

WENDEL BOMFIM BRITO

**O uso de ficção científica agregado a conceitos de programação para a
contextualização do ensino de ciências**

Wendel Bomfim Brito

O uso de ficção científica agregado a conceitos de programação para a contextualização do ensino de ciências

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Física da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Física Licenciatura.

Orientador (a): Profa.Dra. Daniela Cardozo Mourão.

Coorientador (a): Profa.Dra. Alice Assis.

Guaratinguetá – SP

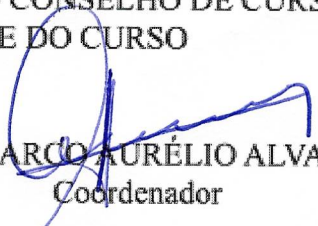
2023

B862u	Brito, Wendel Bomfim O Uso de ficção científica agregado a conceitos de programação para a contextualização do ensino de ciências / Wendel Bomfim Brito – Guaratinguetá, 2023. 63 f : il. Bibliografia: f. 59-62 Trabalho de Graduação em Física (Licenciatura) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia e Ciências de Guaratinguetá, 2023. Orientadora: Prof^a. Dr^a Daniela Cardozo Mourão Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Alice Assis 1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Python (Linguagem de programação de computador). 3. Inovações educacionais. I. Título. CDU 50:371.3
-------	---

WENDEL BOMFIM BRITO

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM FÍSICA LICENCIATURA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM NOME DO CURSO


Prof. Dr. MARCO AURÉLIO ALVARENGA
Coordenador

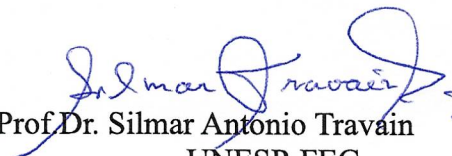
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Daniela Cardozo Mourão.
Orientador/UNESP-FEG



Prof. Dra. Isabel Cristina De Castro Kondarzewski
UNESP-FEG



Prof. Dr. Silmar Antonio Travain
UNESP-FEG

Fevereiro 2023

RESUMO

A educação necessita constantemente de inovação, considerando o cenário tecnológico atual, é impossível deixar de aproveitar os benefícios que a tecnologia traz para a sala de aula. A proposta deste trabalho visa contribuir para a contextualização do ensino de ciências por meio de uma história de ficção científica atrelada ao processo de aprendizagem da linguagem de programação Python, sendo essa uma linguagem acessível, dinâmica e comum no mercado de trabalho. Uma realidade de ensino que aproveita tecnologias para dinamizar a abordagem em sala de aula tende a ser mais atrativo, pois os alunos têm se acostumado a consumir conteúdos rapidamente por smartphones e computadores. Esse cenário é muito propício para abordar temas de ciências e tecnologia por meio de histórias de ficção e aparelhos tecnológicos que se aproximam fortemente da realidade dos indivíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Educação; Ciências; Tecnologia; Linguagem de programação; Python; Ficção científica; Contextualização.

ABSTRACT

Education constantly needs innovation, considering the current technological scenario, it is impossible not to take advantage of the benefits that technology brings to the classroom. The purpose of this work is to contribute to the contextualization of science teaching through a science fiction story linked to the learning process of the Python programming language, which is an accessible, dynamic and common language in the job market. A teaching reality that takes advantage of technologies to streamline the approach in the classroom tends to be more attractive, as students have become accustomed to consuming content quickly via smartphones and computers. This scenario is very conducive to approaching science and technology themes through fiction stories and technological devices that strongly approximate the reality of individuals.

KEYWORDS: Education; Science; Technology; Programming Language; Python; Science Fiction; Contextualization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exercício 1 (Física - Resistores)	38
Figura 2 - Exercício 1 (Física - Resistores)	38
Figura 3 - Exercício 1 (Física - Resistores)	39
Figura 4 - Exercício 1 (Física - Resistores)	39
Figura 5 - Exercício 2 (Física - MRU)	40
Figura 6 - Exercício 2 (Física - MRU)	41
Figura 7 - Exercício 2 (Física - MRU)	42
Figura 8 - Exercício 2 (Física - MRU)	43
Figura 9 - Exercício 3 (Física MRUV)	44
Figura 10 - Exercício 3 (Física MRUV)	45
Figura 11 - Exercício 3 (Física MRUV)	46
Figura 12 - Exercício 4 (Matemática - Matrizes)	47
Figura 13 - Exercício 4 (Matemática - Matrizes)	48
Figura 14 - Exercício 4 (Matemática - Matrizes)	48
Figura 15 - Exercício 4 (Matemática - Matrizes)	49
Figura 16 - Exercício 4 (Matemática - Matrizes)	50
Figura 17 - Exercício 4 (Matemática - Matrizes)	50
Figura 18 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)	51
Figura 19 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)	52
Figura 20 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)	53
Figura 21 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)	54
Figura 22 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)	55

Figura 23 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)	55
Figura 24 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)	56

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1 - Gráfico Espaço por Tempo (Exercício 2).....	41
Gráfico 2 - Gráfico Velocidade por Tempo (Exercício 2).....	42
Gráfico 3 - Gráfico Espaço por Tempo (Exercício 2)	43
Gráfico 4 - Gráfico Espaço por Tempo (Exercício 3)	45
Gráfico 5 - Gráfico Velocidade por Tempo (Exercício 3)	46
Tabela 1 - Tabela de dados Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
CTS	Ciência, Tecnologia, Sociedade
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
NUMPY	Numerical <i>Python</i>
SIMPY	Simulation in <i>Python</i>
MATPLOTLIB	Mathematic Plotting Library
COLAB	Google Colaboratory

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL.....	13
2.1	A LEITURA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	15
2.2	A UTILIZAÇÃO DE TEXTOS CIENTÍFICOS E ALTERNATIVOS EM AULAS DE FÍSICA E MATEMÁTICA	18
3	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ABORDAGEM CTS.....	21
3.1	FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	25
3.2	LETRAMENTO DIGITAL E FORMAÇÃO DE CIDADÃOS.....	26
3.3	TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS (TDIC)	28
3.4	ENSINO DA LINGUAGEM <i>PYTHON</i> E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	30
3.4.1	Bibliotecas da linguagem <i>Python</i>	33
4	PROPOSTA DIDÁTICA	35
4.1	ENREDO.....	35
4.1.1	Períodos históricos do enredo.....	37
4.1.2	Cronologia da história	37
4.2	PROBLEMAS PROPOSTOS	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICE.....	64

1 INTRODUÇÃO

A leitura gera benefícios imprescindíveis ao desenvolvimento das pessoas. Desde os anos iniciais de crescimento necessitamos de estímulos significativos que possam gerar grandes resultados no desenvolvimento das habilidades cognitivas. A leitura estimula o raciocínio lógico, a imaginação, a concentração e a memória. O hábito da leitura aprimora o vocabulário e a escrita, uma vez que temos contato com uma diversidade de palavras e ideias.

Atualmente a leitura tem sido deixada de lado pelos alunos, pois as tecnologias dinamizaram a entrega de informação às pessoas. Está cada vez mais simples e rápido receber uma notícia, evento ou acontecimento do dia a dia. Estamos nos acostumando a ler rapidamente as notícias e textos que nos deparamos, pois há um bombardeamento de informação que causa uma sobrecarga de ideias na nossa mente, de tal modo que queremos estar sempre minimamente informados e atualizados nas redes de comunicação.

Segundo Fernandes (2018), o desinteresse pela leitura é uma realidade comum no Brasil, uma vez que os livros têm perdido espaço para mídias digitais e fontes de informação dinâmicas. Os alunos preferem utilizar tecnologias de última geração ao invés de buscar referências em livros e textos sobre os assuntos tratados.

Há uma oportunidade muito interessante de aproveitar a facilidade dos alunos interagirem com tecnologias para justamente contribuir e dinamizar o processo de ensino-aprendizagem. Kleber e Ercílio (2022) complementam essa ideia afirmando que para que um mundo em que as tecnologias digitais são agentes de transformação exista plenamente, é necessário que saibamos compreender como elas interferem no nosso cotidiano, mas também como podemos usá-las de maneira ética e saudável.

Aliado à abordagem de estímulo à leitura no processo de ensino-aprendizagem, podemos também promover a alfabetização científica por meio de textos alternativos sobre ciências. Texto que expõe histórias e notícias científicas de maneira amigável e comum, sem muita tecnicidade, têm grande potencial de atrair o aluno, uma vez que aproxima conceitos difíceis da realidade deles. Para Marinho (2008) as aulas de ciências que extrapolam a assimilação e reprodução mecânica de conceitos e métodos não promovem a aplicabilidade dos conhecimentos científicos nas situações cotidianas.

A proposta deste trabalho visa contribuir para a contextualização do ensino de ciências através de uma história de ficção científica que está atrelada a conhecimentos de Física e Matemática, mas também ao ensino de programação da linguagem *Python*, sendo este último o elemento que possibilita a utilização da tecnologia.

Amarante e Uhlig (2015, p.6) afirmam que *Python* é uma linguagem eficaz para estimular o desenvolvimento do pensamento computacional e a aprendizagem de física, facilitando a significação do conteúdo através das diversas ferramentas disponíveis. O pensamento computacional está diretamente ligado à habilidade de resolver problemas através de algoritmos, em divisão de partes, diminuindo a dificuldade do problema por etapas.

A abordagem de ensino com enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é uma das bases teóricas deste trabalho, uma vez que o foco principal está em contribuir para a formação de cidadãos e profissionais qualificados, de modo a estimular o hábito da leitura e também da utilização de tecnologias de maneira consciente.

