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D31	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D32	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D33	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D34	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D35	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D36	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim

**Tabela 37: Resultados do Questionário Diagnóstico IV, Turma D**

Turma D	Questões						
Aluno	1	2	3	4	5	6	7
D37	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D38	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D39	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
D40	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim

Fonte: Do autor.

**Tabela 38: Resultados do Questionário Diagnóstico IV, Turma E**

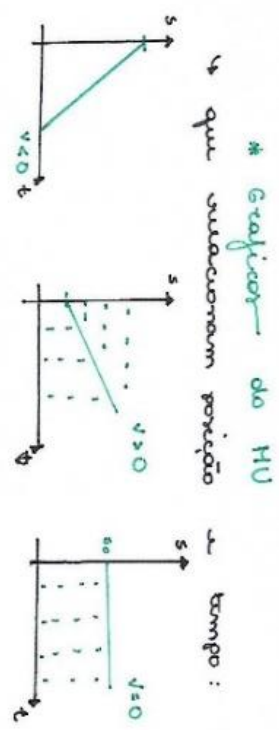
Turma E	Questões						
Aluno	1	2	3	4	5	6	7
E1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E4	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E5	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E6	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E7	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E8	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E9	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E10	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E11	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E12	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E13	Sim	Sim	Não	Não	Não	Pouco satisfeito	Não
E14	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E15	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E16	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E17	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E18	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E19	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E20	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E21	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E22	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E23	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E24	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E25	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E26	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E27	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E28	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E29	Sim	Sim	Não	Não	Não	Pouco satisfeito	Não
E30	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E31	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E32	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E33	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E34	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E35	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E36	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E37	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E38	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E39	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E40	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E41	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim
E42	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Satisfeito	Sim

Fonte: Do autor.

ANEXOS

A - Mapas mentais

# Função horária da posição  
 ↳ equação da órbita  
 posição inicial  
 posição final  
 $s = s_0 + vt$   
 tempo  
 velocidade



Ex: Um carro percorre 200 km em 2h. Fica 1h no posto de gasolina. Após a parada percorre mais 200 km em 2h. Qual a velocidade escalar média no trecho total?

R:  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{200 + 200}{2 + 2}$   
 $v = \frac{400}{4} = 100 \text{ km/h}$

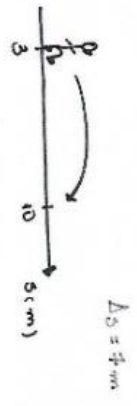
Obs: velocidade não varia no MU ou HCU

# M.U.

↳ percorrer distâncias iguais em intervalos de tempo iguais.  
 • movimento de sempre igualar.  
 média  $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0}$   
 um:

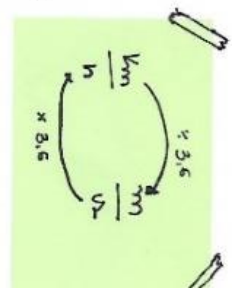
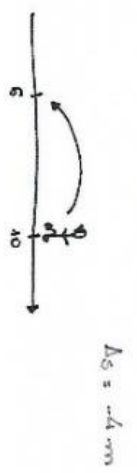
\* Progressivo (avancado)

↳ A favor da trajetória ( $\Delta s > 0$ )  
 "indo"



\* Retrógrado (atrasado)

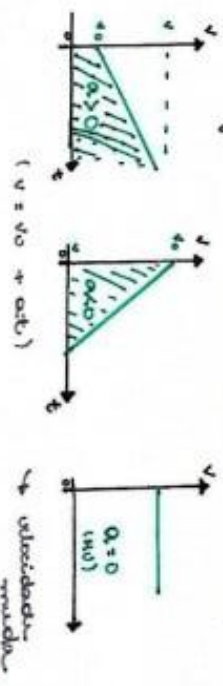
↳ contra a trajetória ( $\Delta s < 0$ )  
 "voltando"



<sup>9</sup> Disponível em <https://i.pinimg.com/originals/09/b0/77/09b077cab5df8636bf92ef4e2f8a8b9b.jpg>. Acesso em 22 de agosto de 2021.