Por outro lado, Hornes e Santos (2015) afirmam que o ensino de Física deve educar para a cidadania, contribuindo para o desenvolvimento de um sujeito crítico que entende a necessidade da educação e a razão pela qual os fenômenos que nos cercam ocorrem.

Nessa perspectiva, abordar os conteúdos da ciência de modo articulado aos aspectos tecnológicos e sociais, como é o caso do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), pode contribuir para a alfabetização científica e para a formação de cidadãos, em condições de resolver problemas e utilizar as tecnologias de maneira consciente.

Para desenvolver a proposta deste trabalho foi necessário escolher uma linguagem simples, acessível e comum. *Python* é uma das principais linguagens do momento, muito escolhida entre iniciantes e está em alta no mercado de trabalho. Foi desenvolvido scripts que mesclam uma história de ficção científica com problemas de física que podem ser resolvidos em *Python*.

O capítulo 2 aborda a situação atual do ensino de ciências brasileiro, ressaltando as dificuldades existentes em disciplinas de exatas e também na prática da leitura. Por isso, abordamos como a prática da leitura pode contribuir para uma melhoria em muitos aspectos do ensino, promovendo a melhor absorção dos conteúdos e o raciocínio lógico, fatores que interferem diretamente no processo de ensino-aprendizagem.

Em seguida, no capítulo 3, abordamos uma implicação de práticas pedagógicas que envolvem leitura, podem também utilizar a alfabetização científica como fator de contextualização. Um gênero textual que se relaciona diretamente com isso é a ficção científica, que é caracterizada por retratar temas que envolvem ciências e tecnologia. Por isso, abordagens que utilizam essa temática podem, de maneira contextualizada, tanto estimular o hábito da leitura quanto propiciar que os conteúdos sejam desenvolvidos mediante o enfoque CTS. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) são ferramentas que auxiliam nos

processos de ensino-aprendizagem por meio de tecnologias. Elas têm alterado a forma com que trabalhamos, comunicamos, relacionamos e aprendemos.

Nesse ínterim, com propostas que utilizem essas premissas, podemos promover o letramento digital dos alunos, uma vez que muitos ainda não sabem exatamente como manusear certas tecnologias como celulares, tablets e computadores da maneira correta. Além disso, com propostas que usam tecnologia para dinamizar o ensino, também existe a possibilidade de inserir conhecimentos novos, como linguagens de programação, que em suma promovem o desenvolvimento do raciocínio computacional, que está ligado com a facilidade de resolução de exercícios de maneira crítica e de forma organizada e segmentada.

O capítulo 4 aborda uma proposta de prática pedagógica que envolve a utilização de uma história de ficção científica em que abordamos problemas relacionados às ciências, mas também utilizamos premissas de conceitos de programação na linguagem *Python* para solucionar as questões.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

Nos anos 60, as propostas educativas para o ensino de ciências sofreram grande influência de projetos de renovação curricular baseada no movimento que ocorria nos Estados Unidos e na Inglaterra. Esse movimento teve liderança de cientistas renomados que tinham a intenção de contribuir com a formação de jovens ingressantes na universidade (NASCIMENTO e HYLIO, 2010).

No mesmo período citado, o Brasil passou a crescer industrialmente e foi iniciado um forte desenvolvimento científico e tecnológico, de tal modo que temas relacionados a descobertas científicas passaram a fazer parte do ensino comum. Com esse tipo de abordagem, foi possível promover a vivência de processos de investigação científica. Para isso ocorrer, equipes técnico-pedagógicas, da secretaria da educação, atualizaram o conteúdo oferecido nas ementas do ensino básico, além de oferecer capacitação para professores (NASCIMENTO e HYLIO, 2010).

Segundo Nascimento e Hylío (2010), até o final dos anos 1970, a busca por melhorias no ensino de ciências esteve mais vinculada aos processos de produção e divulgação do conhecimento científico, do que aos avanços das pesquisas sobre a didática das ciências. A história do ensino de ciências no Brasil deixa claro que a produção científica e tecnológica continua a influenciar o ensino. As ciências passaram a preocupar-se com a compreensão da natureza, exploração e dominação, propiciando a mudança no modelo de ensino.

Apesar de as propostas de melhoria do ensino de ciências estarem fundamentadas numa visão de ciência contextualizada sócio, política e economicamente, da segunda metade da década de 80 até o final dos anos 90, o ensino continuou sendo desenvolvido de modo informativo e descontextualizado, favorecendo aos estudantes a aquisição de uma visão objetiva e neutra da ciência (NASCIMENTO e HYLIO, 2010).

No âmbito do capitalismo industrial, as ciências passaram a ser utilizadas como geradoras de receitas, aumentando o lucro e produtividade, gerando um contexto que aproveitava o potencial que a educação gera nos alunos (NASCIMENTO e HYLIO, 2010). Esse formato de educação se assemelha à educação bancária, definida por Paulo Freire e citada por Fernando e Heleno (2017) no seguinte trecho:

A separação arbitrária em disciplinas pode levar ao ensino de conteúdos isolados, de forma sequencial, sem conexão e enciclopédico, o que Paulo Freire denominou de educação bancária. Essa forma de educação, na concepção freireana, está presente no ensino científico através de metodologia que valoriza a memorização em detrimento da problematização, assim o educando estará apto a memorizar símbolos, equações, sistemas e classificações, mas não conseguirá decodificá-los e nem mesmo usar tais informações para entendimento do mundo e de sua condição nele (FERNANDO e HELENO, 2017, p.297).

Mediante esse raciocínio, é possível afirmar que a educação científica deve ser neutra, apolítica e distanciar-se da problematização. Porém, a tecnologia e o mercado de trabalho seriam fatores dominantes na educação, causando um conflito entre a prática pedagógica e a formação de profissionais (FERNANDO E HELENO, 2017).

Segundo Nascimento e Hylio (2010), ensinar ciências no cenário atual requer “que os professores compreendam as origens das inovações científicas e tecnológicas; lutem contra as desigualdades impostas pelo capital e pelo exercício do poder; e abram novos horizontes aos estudantes no sentido de se desenvolverem humana e integralmente”. Em suma, o professor deve contribuir para a formação de cidadãos e não somente de futuros profissionais do mercado.

Segundo Fernando e Heleno (2017), nas últimas décadas, o Brasil passou por intensas mudanças econômicas e sociais que moldaram a maneira com que a sociedade encara a situação do país, certos momentos de maneira saudosista ou desesperançosa com o futuro, de maneira a comparar os períodos históricos que o país viveu. Mas, apesar do crescimento econômico e ascensão social de grande parte da população, a educação de qualidade e universal, continua sendo um ponto crítico para a nação, refletindo diretamente no ensino científico. Esses autores destacam que, o relatório *Global Information Technology*, divulgado em 2016 pelo Fórum Econômico Mundial, afirma que a qualidade da educação em matemática e ciências no Brasil tem níveis alarmantes em relação a absorção desses conteúdos, uma vez que o país ocupa a 133ª posição dentre 139 países. Outro índice importante, está relacionado com o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), divulgado em 2016 pela OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, em que o Brasil aparece na posição 59ª em ciências, 59ª em leitura e na 66ª colocação matemática (FERNANDO e HELENO, 2017).

O Brasil apresenta resultados médios e estagnados desde 2009 nas três áreas avaliadas no PISA, além de um desempenho significativamente inferior em relação aos países da OCDE (INEP, 2019). Sobre o desempenho, Fernando e Heleno (2017) destacam que elencar todos os motivos para esse resultado é complexo e muito variado ao longo do país, porém é possível citar dois motivos gerais: a valorização dos professores e a falta de recursos tecnológicos (laboratórios, equipamentos, internet, recursos digitais). A partir dessa perspectiva do ensino

de ciências no Brasil, podemos inferir que são necessárias mudanças constantes nos métodos de ensino aplicados, além de melhorar a formação e capacitação de professores, valorizando a profissão e estimulando a carreira docente.

Andrade e Martins (2006) afirmam que a leitura é um conceito fundamental para a organização de conceitos científicos e também para construir e ampliar as interações sociais entre professores e alunos. As atividades que envolvem a leitura podem contribuir para a obtenção de conhecimento científico-técnico, uma vez que a área de ciências exatas pode ser um empecilho para o aprendizado de alunos que têm menor familiaridade com os temas.

Segundo Fernandes (2018), o desinteresse pela leitura é uma realidade comum no Brasil, uma vez que os livros têm perdido espaço para mídias digitais e fontes de informação dinâmicas. Os alunos preferem utilizar tecnologias de última geração ao invés de buscar referências em livros e textos sobre os assuntos tratados. Tal fator é compreensível, visto que eles estão imersos no mundo digital. Apesar de a leitura ser o método mais antigo de adquirir conhecimento, ela foi substituída por tecnologias práticas e dinâmicas.

No entanto, segundo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987, *apud* Fernando e Heleno, 2017), o ensino de ciências deve contribuir para o domínio de técnicas de leitura e escrita. A comunicação entre conhecimentos científicos e situações práticas da sociedade deve garantir que a transmissão dos saberes seja efetiva. Portanto, a leitura e a escrita se fazem primordiais no ensino básico de ciências.

2.1 A leitura no ensino de ciências

Segundo Souza (2017), o ato de ler é a forma de interpretar a realidade particular e problematizar a realidade do mundo. O entendimento da leitura como prática de ensino e de aprendizagem tem papel importante no aperfeiçoamento da comunicação e expressão de discursos que envolvem o meio social. O ponto de vista da prática social vem sendo pouco utilizado no espaço escolar, uma vez que a prática pedagógica tem sido aplicada de maneira conteudista e restrita ao ambiente escolar, desconsiderando o meio que contempla o aluno (PALCHA, 2013).

A leitura tem sido usada apenas como um recurso isolado, sem uma visão crítica dos conteúdos, indo totalmente contra a ideia de um discurso pedagógico amigável e eficiente, uma vez que o aluno não deveria ser estimulado a ler de maneira descontextualizada e desestimulada. O aluno deve formular seus pensamentos baseado nas leituras e discussões ao longo do processo de aprendizagem (PALCHA, Leandro, 2013).

É necessário propor a leitura como uma ferramenta que permite compreender a realidade histórica e cotidiana, ou seja, o meio social (PALCHA, Leandro, 2013). No ensino de ciências, podemos utilizar a leitura para aproximar o aluno da realidade e cultura científica, estendendo o meio que o contempla, trazendo assim uma contextualização sobre os conceitos tratados, tornando-os significativos e consequentemente mais interessantes ao aluno. (PALCHA, Leandro, 2013).

O cenário do ensino de ciências, se tratando de disciplinas como Física, Química, Matemática, Biologia, ainda é retratado através de conteudismo, memorização de detalhes, mecanização da aprendizagem e descontextualização dos assuntos tratados. Segundo Lino (2018), para que esse cenário não seja mais frequente, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) sugerem o estímulo a atividades que englobam trabalho, ciência, tecnologia, cultura e arte, de maneira a trazer a maior quantidade de referências interdisciplinares que acabam tornando o aprendizado mais diversificado, leve e interessante. Dentre essas atividades, também teríamos a valorização da leitura, contribuindo para o desenvolvimento e capacitação dos estudantes (LINO, 2018).

Segundo Freire (1989, *apud* SABRINE, 2018), o processo de alfabetização é concebido como “um movimento dinâmico, do mundo à palavra e da palavra ao mundo, no qual a palavra dita flui do mundo mesmo através da leitura que dele fazemos”. A leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de transformá-lo através da prática consciente. Nesse ínterim, Freire também afirma que:

A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquela. Língua e realidade se prendem dinamicamente. A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto. (FREIRE, 1989, p.9)

Segundo Lino (2018), a palavra ganhará mais sentido quando está relacionada à realidade do aluno, pois valoriza seus conhecimentos prévios relacionados a maneira que leem textos relacionando com a realidade vivida. Desse modo, o educando passa a se sentir próximo da prática pedagógica, tendo mais chance de se interessar e se sentir pertencente ao processo. A sensação de não pertencimento dos alunos ao espaço escolar pode ocorrer a partir do distanciamento e do estranhamento do ambiente, refletindo nas experiências interpessoais entre alunos, que necessariamente estão relacionadas com o processo de formação, pois, de acordo com Freire (1989), não estamos só no mundo. “Cada um de nós é um ser no mundo, com o mundo e com os outros” (FREIRE, 1989, p.17).

Esse contexto complexo vai muito além do papel do professor, considerando que os pais têm maior influência nesse tipo de hábito, de modo a serem responsáveis pelos estímulos no início do desenvolvimento do indivíduo. Quando a leitura é estimulada desde a infância, os reflexos podem repercutir de forma positiva pelo restante da vida do estudante, contribuindo para que as tecnologias que nos rodeiam potencializam os aprendizados e a prática da leitura (FERNANDES, 2019).

A leitura é uma ferramenta imprescindível para inserir o indivíduo na sociedade devido a exigências intelectuais no mundo atual. Pode-se explicar isso devido a competências necessárias para certas atividades, dando lugar de maior prestígio para os que se destacam academicamente. Nesse ínterim, a leitura precisa ser uma prática comum e natural, deixando de ser uma obrigação e passando a ser um “exercício” que os alunos gostam de realizar. Esse processo desencadeia uma aprendizagem constante que contribui para a formação do aluno. (FERNANDES, 2019). Santos (2016), complementa o conceito da leitura afirmando:

A leitura é uma prática que deve ser estimulada desde os primeiros anos de vida da criança. Formar leitores assíduos é um trabalho longo, que precisa de técnica, paciência e sabedoria, pois culturalmente e historicamente, ler é algo que nem todas as pessoas fazem com frequência, ou fazem por necessidade, tornando a leitura um ato fora das atividades do cotidiano (SANTOS et al., 2016, p. 2).

Segundo Marques (2022), a leitura é necessária para a aprendizagem, portanto estimular a leitura desde cedo é a chave para contribuir para o aprendizado ao longo da vida do aluno. Crianças que valorizam livros são mais motivadas a ler independentemente e provavelmente levarão tal hábito para a vida.

O estímulo para a leitura pode contribuir para o processo de reflexão e aprendizagem dos conteúdos científicos, que em suma são mais metódicos e de difícil compreensão. A leitura está além de ler e escrever, ela assume um papel fundamental para o pensamento humano, sendo a maior ferramenta de ensino e de aprendizagem. (LINO, 2018).

Temos em mente que a escola comporta uma riqueza cultural e social, que através de uma série de práticas de leitura, envolvendo diferentes formações individuais dos alunos, podem gerar diferentes sentidos para um mesmo texto. (PALCHA, 2013).

Para contemplar a diversidade cultural, a leitura não pode ser utilizada como um modelo de interpretação, criterioso e inalterável. Permitir o compartilhamento das experiências individuais dos alunos e das histórias de leitura pessoais pode viabilizar a construção de um conhecimento mais sólido. Através da leitura é possível favorecer a formação crítica/científica

dos alunos, uma vez que utilizamos linguagens e interações que promovam a construção de ideias. (PALCHA, 2013).

A existência e manutenção da biblioteca como um local do espaço escolar pode servir para conectar a educação e a realidade do aluno, especialmente falando dos alunos em vulnerabilidade social. A leitura possibilita o exercício da imaginação, do cultivo de sonhos e traz significado para o contexto escolar, assim aumentando o interesse do aluno pelas aulas e pelos conteúdos (LINO, 2018).

Segundo Fernando e Heleno (2017), a estruturação da prática pedagógica em uma sala de aula tradicional é um grande desafio ao educador científico, uma vez que a aprendizagem de ciências só se torna significativa aos educandos se for apropriada de conceitos e conhecimentos que se tornam factíveis à vida cotidiana. Nesse ínterim, a contextualização de assuntos tratados em sala de aula é de extrema importância. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) definem a contextualização como:

Contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. O tratamento contextualizado do conhecimento é recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. (BRASIL, 1999, p. 79).

Nesse mesmo sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB (Lei Federal nº9394/1996) orienta a prática da contextualização através dos conhecimentos científicos para uso no cotidiano educacional. Segundo Cristiane e Franzen (2010, p.17), trabalhar com o cotidiano significa motivar o aluno, gerando curiosidade por notícias e assuntos que se aproximem dos conteúdos expostos em sala de aula.

Segundo Souza (2017) a leitura desenvolve no educando a capacidade crítica e intelectual, além da criatividade e a relação com o meio social. Porém, para estimular o hábito da leitura é necessário utilizar métodos atrativos, a contextualização da prática pedagógica, envolvendo assuntos relacionados ao cotidiano do aluno, certamente podem contribuir para o desenvolvimento do aluno. Neste trabalho, vamos focar em textos didáticos e alternativos.

2.2 A utilização de textos científicos e alternativos em aulas de Física e Matemática

Em relação ao ensino de ciências, especificamente o ato de ensinar e aprender física é ao mesmo tempo adquirir “conhecimentos científicos históricos e socialmente construídos, de modo a propiciar o entendimento de fenômenos da natureza bruta, bem como da transformada, com os quais interagimos diariamente.” (ANGOTTI, BASTOS e MION, 2001, p.185).

Segundo Angotti e Bastos (2001), para um desenvolvimento adequado, é necessário que haja uma análise da tecnologia crítica. É preciso questionar como a tecnologia afeta nossa vida. A tecnologia tem pautado as relações sociais, ideias e moral na sociedade e por isso, ela deve ser um fator importante também no processo de aprendizagem.

Segundo Setlik (2016), existem diferentes linguagens que podem ser utilizadas no ensino de Física a fim de transmitir conhecimento, buscando uma construção das ideias que aproximem o estudante dos assuntos tratados. Segundo Flôr e Cassiani (2011), o trabalho com o estímulo à leitura na formação inicial e continuada de professores de ciências têm sido tema comum na área de Educação Científica. Andrade e Martins (2006), realizaram uma pesquisa entre um grupo de professores de física, química e biologia de uma escola federal de Ensino Médio, para entender a atribuição à leitura feita por eles. Através de um quadro de análise de discurso de linha francesa, afirmaram que sentidos, conceitos e concepções de leitura são construídos historicamente, por discursos que geram sentidos que determinam práticas ideológicas. Em relação aos professores que participaram da pesquisa, eles compartilham a seguinte afirmação sobre a leitura:

Ler por prazer sem o compromisso da obrigação, do interesse e do esforço e da disciplina e da rotina escolares, seria um bem em si mesmo. O desejo e a fruição, o espaço para liberdade estaria relacionado ao direito de parar de ler, de saltar partes, de escolher, de negar uma leitura que seria controlada e controladora. (ANDRADE e MARTINS, 2006, p.139).