### \* Gráficos de MUV

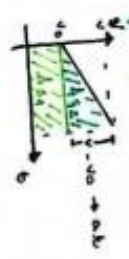
→ que relaciona velocidade e tempo:



### \* Equações Positiva da velocidade

$$v = v_0 + at$$

\* Equação Positiva da posição



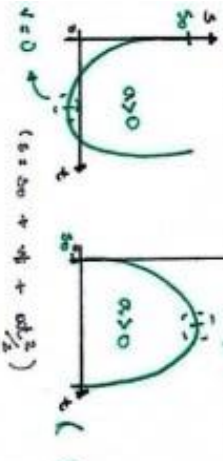
$$s_{21} = v_0 \cdot t$$

$$s_{22} = \frac{t \cdot at}{2} = \frac{at^2}{2}$$

# M.U.V.

Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

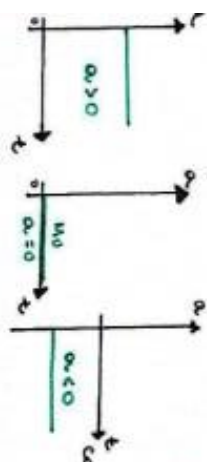
→ que relaciona posição e tempo:



→ verifica da posição dada por →  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  (m/s<sup>2</sup>)

→ que relaciona tempo e velocidade

aceleração:



→ possui movimento:

\* Acelerado.

→ velocidade e aceleração com mesmo sentido;

→ módulo da velocidade aumenta.

\* Retardado

→ velocidade e aceleração com sentidos opostos;

→ módulo da velocidade cai.

\* Equação de Torricelli

$$v^2 = v_0^2 + 2a \Delta s$$

Distância =  $\Delta s_1 + \Delta s_2$

$$\Delta s_{total} = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

A velocidade média pode ser escrita:

$$v_m = \frac{v + v_0}{2}$$

<sup>10</sup> Disponível em: <https://i0.wp.com/studymaps.com.br/wp-content/uploads/2021/04/2-76.jpg?resize=768%2C543&ssl=1>. Acesso em 22 de agosto de 2021.

## B– BNCC

Ainda segundo o Brasil (2017, p. 9-10), as dez competências gerais são:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde Física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

## C – Sobre a Área III

Sobre a área citada recorreremos novamente a BNCC, segundo Brasil (2017, p. 537):

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza.

No Ensino Médio, a área deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema.

Ao mesmo tempo, considerar a contemporaneidade demanda que a área esteja sintonizada às demandas e necessidades das múltiplas juventudes, reconhecendo sua diversidade de expressões. São sujeitos que constroem sua história com base em diferentes interesses e inserções na sociedade e que possuem modos próprios de pensar, agir, vestir-se e expressar seus anseios, medos e desejos.

Nesse cenário, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas.

Assim, para além dos compromissos firmados no Ensino Fundamental, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento conceitual nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Elas são consideradas essenciais para que competências cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais possam continuar a ser desenvolvidas e mobilizadas na resolução de problemas e tomada de decisões.

## **D – Competências específicas da Área III e suas habilidades**

Para isso, citamos novamente Brasil (2017, p. 539):

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)

Para a competência específica 1, as habilidades a serem desenvolvidas, segundo Brasil (2017, p. 541), são:

(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.

(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.

(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.

(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a

relação custo/ benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.

Para a competência específica 2, segundo Brasil (2017, p. 543):

(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.

(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões Física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Ainda segundo Brasil (2017, p. 545), para a competência específica 3:

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação,

segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade Física, individual e coletiva, e socioambiental.

(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.

(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

## E – PNLD

A construção do Livro-jogo observou os critérios de eliminação comuns dados por Brasil (2019, p. 49) no PNLD:

- a. Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas à Educação.
- b. Observância aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano.
- c. Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica.
- d. Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos.
- e. Adequação e pertinência das orientações prestadas ao professor.
- f. Observância às regras ortográficas e gramaticais da língua na qual a obra tenha sido escrita.
- g. Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico.
- h. Qualidade do texto e adequação temática.
- i. Qualidade dos materiais digitais.
- j. Temas Contemporâneos Transversais (TCTs).