A pesquisa também ressalta que a formação de parte dos professores não apresentava reflexões sobre o papel da leitura no ensino e na aprendizagem de ciências, na qual os textos científicos são atribuídos a sentidos únicos e a leitura recebe caráter de busca e assimilação da informação. Segundo Flôr e Cassiani (*apud* ANDRADE e MARTINS, 2006, p.140), os professores tendem a "polarizar sua compreensão de leitura entre a leitura-busca-de-informações para textos didáticos e científicos e a leitura-fruição para textos literários, por exemplo". Esse fator interfere diretamente na formação dos estudantes ao utilizarem textos nas aulas, porém os professores que participaram do estudo veem seus estudantes como não-leitores, de modo a estes acreditarem que a leitura em sala de aula "não conta como leitura". (FLÔR e CASSIANI, 2011). As autoras constataram que muitos professores não tiveram a oportunidade de refletir sobre a leitura durante sua formação. Por esse motivo, certos professores acabam por desmotivar os alunos no sentido da prática da leitura e isso se soma à dificuldade de muitos alunos ao não tornar comum a prática, uma vez que não foram estimulados da maneira correta.

Segundo Hornes e Santos (2015), despertar o interesse dos educandos pelos conteúdos abordados, sem a necessidade do uso constante do livro didático, requer uma leitura dinâmica do mundo e de todas as informações que podem chegar até nós. Sobre o ensino de Física, os autores afirmam:

A Física deve educar para a cidadania contribuindo para o desenvolvimento de um sujeito crítico, capaz de admirar a beleza da produção científica ao longo da história e compreender a necessidade desta dimensão do conhecimento para o estudo e o entendimento do universo de fenômenos que o cerca. Mas, também que percebam a não neutralidade de sua produção, bem como os aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais, seu comprometimento e envolvimento com as estruturas que representam esses aspectos. (Hornes e Santos, 2015, p.473).

Hornes e Santos (2015) ressaltam a importância de que o enfoque conceitual não seja baseado em modelos de aula que resumem conceitos a equações matemáticas, mas que se considere a teoria de que o conhecimento científico é uma construção humana com significados históricos e culturais, observando a ciência de maneira ampla. Para que essa ideia seja aplicada é necessário atrelar as aulas a textos e conteúdo que ampliem a visão a respeito da ciência.

Segundo Assis (2008), a utilização de textos alternativos em aulas de ciências tem sido tratada como uma metodologia interessante para tratar conteúdos científicos e introduzir os alunos a conceitos de tecnologia e também a contextos sociais e ambientais.

Hornes e Santos (2015) afirmam que o ensino de disciplinas associadas à área de exatas não evidenciam o valor da leitura, de modo a basear os estudos em livros didáticos com pouquíssimo conteúdo textual que quase sempre são resumidos e não atrativos. Com a contextualização desses conteúdos através de textos científicos e alternativos é possível explorar aplicações dos fenômenos tratados e demonstrar ao aluno onde é possível “utilizar” os conhecimentos obtidos.

3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ABORDAGEM CTS

Segundo Santos e Silva (2017), a sociedade contemporânea vive em um mundo influenciado pela ciência e pela tecnologia, pois há diversos meios de informação que contribuem para a quantia massiva de conteúdo que recebemos diariamente. É evidente que há grande influência da tecnologia na dinâmica da vida em sociedade e por isso é necessário entender os avanços científicos e como podem impactar nosso cotidiano.

Nesse mesmo sentido, Chassot (2003) destaca que é muito comum os alunos superarem os professores no quesito acesso à informação, uma vez que estão constantemente conectados às redes, sendo bombardeados por informações. Ensinar, nesse contexto de transformações contínuas, exige um currículo flexível e metodologias de ensino que estejam abertas à inovação. Dado o contexto tecnológico, tem-se o desafio de oportunizar a aproximação dos alunos com saberes, noções e habilidades relacionadas ao meio científico.

Nessa perspectiva Marinho (2009) afirma que a apropriação da cultura científica envolve a compreensão da natureza da ciência e da construção dos seus significados em uma atuação responsável na vida e na sociedade. As aulas de ciências que extrapolam a assimilação e reprodução mecânica de conceitos e métodos não promovem a aplicabilidade dos conhecimentos científicos nas situações cotidianas. Nesse mesmo sentido, Mohr e Mulinari (2019) afirmam que o conhecimento científico é construído a partir de inúmeras reflexões, discussões e debates que fazem parte da racionalidade científica.

Por outro lado, Chassot (2009) defende que a ciência seja tratada como uma linguagem, portanto ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza.

Segundo Mohr e Mulinari (2019, p.172, apud FOUREZ, 1994, p.12) a alfabetização científica-técnica vincula-se a uma formação para a cidadania que objetiva construir uma visão do mundo que possibilita a atuação na sociedade atual. Os autores também afirmam que esse é um dos principais objetivos do ensino de ciências nas escolas, uma vez que foca na construção e no domínio de conhecimentos para desenvolver indivíduos capazes de interagir com conhecimentos científicos, de maneira a enxergarem e compreenderem a realidade de forma crítica, autônoma e atuante. Tal compreensão da alfabetização científica-técnica possibilita superar visões tecnocráticas, utilitaristas e reducionistas das ciências, promovendo o debate da utilidade dos conhecimentos científicos além da oportunidade profissional e tecnológica, focando no entendimento da natureza e no desenvolvimento de ideias benéficas para a sociedade. Para Fourez (1994, p.50), alguém é alfabetizado científico-tecnicamente quando

Seus saberes lhe permitem uma certa autonomia (possibilidade de negociar suas decisões frente aos limites naturais ou sociais), uma certa capacidade de comunicar (achar as maneiras de ‘dizer’) e um certo controle e senso de responsabilidade frente a situações concretas (...).

No mesmo raciocínio, Mohr e Mulinari (2019, p.172) reiteram a alfabetização científica-técnica, vista a partir da perspectiva foureziana, a qual propõe novas demandas ao ensino básico, dentre elas: “o desenvolvimento do pensamento crítico, a autonomia e construção de compreensões acerca das interações entre ciência, tecnologia e sociedade, com o objetivo de ampliar possibilidades de escolhas dos alunos” (FOUREZ, 1997). Os autores reiteram que a alfabetização científica-técnica pode ser vista como um processo contínuo, que não se finda com o término da escolarização.

A relação entre o saber e o fazer científico com a vida da sociedade deve ser uma prática privilegiada e constantemente estimulada nas nossas salas de aula desde os anos iniciais da escolarização, garantindo a promoção da alfabetização científica através do desenvolvimento de habilidades de ação e investigação, tais como: seriar, organizar e classificar informações, levantar e testar hipóteses, exercitar o raciocínio lógico e proporcional, construir justificativas, prever e explicar fenômenos. (MARINHO, 2009, p.10)

Outro autor que complementa a visão foureziana é Auler (2003), uma vez que afirma que o ensino de ciências com um enfoque na alfabetização científica e tecnológica pode promover um melhor aproveitamento escolar, de modo a estimular habilidades e competências para atuar de forma crítica. Nesse sentido, o ensino contribui para a formação de cidadãos que possam aplicar conhecimentos obtidos em sala de aula em situações cotidianas.

Segundo Nascimento e Hylío (2010) estudiosos da educação científica no contexto atual defendem que haja a incorporação nos currículos escolares de temas relacionados às transformações sociais e ambientais geradas pelo desenvolvimento científico e tecnológico, pois consideram que “isso poderia revolucionar profunda e positivamente o ensino de ciências, contribuindo para complementar sua utilidade e estimular o interesse dos estudantes” (NASCIMENTO e HYLIO, 2010). Os autores complementam que há uma dificuldade dos professores em romper com uma concepção positivista¹ e autoritária de ensino-aprendizagem vista como meio de acumular informações e conteúdo de ciências. É necessário que os estudantes percebam a mutabilidade do conhecimento científico e se atualizem constantemente em um mundo destacado por intensa produção científica e tecnológica.

A ciência e a tecnologia devem ter representação social concreta, pois, enquanto sistema de conhecimentos e como conjunto constituído pelo saber/fazer, estas atividades embasam as vivências dos sujeitos. Nessa perspectiva, o sistema ciência/tecnologia atinge sua realidade vivencial e a apropriação do conhecimento científico promove um questionamento de seus saberes cotidianos, podendo possibilitar-lhes uma intervenção criativa e crítica na realidade na qual se inserem, tendo em vista sua compreensão e possível transformação (NASCIMENTO e HYLIO, 2010, p.241).

Uma das linhas de pesquisa no contexto do Ensino de Ciências que tem ganhado visibilidade nos últimos anos é a dos estudos de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), pela relevância social e cultural, além da contribuição para o fomento da melhoria das práticas de ensino-aprendizagem, como afirmam Fernandes e Gouvêa (2018), que são incorporadas por meio das propostas curriculares, problematizando aspectos que ainda não tenham sido discutidos no contexto da Ciência e Tecnologia.

A abordagem CTS (ciência, tecnologia e sociedade), está totalmente relacionada com atividades que se embasam na vivência dos sujeitos, uma vez que através da tecnologia podemos demonstrar aplicações da ciência e demonstrar ao aluno o valor prático para a sua formação. Para Strieder (2008), a perspectiva CTS tem por objetivo melhorar a eficácia das aprendizagens científicas, além de complementar os conhecimentos obtidos com aplicações sociais e valores humanísticos.

Por outro lado, Fernandes e Gouvêa (2018) afirmam que a Ciência e Tecnologia, apesar de contribuírem para a melhoria da qualidade de vida, também auxiliam no aumento das desigualdades. Comunidades privilegiadas podem tomar rapidamente a posse de determinados conhecimentos, controlando sociedades vulneráveis. Nesse mesmo sentido, os questionamentos que dão origem ao enfoque CTS surgem, basicamente, com ideias em volta da renovação curricular em função da promoção de discussão sobre os objetivos da formação científica e tecnológica.