Foram contemplados ainda outros aspectos citados no PNLD. Quanto ao respeito às legislações, o PNLD estabelece que devem ser obedecidas:

- a. Constituição Federal de 1988;
- b. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei nº 9.394/1996);
- c. Reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415/17);
- d. Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (Lei nº 8.069/1990);
- e. Plano Nacional de Educação PNE - 2014-2024 (Lei nº 13.005/2014);
- f. Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015);
- g. Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503/1997);
- h. Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999);
- i. Estatuto do Idoso (Lei nº 10.741/2003);
- j. Estatuto da Igualdade Racial (Lei nº 12.288/2010)
- k. Lei de Alimentação Escolar (Lei nº 11.947/2009);
- l. Programa Nacional de Direitos Humanos PNDH-3 (Decreto nº 7.037/2009);
- m. Objetivos e diretrizes do Programa Nacional do Livro e do Material Didático, dispostas no Decreto nº 9.099/2017;
- n. Atendimento Educacional Especializado (AEE) (Decreto nº 7.611/2011);
- o. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Parecer CNE/CEB nº 7/2010 e Resolução CNE/CEB nº 4/2010);
- p. Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (Decreto nº 7.532/2010, Parecer CNE/CEB nº 36/2001, Resolução CNE/CEB nº 1/2002, Parecer CNE/CEB nº 3/2008 e Resolução CNE/CEB nº 2/2008);
- q. Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica (Resolução CNE/CEB nº 4/2009 e Parecer CNE/CEB nº 13/2009);
- r. Diretrizes Nacionais para a Educação Escolar Quilombola (Decreto nº 7.352/2010, Resolução CNE/CEB nº 8/2012);

- s. Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos (Resolução CNE/CEB nº 1/2012);
  - t. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução CNE/CEB nº 03/2018).
  - u. Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos – EJA (Parecer CNE/CEB nº 23/2008, Parecer CNE/CEB nº 23/2008, Resolução CNE/CEB nº 1/2012);
  - v. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (Parecer CNE/CP nº 3/2004 e Resolução CNE/CP nº 01/2004);
  - w. Resolução que institui e orienta a implementação da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (CNE/CP nº 4/2018);
  - x. Resolução relativa à pertinência do uso de imagens comerciais nos livros didáticos (Parecer CNE/CEB nº 15/2000);
  - y. Portaria MEC nº 1.348, de 14 de dezembro de 2018, que homologa a BNCC para o Ensino Médio;
  - z. Portaria nº 451, de 16 de maio de 2018, que define critérios e procedimentos para a produção, recepção, avaliação e distribuição de recursos educacionais abertos ou gratuitos voltados para a educação básica em programas e plataformas oficiais do Ministério da Educação.
- (BRASIL, 2019, p. 50).

#### Quanto aos preceitos éticos:

- a. Estar livre de estereótipos ou preconceitos de condição socioeconômica, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade, de linguagem, de deficiência, religioso, assim como de qualquer outra forma de discriminação, violência ou violação de direitos humanos.
- b. Estar livre de doutrinação religiosa, política ou ideológica, respeitando o caráter laico e autônomo do ensino público.
- c. Promover, ao longo da obra, pluralismo de ideias que impeça qualquer forma de doutrinação.
- d. Promover positivamente a imagem de afrodescendentes e indígenas, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, ao longo da obra, com o intuito explícito de valorizar sua visibilidade e protagonismo social.
- e. Promover positivamente a imagem da mulher, considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, ao longo da obra, com o intuito explícito de valorizar sua visibilidade e protagonismo social, com especial atenção para o compromisso educacional com a agenda da não-violência contra a mulher.
- f. Promover positivamente a cultura e a história afro-brasileira, quilombola, dos povos indígenas e dos povos do campo, ao longo da obra, com o intuito explícito de valorizar seus saberes, conhecimentos, tradições, organizações, valores e formas de participação social.
- g. Representar a diversidade social, histórica, política, econômica, demográfica e cultural do Brasil com o intuito explícito de subsidiar a análise crítica, criativa e propositiva da realidade brasileira.
- h. Representar as diferenças sociais, históricas, políticas, econômicas, demográficas e culturais de outros povos e países com o intuito explícito de subsidiar a análise crítica, criativa e propositiva da realidade brasileira em comparação com o resto do mundo.