Segundo Santos e Mortimer (2002, *apud* Fernandes e Gouvêa, 2018), há um movimento mundial de estruturação e desenvolvimento de currículos com ênfase CTS no contexto do ensino de ciências, de forma a promover uma formação para o exercício da cidadania e os aspectos científicos que estão imersos no contexto de cada um. Os autores complementam a ideia ao afirmar que o movimento CTS tem procurado educar os alunos sobre a independência destes três domínios (ciência, tecnologia e sociedade), centralizando as ideias no desenvolvimento curricular.

Strieder (2008) pesquisou a fundo a abordagem CTS e compreendeu que há uma série de elementos que complementam essa visão, sendo eles:

contextualizar o conhecimento científico - relacionar com o cotidiano; compreender a natureza da ciência e o trabalho científico; compreender as relações entre a ciência e a tecnologia, entre a tecnologia e a sociedade ou discutir questões relacionadas ao meio ambiente; formar cidadãos - informar os direitos e, contribuir para que os educandos além de compreender a atividade científico-tecnológica, estejam preparados para participar, responsavelmente, em decisões que envolvem a mesma.

No mesmo sentido da Abordagem CTS, Paulo Freire defendeu a necessidade de existir um processo de ensino-aprendizagem que contribuisse para não passividade, que tem inibido a vocação ontológica do ser humano, por isso impedindo o desenvolvimento da criticidade, fator importante para transformações no mundo. Somente assim o homem deixará de ser objeto e poderá chegar a ser sujeito de fato, desenvolvendo o pensar autêntico (STRIEDER, 2008).

Para ser válida, a educação deve considerar a vocação ontológica do homem – vocação de ser sujeito – e as condições em que ele vive: em tal lugar exato, em tal momento, em tal contexto. (FREIRE, 2006, p. 39).

Strieder (2008) pontua que há uma série de classificações para as propostas de ensino que vêm sendo denominadas CTS. Mas, em função do conteúdo deste trabalho, vamos ressaltar apenas uma, a qual Garcia (1996) classificou como “Projetos através de Enxertos CTS”, sendo estes caracterizados pelo desenvolvimento do conhecimento científico sem que ocorram alterações no currículo tradicional, apenas adicionando, com maior ou menor intensidade temas CTS.

Este trabalho está relacionado a uma proposta em torno da utilização de histórias de ficção científica em que se possa abordar temas de ciências e programação, que está diretamente ligado a “Projetos através de Enxertos CTS”, uma vez que estamos estimulando a prática da leitura e contextualizando o ensino ao tratar de tecnologia e ciências na sociedade.

Nesse contexto, o uso da ficção científica como recurso didático pode promover a alfabetização científica-técnica, por meio da utilização de textos científicos com ideias e abordagens mais técnicas. Por outro lado, a ficção é um gênero textual que pode estimular os alunos a se interessarem por assuntos de ciências exatas e, ao mesmo tempo, promover a prática da leitura.

3.1 Ficção Científica no ensino de ciências

A ficção científica (SF, FC, sci-fi ou scifi) é um gênero de ficção especulativa, que geralmente lida com conceitos ficcionais e imaginativos, relacionados à ciência, tecnologia e ao futuro. Também é comum serem utilizadas temáticas sobre o impacto e as consequências que a sociedade sofre em relação aos avanços tecnológicos. A ficção científica acabou se tornando um gênero popular de tal modo a ser expandindo para cinemas através de curtas metragens. Com a evolução da tecnologia cinematográfica, passaram a ocorrer adaptações de clássicos literários para o cinema, até no cenário atual em que se tem filmes de grandes produções com tal gênero. Com todo esse cenário desenvolvido ao longo dos anos, esse gênero passou a ser utilizado também como recurso didático, uma vez que há muitos livros e filmes do assunto que promovem debates científicos e tecnológicos.

Para Piassi e Pietrocola (2003), o uso da ficção científica como recurso didático no ensino formal vem sendo cada vez mais comum, tendo grande potencial em relação às possibilidades didáticas que permitem abordagem de conhecimentos sistematizados, não apenas no plano conceitual, mas também no âmbito de questões metodológicas da ciência e de suas implicações sociais.

Sorensen (2021) afirma que a ficção científica pode ser utilizada como recurso para aumentar a motivação dos alunos no momento de aprendizagem sobre conhecimentos científicos, mas para isso é necessário haver a mediação dos educadores, de modo a estimular a curiosidade espontânea que se transforma em curiosidade epistemológica.

A partir do trabalho orientador de um professor, um estudante é capaz de aprender analisando os princípios científicos que são ilustrados ou violados em uma dada obra de FC: esses princípios são compreendidos de uma forma melhor por alguns alunos, com metodologias deste tipo, pois o contexto é fundamental para dar sentido ao que se está aprendendo (Sorensen, 2021, p.35).

O ensino de ciências, tradicionalmente, é realizado de maneira mecânica, apenas como um passo de treinamento para o vestibular, excetuando a vida do aluno como fator, sem diálogos com a cultura dos indivíduos, restrito à memorização de fórmulas e à aplicação de exercícios sem contexto (ZANETIC, 2005). Sorensen (2021) afirma que o uso da ficção científica na educação possibilita uma aproximação entre o ensino de ciências e as referências culturais, estimulando a imaginação e preenchendo a lacuna entre o conhecimento estabelecido e as percepções comuns entre os alunos.

Para Sorensen (2021), um ótimo exemplo de obras para o ensino de ciências são as de Júlio Verne, as quais podem ser utilizadas para apresentar diversos conceitos científicos, como

os de Física do ensino médio. Em seus livros, ele não aborda somente a Física, mas também a Geografia, a Biologia e a Astronomia. Também vemos assuntos Futuristas, Climáticos e Tecnológicos, uma vez que é abordado o futuro da humanidade, catástrofes ambientais e previsões de avanços tecnológicos.

A obra *Micro Aventura - Guerra no Espaço* inspirou a ideia deste trabalho, uma vez que tem a mesma premissa em volta da utilização de ficção científica para tratar de ciências e programação. Essa obra é caracterizada por uma história de ficção científica no espaço, com conceitos futuristas e que simula um manual de bordo que passa instruções sobre as situações e programas que devem ser resolvidos. Os programas têm foco na linguagem de programação BASIC, apresentando exercícios em meio a narrativa, propiciando a contextualização da abordagem e gerando maior interesse do leitor pelo assunto.

Na mesma medida, este trabalho se apoiou na utilização da ficção científica para contribuir para o ensino de ciências e de programação, porém, sendo voltado para a linguagem *Python*.

3.2 Letramento digital e formação de cidadãos

Segundo Dantas e Alves (2013, p.94), o amplo uso de tecnologias para a geração atual de estudantes é uma realidade. Muitos empregos serão criados envolvendo tarefas e tecnologias que mal conhecemos atualmente, por isso é fundamental estimular uma educação que enfatize a necessidade desse tipo de aprendizado e proporcione um futuro que corresponda às evoluções da tecnologia. Um paralelo a essa perspectiva está relacionado às aulas de informática no ensino básico. Atualmente, podemos generalizar que as aulas são focadas em habilidades básicas, como utilização de certos softwares que agilizam processos comuns, a exemplo: pacote office.

Para Paulino e Tonyathy (2015), o aumento da utilização das ferramentas tecnológicas na vida social tem exigido dos cidadãos a aprendizagem de comportamento e raciocínio específico, justificando a importância do letramento digital. Podemos definir esse conceito como a capacidade que uma pessoa tem de responder nitidamente as demandas sociais que envolvem e utilizam recursos tecnológicos.

Com a pandemia do Covid-19, tivemos um impacto muito grande em problemas sociais, principalmente em relação à qualidade e estrutura da educação básica. Esse cenário deixou evidente a necessidade de adaptação ao meio digital, sendo necessário recorrer a ferramentas que pudessem permitir as aulas *online*. O letramento digital já vinha sendo uma necessidade,

entretanto, dado o contexto atual, o entendimento e democratização das tecnologias passou a ser crucial.

Para Kleber e Ercílio (2022), o letramento digital é mais do que saber ler e interpretar um texto em uma plataforma digital, é compreender as ferramentas digitais como parte de um processo de formação da subjetividade e da cidadania. O entendimento de como as ferramentas possibilitam a aquisição e construção do conhecimento, envolve o uso crítico das tecnologias digitais para a interação com o mundo ao seu redor.

Kleber e Ercílio (2022, p.18) destacam que é necessário que o professor “reflita sobre a sua prática didática, propiciando uma mudança epistemológica e metodológica, já que ele mesmo, muitas vezes, precisa passar por um letramento digital”. Oliveira e Ernana (2017) complementam essa afirmação ao afirmarem que muitos professores são imigrantes digitais, que estão se relacionando com nativos digitais, sendo essa relação responsável por minimizar a indiferença e criar relações estreitas entre docente e discente.

Segundo Oliveira e Ernana (2017), é de suma importância que as escolas tenham estrutura para preparar alunos e professores a filtrarem e navegarem com planejamento na infinidade de informações que dispositivos móveis com acesso à internet podem alcançar. Gomes (2013) complementa essa ideia afirmando que o computador, quando utilizado devidamente, deixa de ser apenas uma máquina e passa a ser descrito como ferramenta do conhecimento.