- i. Promover, ao longo da obra, práticas (orais e escritas) de argumentação fundamentada em dados científicos a respeito dos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano.
- j. Estar isenta de imagens e textos que contenham violência sem a devida justificativa pedagógica (de forma homóloga à isenção de publicidade, de marcas, produtos ou serviços comerciais, sem a devida justificativa pedagógica, conforme disposto no parecer supracitado, CEB nº 15/2000).  
(BRASIL, 2019, p. 51)

#### Quanto à abordagem teórico-metodológica:

- a. Apresentar abordagem teórico-metodológica que, ao contemplar distintos modelos pedagógicos, possibilite a aquisição eficiente das competências gerais, competências específicas e habilidades por estudantes com perfis diferentes.
- b. Assegurar a uniformidade e a funcionalidade dessa abordagem em toda a obra (no conjunto dos textos, atividades, exercícios, ilustrações, imagens, referências...), possibilitando a efetiva apropriação de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores de forma sistemática.
- c. Garantir a devida contextualização e articulação entre os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, a fim de promover o desenvolvimento integral dos estudantes em toda a obra.
- d. Considerar as dimensões Física, social, emocional e cultural dos estudantes, para além do seu desenvolvimento intelectual de forma explícita.
- e. Considerar as culturas juvenis, os diferentes interesses e as novas formas de aprendizagem dos estudantes de forma explícita.
- f. Relacionar constantemente teoria e prática, utilizando metodologias ativas que possibilitem aos estudantes aplicar, na vida cotidiana, os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores desenvolvidos.
- g. Ser organizada de forma a permitir uma progressão de aprendizagens que garanta flexibilização no uso de seus respectivos volumes autocontidos.  
(BRASIL, 2019, p. 52)

#### Quanto à correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos:

- a. Apresentar linguagem que seja atrativa aos jovens e que preserve a riqueza e a precisão conceitual indispensável para o Ensino Médio, em conformidade com a BNCC.
- b. Explorar conceitos, informações e procedimentos corretos e atualizados em toda obra (no conjunto dos textos, atividades, exercícios, ilustrações, imagens, referências...).
- c. Disponibilizar os últimos avanços sobre o ensino da argumentação, da inferência e do pensamento computacional.
- d. Estar livre de indução ao erro, contradições ou ideias equivocadas.  
(BRASIL, 2019, p. 53)

#### Quanto à estrutura editorial e projeto:

- a. Organização clara, coerente e funcional.
- b. Legibilidade gráfica adequada ao Ensino Médio, no que se refere ao desenho, tamanho e espaçamento entre letras, palavras e linhas; formato, dimensões e disposição dos textos na página.
- c. Impressão em preto do texto principal.
- d. Títulos e subtítulos claramente hierarquizados por meio de recursos gráficos compatíveis.
- e. Sumário que reflita claramente a organização dos conteúdos e atividades propostos, além de permitir a rápida localização das informações.
- f. Mancha gráfica proporcional ao tamanho da página.
- g. Linguagem atrativa aos jovens e coerente com o desenvolvimento léxico-gramatical esperado para os estudantes do Ensino Médio.

- h. Seleção textual, em intenso diálogo com as culturas juvenis, que se justifica pela qualidade da experiência de leitura e de identificação que possa propiciar aos estudantes do Ensino Médio.
  - i. Legendas sintéticas, com cores definidas, sem informações em excesso.
  - j. Fontes fidedignas na citação de textos e mapas (não podendo ser utilizadas representações de outros autores sem a correta citação).
  - k. Referencial bibliográfico comentado.
  - l. Ausência de repetição de conteúdos já abordados sem seu devido aprofundamento, gerando ampliação desnecessária no total de páginas das obras.
  - m. Impressão que não prejudique a legibilidade no verso da página.
  - n. Isenção de erros de revisão e /ou impressão.
- (BRASIL, 2019, p. 54)

#### Em complemento, para o projeto gráfico:

- o. Ser adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas.
  - p. Ser claras e precisas.
  - q. Contribuir para a compreensão de textos e atividades e estar distribuídas equilibradamente na página.
  - r. Quando, de caráter científico, respeitar as proporções entre objetos ou seres representados.
  - s. Estar acompanhadas dos respectivos créditos e da clara identificação da localização das fontes ou acervos de onde foram reproduzidas.
  - t. Apresentar títulos, legendas, fontes e datas, no caso de gráficos, tabelas e imagens artísticas.
  - u. Apresentar, com devida legibilidade, legendas, escala, coordenadas e orientação em conformidade com as convenções cartográficas, no caso de mapas e outras representações gráficas do espaço.
  - v. Apresentar ilustrações que exploram as múltiplas funções (como desenhos, figuras, gráficos, fotografias, reproduções de pinturas, mapas e tabelas) e significativas no contexto de ensino e de aprendizagem.
  - w. Utilizar ilustrações que dialogam com o texto.
  - x. Utilizar escala adequada ao objeto de conhecimento.
  - y. Retratar adequadamente a diversidade étnica da população brasileira, a pluralidade social e cultural do país.
- (BRASIL, 2019, p. 55)

#### Quanto à qualidade do texto e adequação temática:

- a. Dispor de abordagens diversificadas e complementares dos mesmos processos cognitivos, objetos de conhecimento e modificadores, assegurando a efetiva apropriação das competências e habilidades previstas na BNCC.
  - b. Garantir o confronto sistemático de diferentes concepções (pluralismo de ideias), por meio de método científico, com o intuito explícito de desenvolver, em estudantes de diferentes perfis, a autonomia de pensamento e a capacidade de produzir análises, embasadas pela ciência, que sejam críticas, criativas e propositivas.
  - c. Valorizar, em toda a obra, as potencialidades do pensamento científico, demonstrando, sem idealismos, que as conquistas científicas normalmente são fruto do trabalho de diversos membros da comunidade e não atos isolados de personalidades singulares.
  - d. Assegurar o tratamento da argumentação, da leitura inferencial e do pensamento computacional nos textos e/ou atividades.
  - e. Propor, de forma contextualizada, pesquisas de campo; visitas guiadas (a museus, centros de pesquisas, empresas...) e o uso pedagógico da tecnologia (laboratórios virtuais, simuladores, videogames).
  - f. Sugerir, de forma contextualizada, fontes diversificadas de informação (televisão, podcasts, familiares e integrantes da comunidade com saberes específicos etc.) para professores e estudantes.
- (BRASIL, 2019, p. 55)

Observando ainda os critérios de eliminação específicos do item 1.3 do Anexo V, do edital do PNLD 2021 para a área de Ciências da natureza e suas tecnologias temos:

1.3.1. Na estruturação de todos os volumes da obra didática por área de conhecimento das Ciências da Natureza, além de seguir os critérios eliminatórios comuns, deve-se:

1.3.1.1. Consolidar e aprofundar os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores desenvolvidos no Ensino Fundamental relacionados à Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

1.3.1.2. Assegurar a efetiva aquisição das competências gerais, competências específicas e habilidades relacionadas à Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, de forma integrada com as outras áreas, especialmente com a Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

1.3.1.2.1. No conjunto dos seis volumes da obra didática por área de conhecimento das Ciências da Natureza, devem ser abordadas a contextualização e problematização da ciência e da tecnologia (no que tangem aos processos biológicos, físicos e químicos).

1.3.1.3. Assegurar o tratamento em profundidade de temas relativos à origem e à evolução da vida e do universo, ao fluxo da energia na natureza e às dinâmicas dos ambientes naturais, proporcionando a compreensão de elementos fundamentais à garantia da qualidade de vida humana.

1.3.1.4. Assegurar o desenvolvimento, do ponto de vista das ciências da natureza, da análise crítica, criativa e propositiva de temas afeitos aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano.

1.3.1.5. Assegurar o desenvolvimento, do ponto de vista das ciências da natureza, da análise crítica, criativa e propositiva da produção, circulação e recepção de textos de divulgação científica e de mídias sociais, considerando os elementos que constituem esses textos (em termos de gêneros discursivos) e procedimentos de leitura multimodal e inferencial.

1.3.1.6. Assegurar, no conjunto dos seis volumes, a valorização da prática científica (e da tomada de decisão cientificamente informada), com foco no desenvolvimento de processos de investigação.

1.3.1.7. Explorar conceitos das ciências da natureza para resolver problemas na vida cotidiana do estudante, oferecendo sistematicamente subsídios claros e precisos para a tomada de decisão cientificamente informada.

1.3.1.8. Explorar os conceitos com encadeamento lógico, sem recorrer, por exemplo, a definições circulares ou confundir tese com hipótese na explicação dos processos biológicos, físicos e químicos.