Para Kleber e Ercílio (2022, p.18), um mundo em que as tecnologias digitais são agentes de transformação, é necessário que saibamos compreender como elas interferem no nosso cotidiano, mas também como podemos usá-las de maneira ética e saudável. Os autores afirmam que

A educação possui profunda relação com a formação do homem, pois desenvolve processo de aprendizagem que o possibilitam estar inserido dentro de uma cultura e portanto, de uma sociedade. Nesse sentido, compreender que o processo de ensino precisa acompanhar as transformações sociais, possibilita que a escola, o professor e o próprio homem percebam os seus respectivos papéis dentro desta mesma sociedade (p.15).

Os autores destacam também que é importante que a proposta de letramento seja capaz de inserir o aluno em discussões de problemas sociais, políticos e econômicos, de modo a entender a organização do conhecimento e como ele se desenvolve pela sociedade.

Para Kleber e Ercílio (2022), apesar da autonomia concedida ao aluno em um ensino alinhado com a tecnologia da informação e comunicação, o professor tem papel fundamental no desenvolvimento cognitivo dos alunos que está direcionado dentro da perspectiva do letramento digital, uma vez que o professor atua como “catalisador” no processo de recebimento da informação e estabelecimento do conhecimento.

Sobre a atuação docente Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.13), afirma que:

É o papel de um agente transformador que está se exigindo do professor. Além das novas competências técnicas e instrumentais para desempenhar adequadamente a sua função educativa em sintonia com as demandas desta perspectiva alfabetizadora, o professor precisa tanto desenvolver o espírito crítico e a criatividade, como envolver-se ativamente com a sua comunidade, sendo um formador de opiniões.

Kleber e Ercílio (2022) destacam que o papel do professor na sociedade digital é perceber as potencialidades das tecnologias digitais, de modo a contribuir para a compreensão da utilização delas e tornar o processo de aprendizado baseado nelas mais humanizado. Esse processo é contrário à coisificação do ser humano, uma vez que o letramento digital é visto como algo eficaz para o desenvolvimento do raciocínio lógico que contribui para a formação de cidadãos críticos.

3.3 Tecnologias digitais para o ensino de ciências (TDIC)

O amplo uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICS) para o ensino de ciências tornou-se algo recorrente no ensino básico em geral. No mesmo sentido, Oliveira e Ernana (2017) afirmam que o crescente desenvolvimento das tecnologias digitais gerou a necessidade de criar propostas pedagógicas com o seu uso, que sejam cativantes e motivadoras.

Em relação ao Ensino de Ciências, especificamente o de Física, a escola tem um papel muito bem definido no desenvolvimento de habilidades e competências, segundo as orientações dos parâmetros curriculares nacionais do Ensino Médio (PCNEM+)

O ensino de Física tem enfatizado a expressão do conhecimento aprendido através da resolução de problemas e da linguagem matemática. No entanto, para o desenvolvimento das competências sinalizadas, esses instrumentos seriam insuficientes e limitados, devendo ser buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a escrita, com a elaboração de textos ou jornais, ao uso de esquemas, fotos, recortes ou vídeos, até a linguagem corporal e artística. Também deve ser estimulado o uso adequado dos meios tecnológicos, como máquinas de calcular, ou das diversas ferramentas propiciadas pelos microcomputadores, especialmente editores de texto e planilhas (BRASIL, 2002, p.84).

Segundo os PCN (BRASIL, 1999), cada vez mais a linguagem cultural inclui o uso de recursos tecnológicos para produzir processos comunicativos utilizando novas maneiras de se expressar e de se relacionar. Nesse mesmo sentido, para Tenório e Coelho (2019), incluir softwares educativos na prática docente desponta como uma forma de empregar recursos didático-pedagógicos inovadores e de grande potencial que contribuem para a expressão das linguagens necessárias.

Segundo a BNCC (2018, p.267), a quinta competência específica de Matemática para o Ensino Fundamental é “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”.

Entre softwares existentes, Tenório e Coelho (2019) destacam que temos o GeoGebra como um bom exemplo, visto que apesar da ampla utilização no ensino de Matemática, sua funcionalidade viabiliza a abordagem em conteúdo de Física. Em suma, é uma ferramenta que facilita a aprendizagem por meio da visualização de gráficos.

O GeoGebra foi criado em 2001 através de uma tese de doutorado de Markus Hohenwarter, na Universidade de Salzburg na Áustria. Segundo o site do Instituto GeoGebra, da PUC-SP, atualmente o aplicativo é utilizado em 190 países, traduzido para 55 idiomas e ocorrem mais de 300 mil registros mensais. Algumas características importantes são: Gráficos, álgebra e tabelas estão interligados e possuem características dinâmicas; Interface amigável, com vários recursos sofisticados; Ferramenta de produção de aplicativos interativos em páginas WEB; Disponível em vários idiomas para milhões de usuários em torno do mundo; Software gratuito e de código aberto.

O GeoGebra é uma poderosa ferramenta para estabelecer novas estratégias de ensino e aprendizagem, principalmente focadas em geometria, álgebra, cálculo e estatística.

Tenório e Coelho (2019) afirmam que o GeoGebra facilita a resolução de exercícios, auxiliando o aluno em um passo importante referente a visualização dos dados utilizados de maneira prática e rápida.

Na resolução de problemas, o tratamento de situações complexas e diversificadas oferece ao aluno a oportunidade de pensar por si mesmo, construir estratégias de resolução e argumentações, relacionar diferentes conhecimentos e, enfim, perseverar na busca da solução. E, para isso, os desafios devem ser reais e fazer sentido (BRASIL, 2002, p.113).

Esse tipo de abordagem orienta a resolução de exercícios de maneira contextualizada, contribuindo para as várias etapas de resolução, dentre elas, Tenório e Coelho (2019) citam: observação, reflexão, raciocínio, experimentação e tomada de decisão. O GeoGebra pode contribuir fortemente para a etapa de observação e experimentação, uma vez que exercícios que envolvam dados, tabelados ou não, podem ser em certos momentos visualizados graficamente.

Gomes (2013, p.27) afirma que:

Embora o GeoGebra proporcione condições que permitam ao estudante a construção do conhecimento, o software sozinho não pode ensinar coisa alguma, por mais que tenha manuais de como fazer construções. Para que haja aprendizagem com esse recurso é necessário a elaboração de situações didáticas, o que torna indispensável a presença do professor.

Para Gomes (2013), o GeoGebra permite diferentes abordagens em relação à utilização clássica do papel e lápis, facilitando o papel do professor e dinamizando o processo de aprendizagem. Link para acessar o GeoGebra: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>.

3.4 Ensino da linguagem *Python* e o Pensamento Computacional

A tecnologia tem estado cada vez mais presente no cotidiano, permeando tudo que consumimos, desde aplicativos para celular, computador e também estando presente no cotidiano de diversas profissões. A tecnologia tem evoluído muito rapidamente e por isso se faz necessário conhecer e aproveitar seus benefícios. Dito isso, muitos estudiosos defendem que a tecnologia/conceitos de programação devem ser ensinados desde os anos iniciais do Ensino

Básico, em prol de habituar os alunos aos novos recursos tecnológicos que dinamizam o aprendizado em sala de aula.

A introdução de novas tecnologias nas escolas, como computadores, televisores, acesso à internet, tem levantado diversas questões sobre a prática pedagógica. Segundo Gomes (2013, p.26.), o computador quando utilizado como recurso didático, “deixa de ser meramente uma máquina, e ganha um novo status: o de ferramenta de conhecimento”. Programas de computador voltados para o uso educacional possuem características e capacidades que devem ser aproveitadas para obter resultados eficientes no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Dantas e Alves (2013), a computação evoluiu muito nas últimas décadas e concentrou muito estudo e desenvolvimento em áreas diversas, tornando as tecnologias mais confiáveis e necessárias no cotidiano. Podemos considerar como recurso de tecnologia digital a programação.

Dantas e Alves (2013) constataram que muitos governos, a exemplo Estônia, Estados Unidos e Nova Zelândia, têm implementado programas para promover o ensino de programação nas escolas para alunos a partir dos seis anos de idade. Há uma grande preocupação com o estímulo ao desenvolvimentos de competências e habilidades dos futuros cidadãos que atuarão no país, uma vez que a capacidade de se adaptar ao cenário econômico e tecnológico é crucial para o desenvolvimento da sociedade.

Para Dantas e Alves (2013), aprender a programar não é simples, há uma série de pontos a serem trabalhados como:

o conhecimento de linguagens de programação, de ambientes para a construção do código, de embasamento matemático, e de outras capacidades que estão mais relacionadas a aspectos cognitivos e psicológicos, a exemplo da habilidade de representar bem o problema é saber decompô-lo, de construir o seu significado, de criar modelos mentais que auxiliem a busca da solução, de abstrair conceitos e reconhecer padrões (Dantas e Alves, 2013, p.93).

Esses autores destacam que o ensino de programação para novatos deve ser apresentado através de uma metodologia que mantenha os alunos engajados e motivados para que as dificuldades e problemas durante o processo de aprendizagem não sejam impeditivos, de tal modo a serem superados mantendo o aluno interessado em progredir. Uma linguagem de programação que possa minimizar a possibilidade de erros durante o aprendizado é coerente

com a falta de conhecimento sobre a sintaxe de certas linguagens, um exemplo interessante é a linguagem *Python*.

Python é uma linguagem de programação de alto nível, dinâmica, multiplataforma e orientada a objetos. Programação orientada a objetos é um modelo de análise baseado em interação de objetos. Esse modelo é um dos 4 principais paradigmas da programação. Além disso, é uma linguagem com tipagem dinâmica e gerenciamento automático de memória, por isso o interpretador do *Python* infere o tipo de dados que uma variável recebe, sem a necessidade de o usuário definir.