1.3.1.9. Trabalhar, de distintas maneiras e em constante diálogo com os temas contemporâneos, com todas as habilidades da área de ciências da natureza por meio de diferentes atividades, exercícios e vivências.

1.3.1.10. Trabalhar, de forma sistematizada, com diversos processos cognitivos, tais como: observação, visualização, compreensão, organização, análise, síntese, comunicação de ideias científicas; conferindo especial ênfase à argumentação e aos processos de inferência.

1.3.1.11. Trabalhar com limites e potencialidades do relativismo, proporcionando o debate acerca da importância da etnociência.

1.3.1.12. Trabalhar com análise de textos com o intuito explícito de desenvolver no estudante a capacidade de identificar e superar fragilidades argumentativas, tais como digressões, generalizações indevidas, incoerências internas, carências de dados, uso de informações não confiáveis etc.

1.3.1.13. Garantir o desenvolvimento do pensamento computacional, de forma metódica e sistemática, por meio de diferentes processos cognitivos (analisar, compreender, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções) ao longo dos seis volumes.

1.3.1.14. Apresentar propostas de atividades envolvendo o uso de representações diversificadas para a construção e a disponibilização da informação referente aos processos biológicos, físicos e químicos, incluindo modelos matemáticos e computacionais.

1.3.1.15. Apresentar problemas diversificados sobre os mesmos conceitos, inclusive de modo a promover a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada, tematizando:

1.3.1.15.1. O tratamento de informações que implica identificação de quais dados podem ser descartados e aqueles que são relevantes para a resolução do problema.

1.3.1.15.2. As diferentes formas de interpretar os mesmos dados, possibilitando múltiplas resoluções para o mesmo problema.

1.3.1.15.3. A falta de dados que implica identificação de problemas irresolúveis.

1.3.1.15.4. A possibilidade de coletar, em outras fontes além da obra didática, informações necessárias para resolução do problema.

1.3.1.16. O livro do estudante deve apresentar de forma destacada os seguintes itens:

1.3.1.16.1. Objetivo(s) a ser(em) desenvolvido(s) em cada volume.

1.3.1.16.2. Justificativa da pertinência desse(s) objetivo(s).

1.3.1.16.3. Identificação de todas competências gerais, competências específicas e habilidades que serão trabalhadas.

1.3.1.16.4. Informações precisas sobre os exercícios, atividades e vivências.

1.3.1.16.5. Referências bibliográficas comentadas e complementares para pesquisa ou consulta (sites, vídeos, livros etc.).

1.3.1.16.6. Conteúdos multimodais (textos verbais e imagéticos) de forma arrojada, criativa e em profundo diálogo com as culturas juvenis.

1.3.1.16.7. Linguagem atrativa aos jovens, mas que mantenha a precisão conceitual.

1.3.1.17. O manual do professor deve apresentar de forma destacada os seguintes itens:

1.3.1.18. A abordagem teórico-metodológica que embasa o tratamento das ciências da natureza no conjunto dos seis volumes de forma integrada (destacando a interdisciplinaridade com as ciências humanas e sociais aplicadas no que tange à contextualização e à problematização da ciência e da tecnologia).

1.3.1.19. Objetivo(s) a ser(em) desenvolvido(s) em cada volume.

1.3.1.20. Justificativa da pertinência desse(s) objetivo(s).

1.3.1.21. Identificação de todas competências gerais, competências específicas e habilidades que serão trabalhadas.

1.3.1.22. Texto introdutório que explique como, a partir da abordagem teóricometodológica(s), se articulam o(s) objetivo(s), a(s) justificativa(s) e as principais competências e habilidades que serão trabalhadas.

1.3.1.23. Informações precisas sobre os exercícios, atividades e vivências (com a resolução detalhada e comentada).

1.3.1.24. Diferentes propostas de avaliação condizentes com as características da obra didática por área de conhecimento das ciências da natureza, tanto de caráter formativo quanto de preparação para exames de larga escala.

1.3.1.25. Sugestões de cronogramas (bimestral, trimestral e/ou semestral).

1.3.1.26. Proposições e subsídios sistemáticos para a construção de aulas em conjunto com professores de outras áreas de conhecimento, principalmente, com filósofos, geógrafos, historiadores e sociólogos (ciências humanas e sociais aplicadas).

1.3.1.27. Referências bibliográficas complementares comentadas, para pesquisa ou consulta (sites, vídeos, livros etc.), diferentes das do livro do estudante e que expressem os últimos avanços, nacionais e internacionais, do respectivo campo de ensino.

1.3.1.28. Conteúdos multimodais (textos verbais e imagéticos) de forma arrojada, criativa e atrativa para os professores.

(BRASIL, 2019, p. 79)

## F – Matriz Enem

### Segundo Brasil ([20--?]):

- Conhecimentos básicos e fundamentais - Noções de ordem de grandeza. Notação Científica. Sistema Internacional de Unidades. Metodologia de investigação: a procura de regularidades e de sinais na interpretação Física do mundo. Observações e mensurações: representação de grandezas Físicas como grandezas mensuráveis. Ferramentas básicas: gráficos e vetores. Conceituação de grandezas vetoriais e escalares. Operações básicas com vetores.
- O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis Físicas – Grandezas fundamentais da mecânica: tempo, espaço, velocidade e aceleração. Relação histórica entre força e movimento. Descrições do movimento e sua interpretação: quantificação do movimento e sua descrição matemática e gráfica. Casos especiais de movimentos e suas regularidades observáveis. Conceito de inércia. Noção de sistemas de referência inerciais e não inerciais. Noção dinâmica de massa e quantidade de movimento (momento linear). Força e variação da quantidade de movimento. Leis de Newton. Centro de massa e a idéia de ponto material. Conceito de forças externas e internas. Lei da conservação da quantidade de movimento (momento linear) e teorema do impulso. Momento de uma força (torque). Condições de equilíbrio estático de ponto material e de corpos rígidos. Força de atrito, força peso, força normal de contato e tração. Diagramas de forças. Identificação das forças que atuam nos movimentos circulares. Noção de força centrípeta e sua quantificação. A hidrostática: aspectos históricos e variáveis relevantes. Empuxo. Princípios de Pascal, Arquimedes e Stevin: condições de flutuação, relação entre diferença de nível e pressão hidrostática.
- Energia, trabalho e potência - Conceituação de trabalho, energia e potência. Conceito de energia potencial e de energia cinética. Conservação de energia mecânica e dissipação de energia. Trabalho da força gravitacional e energia potencial gravitacional. Forças conservativas e dissipativas.
- A Mecânica e o funcionamento do Universo - Força peso. Aceleração gravitacional. Lei da Gravitação Universal. Leis de Kepler. Movimentos de corpos celestes. Influência na Terra: marés e variações climáticas. Concepções históricas sobre a origem do universo e sua evolução.
- Fenômenos Elétricos e Magnéticos - Carga elétrica e corrente elétrica. Lei de Coulomb. Campo elétrico e potencial elétrico. Linhas de campo. Superfícies equipotenciais. Poder das pontas. Blindagem. Capacitores. Efeito Joule. Lei de Ohm. Resistência elétrica e resistividade. Relações entre grandezas elétricas: tensão, corrente, potência e energia. Circuitos elétricos simples. Correntes contínua e alternada. Medidores elétricos. Representação gráfica de circuitos. Símbolos convencionais. Potência e consumo de energia em dispositivos elétricos. Campo magnético. Ímãs permanentes. Linhas de campo magnético. Campo magnético terrestre.
- Oscilações, ondas, óptica e radiação - Feixes e frentes de ondas. Reflexão e refração. Óptica geométrica: lentes e espelhos. Formação de imagens. Instrumentos ópticos simples. Fenômenos ondulatórios. Pulsos e ondas. Período, frequência, ciclo. Propagação: relação entre velocidade, frequência e comprimento de onda. Ondas em diferentes meios de propagação.
- O calor e os fenômenos térmicos - Conceitos de calor e de temperatura. Escalas termométricas. Transferência de calor e equilíbrio térmico. Capacidade calorífica e calor específico. Condução do calor. Dilatação térmica. Mudanças de estado físico e calor latente de transformação. Comportamento de Gases ideais. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Leis da Termodinâmica. Aplicações e fenômenos térmicos de uso cotidiano. Compreensão de fenômenos climáticos relacionados ao ciclo da água.