Python foi criado no ano de 1991, por Guido Van Rossum, no Centro de Matemática e Tecnologia da Informação (CWI), na Holanda. Foi uma linguagem que sucedeu à linguagem ABC. O nome da língua vem do gosto de seu criador pelo humorista britânico Monty *Python*. Atualmente, *Python* está sob licença *Python Software Foundation License*, que indica ser uma linguagem livre e de código aberto, permitindo modificações e estudos sobre os códigos realizados.

Segundo Rossum (1996), *Python* foi criada para amenizar o esforço do programador sobre o esforço computacional, priorizando a legibilidade do código com uma sintaxe elegante, concisa e clara. Em 1999, Rossum estabeleceu alguns objetivos para a linguagem, como exemplo, desenvolver uma linguagem fácil e intuitiva que tivesse poder para competir com as demais, além de oferecer um código aberto, para que qualquer pessoa possa contribuir para o desenvolvimento. Nesse mesmo sentido, estipulou que os códigos em *Python* deveriam ser tão inteligentes quanto o inglês e que a linguagem fosse adequada para tarefas diárias, permitindo encurtar o tempo de desenvolvimento.

Segundo Amarante e Uhlig (2015, p.5),

há diversas formas de um problema ser resolvido, utilizando-se algoritmos diferentes que forneçam respostas semelhantes. Tal liberdade é incomum na resolução da maior parte dos problemas estudados nas sala de aula, o que é um dos aspectos mais interessantes em se utilizar a computação como ferramenta pedagógica.

Este trabalho se apoia em uma proposta envolvendo *Python*, uma linguagem mais acessível que tem potencial para ser a primeira linguagem aprendida por novatos. Segundo Amarante e Uhlig (2015), *Python* é uma linguagem eficaz para estimular o desenvolvimento do pensamento computacional e a aprendizagem de física, facilitando a significação do conteúdo através das diversas ferramentas disponíveis. Para Amarante e Uhlig (2015, *apud* Wing, 2006),

o pensamento computacional foi descrito por Wing (2006) como uma forma de abordar problemas a partir da divisão em problemas menores e de menor complexidade, favorecendo a criação de algoritmos mentais a fim de encontrar a solução de problemas.

Berlinski (2002) afirma que um algoritmo é um procedimento eficaz, um modo de fazer uma coisa em um número finito de passos discretos, no mesmo sentido, a Matemática clássica é, em parte, o estudo de determinados algoritmos. No mesmo sentido, Silva (2009) afirma que o conceito de algoritmo não é exclusivo à computação, não representa exatamente um programa ou software de computador, e sim os passos necessários à realização de uma tarefa, sendo essa relacionada a um problema de Matemática, Informática ou qualquer área.

Segundo Silva (2009), o precário ensino de lógica Matemática, relacionado ao ensino de algoritmos no ensino médio, que é ignorado como componente curricular, não valoriza o desenvolvimento do raciocínio lógico corretamente, de modo a deixar de lado o pensamento computacional e favorecendo a mecanização dos processos de aprendizagem.

Amarante e Uhlig (2015) destacam que o processo de aprendizagem de conceitos iniciais de linguagens de programação é complexo e dificultoso. A difícil abstração aliada à falta de motivação para aprender esse tipo de assunto são os maiores motivos que explicam esse fenômeno. Costa e Julian (2017) complementam essa afirmação de modo a ressaltar que somente poucas escolas abordam lógica de programação e necessariamente dependem e precisam de um motivo crucial como a existência de competições relacionadas ao tema, assim como a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI).

Para Galet e Martini (2015), atualmente tem-se reconhecido a necessidade de introduzir conceitos computacionais desde as séries iniciais, de forma a focalizar em ensino da Lógica de Programação e Algoritmos, resultando em melhorias no processo de desenvolvimento do poder cognitivo das crianças.

3.4.1 Bibliotecas da linguagem *Python*

Para introduzir os conhecimentos da linguagem *Python* ao longo da proposta desenvolvida precisamos tratar de algumas bibliotecas que complementam as funcionalidades da linguagem.

Primeiramente falando da biblioteca *NumPy*, conhecida como *Numerical Python*. É voltada para manipulação de dados, cálculos numéricos e científicos. Pode ser usada para manipulação de vetores e matriz.

Outra biblioteca importante é a *Simpy*, conhecida também como *Simulation in Python*, é um ambiente para a simulação de eventos discretos baseados em funções geradoras. No caso deste trabalho, vamos utilizar as funcionalidades voltadas para a solução de equações.

Por fim, temos também uma biblioteca voltada para a visualização de dados, *Matplotlib*. Ela é utilizada para criar diagramas e gráficos bidimensionais, caracterizados por grande diversidade de opções, como histogramas, gráficos de dispersão ou gráficos de coordenadas não cartesianos.

4 PROPOSTA DIDÁTICA

A proposta didática está relacionada a facilitar o ensino de ciências através da utilização de uma história de ficção científica em que é possível inserir conceitos básicos de programação, complementando os conceitos de ciências tratados. Essa proposta é baseada em um possível projeto a se realizar, por isso só foram desenvolvidas amostras do conteúdo final que obteríamos uma vez que fosse concretizado o projeto.

No decorrer da história, o personagem central passa por desafios relacionados em que é necessário resolver um programa na linguagem *Python*, por isso, aos poucos, são introduzidos os conteúdos necessários para progredir no aprendizado da linguagem, ao mesmo tempo em que abordamos conceitos de Física de maneira inovadora. Além disso, os problemas propostos estão dispostos de maneira a facilitar a interação dos usuários (alunos e professores), uma vez que para muitos pode ser o primeiro contato com programação.

Os scripts em *Python* foram feitos no *Google Collaboratory*, ou chamado comumente de Colab, que corresponde a um serviço nuvem gratuito hospedado pelo Google para incentivar pesquisas na área de Aprendizado de Máquina, Inteligência Artificial, Ciências de Dados e Educação. A ferramenta permite rodar os programas sem a necessidade de um hardware, permitindo um ambiente colaborativo. Com essa ferramenta é possível rodar a linguagem *Python*, *R*, *Julia*, *Swift*, entre outras.

Em relação à estrutura dos scripts, utilizamos a história como contexto para iniciar a discussão em volta de uma questão de Programação/Física. Por isso, antes da apresentação do portfólio criado, é necessário mostrar a história utilizada.

Esta proposta está alinhada com os conceitos do ensino com enfoque CTS, uma vez que promovemos o ensino de ciências por meio de tecnologias que contribuem para a formação mais completa dos estudantes e também para o aprendizado de conceitos e ferramentas práticas que serão utilizadas na vida adulta.

4.1 Enredo

Esta história se passa na cidade de *Wave City*, uma cidade do interior que tem natureza em abundância e tecnologia escassa. Ela é conhecida pelo mistério da escassez tecnológica.

Em *Wave City* não há evolução tecnológica há décadas e os moradores especulam que isso é devido a uma maldição. A cidade sofre com problemas de tecnologia, como carros que

não ligam, aparelhos eletrônicos que não funcionam corretamente e até casas que não recebem energia elétrica. Os moradores dizem que há alguma interferência externa que provoca esse fenômeno pela cidade, pois não há explicações racionais para tal fato.

O mistério se dá pela existência de um ser que suga energias e recursos da cidade. Isso vai ao encontro com o fato de carros, eletrodomésticos e dispositivos tecnológicos pararem de funcionar e darem defeito frequentemente. A lenda de *Wave City* também diz que o fenômeno energético está relacionado a um ser que está abaixo da cidade e que nunca foi visto.

Esse ser é de uma linhagem milenar. Há séculos eles coexistem com os humanos e desde então são os responsáveis pelo problema nos avanços tecnológicos. Essa raça é chamada de *Tenebrae*, popularmente chamada de fantasma ou monstro. Supostamente, vive no subterrâneo da cidade, possibilitando que absorvam a energia da cidade.

Esses monstros podiam ser caçados apenas por algumas pessoas especiais. Ao longo das eras a denominação dessas pessoas mudou algumas vezes. Inicialmente, os escolhidos eram chamados de sacerdotes, bruxas, alquimistas, guerreiros e atualmente são chamados de programadores.

Os escolhidos foram responsáveis por diminuir a população desses monstros. Atualmente ainda existem vários pelo mundo, mas estão em quantidade ínfima em relação ao auge dessa raça. Os programadores ainda têm trabalho a fazer e há uma ameaça iminente de a população de monstros aumentar drasticamente.

Ao longo das eras, a intenção dos escolhidos era corrigir os monstros, mas somente depois de milênios, os programadores descobriram como fazer isso sem ter que extinguir a raça de monstros. No passado, as civilizações anteriores não sabiam lidar com os *Tenebraes* e acabam apenas caçando-os.

Devido à caça aos monstros promovida durante milênios, eles alimentam um grande ódio pela humanidade.

O protagonista é antagônico nesse aspecto, pois ele atua para apaziguar as coisas e para corrigir os seres. Contrariando os guerreiros do passado que apenas eliminavam os inimigos.

Ora, no Egito, os monstros eram somente pragas. Nas cruzadas, eram maldições ligadas às bruxas. Nos tempos modernos, são uma “maldição” que justificaria o atraso tecnológico.

Obviamente, os monstros carregam consigo uma onda de devastação tecnológica, porém nem sempre foi assim. Eles sempre precisam de energia para sobreviverem, mas hoje em dia não há o que absorver, só há material tecnológico, os recursos naturais estão cada vez mais escassos. Ao longo das eras, os monstros também se alimentavam de energia vital da natureza. Entretanto, a natureza está sendo devastada há muito tempo e não há recursos o suficiente para

o planeta e para os seres humanos. A raça *Tenebrae* precisou se adaptar e passou a consumir energia tecnológica.

Apesar de serem taxados como seres malignos, nem sempre eles foram responsáveis por consumir a energia tecnológica do mundo. No início das civilizações, os monstros consumiam energia vital da terra, por isso, em períodos de reprodução elevada eles eram responsáveis por destruir plantações e vegetações do planeta. Por outro lado, essa “alimentação” energética teve um fim. Toda a alimentação dos monstros tem fim na produção de minérios valiosos, mas só consegue esse feito através da alimentação adequada, a energia da natureza. Nos dias atuais, eles se alimentam de tecnologia e não produzem minérios relevantes.

Nesse ínterim, Nikko é um jovem interessado pela área de tecnologia e que começa a ter visões relacionadas aos fenômenos que ocorrem em Wave City. Ao longo de sua jornada, Nikko é apresentado a Heron, que acaba se tornando seu mestre/guia em relação aos eventos que acontecerão.

4.1.1 Períodos históricos do enredo

Egito – Monstros eram pragas. Afastaram eles com papiros e hieróglifos com algoritmos. Os monstros absorviam energia vital da terra e da natureza.

Cruzadas – Monstros eram tratados como doenças, maldições. Eram afastados pelas Bruxas e Alquimistas através de poções e substâncias que os afastam. Certo momento os guerreiros passam a caçar os monstros e atrelam a existência deles às bruxas e começa o decreto de caça aos monstros das bruxas. Os guerreiros caçavam e eliminavam os monstros.

Idade Moderna – Monstros são a razão do retrocesso tecnológico. Nesse período histórico os monstros não tem mais como se alimentar da natureza e precisam se alimentar da energia tecnológica. São confrontados por programadores. Os programadores têm a intenção de corrigir os monstros e de apaziguar as coisas, diferente dos guerreiros.

4.1.2 Cronologia da história

Nikko mora em Wave City e sempre ouviu falar da maldição da cidade, desde a infância desenvolveu trauma a respeito de um possível monstro subterrâneo. Em um certo dia, Nikko estava tentando arrumar alguns aparelhos eletrônicos que não funcionavam corretamente e ao encostar em um aparelho teve um devaneio. Nesse devaneio, Nikko se encontrava em um local sombrio e estava com a visão turva. Após alguns segundos avistou um ser cinza, alto e forte, a alguns metros dele. Nesse instante, Nikko teve calafrios e começou a soar frio. De repente o

monstro olha para trás e vê Nikko e começa a encará-lo. Por algum motivo o medo de Nikko se esvai e ele passa a lidar com o momento de forma corajosa.

Nikko pergunta para o ser em que lugar eles estão. Sem resposta, Nikko perguntou quem era ele. Nesse momento o ser responde: “Eu sou a vida...”.

Antes que a frase fosse finalizada, uma luz preta reflete nos olhos de Nikko fazendo com que ele acorde desesperado.

No dia seguinte, Nikko vai para a escola e encontra seus colegas no intervalo das aulas. Enquanto estão conversando sobre aleatoriedades, Nikko resolve contar para eles sobre o sonho da noite anterior. A partir disso um dos colegas comenta sobre a possibilidade da maldição de Wave City ser real.

Nikko se encontra com um senhor chamado Heron que o ensina a como resolver bugs de aparelhos com mal funcionamento. A partir daí, esse senhor passa a ensinar Nikko a como programar em *Python*. Ao passar das semanas Nikko começa a ter mais devaneios com o monstro.

O senhor Heron conta para Nikko a história sobre a raça de monstro. No decorrer da história, ele ensina conceitos de lógica de programação, algoritmos e *Python*.

Nikko descobre uma tendência de objetos que se tornam obsoletos repentinamente. Ele traça um padrão de onda e descobre o possível local que o monstro está. Ele enfrenta o monstro, mas tem boas intenções e deseja acabar com a guerra entre o monstro e os seres humanos.

4.2 Problemas propostos

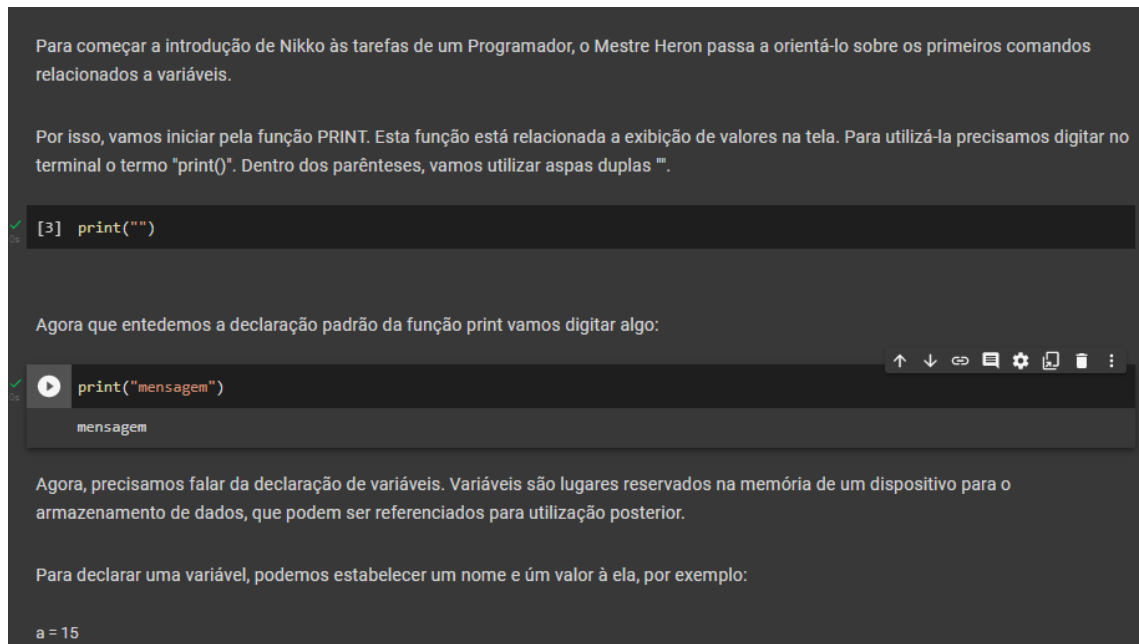
Os problemas propostos estão em formato que propicia a interação do leitor, podendo ser utilizado por professores ou alunos. Os exemplos são replicáveis para outras linguagens ou disciplinas, portanto, para os professores, é recomendado que revisem o conteúdo e estipulem mudanças que se adaptem ao trecho do conteúdo que está lidando.

No total, foram realizados cinco exemplares de proposta de exercício, sendo dois de física e dois de matemática e também um arquivo adicional para apoio aos alunos e professores consultarem tópicos da linguagem *Python*. Por fim, há um último exemplar em que abordamos alguns conceitos básicos de programação, podendo ser utilizado como um glossário para consultas (APÊNDICE F).

a) Problema 1 - Física (Resistores) - APÊNDICE A

Este exercício seria o primeiro contato dos alunos com a programação, partindo de conceitos básicos. Além disso, o exercício começa com a contextualização da história (FIGURA 1).

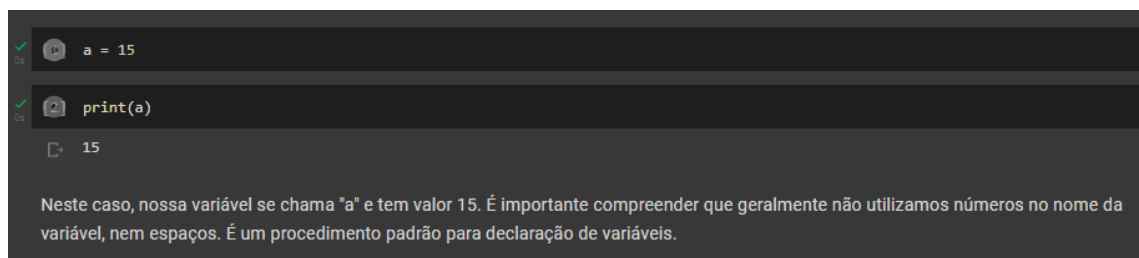
Figura 1 - Exercício 1 (Física - Resistores)



Fonte: De autoria própria.

Nesse primeiro contato, podemos abordar a função *PRINT* e a declaração de variáveis (FIGURA 2).

Figura 2 - Exercício 1 (Física - Resistores)



Fonte: De autoria própria.

Em seguida, há a introdução da proposta em torno do tema de Resistores que é contextualizada na história proposta.

No decorrer da jornada de Nikko e Heron há um novo desafio em relação à caçada ao monstro. Eles se deparam com uma armadilha elétrica que tem atingido pessoas na cidade. Por

isso, após tentativas falhas de desativar a armadilha, eles resolvem calcular se a corrente elétrica gerada é perigosa ou não.

Para iniciar as contas, partiremos da premissa de que uma corrente contínua de 500mA pode ser extremamente perigosa. Após analisar a armadilha eles concluem que estão lidando com uma resistência de $1000\ \Omega$ e de voltagem de 1500 V. Partindo para a resolução, inicialmente declaramos as variáveis (FIGURA 3).

Figura 3 - Exercício 1 (Física - Resistores)

```
Primeiramente, vamos declarar as variáveis do exercício.

[ ] resistencia = 1000
    voltagem = 1500
    corrente_limite = 500

Neste caso, se tratando da corrente, precisamos considerar a medida em Âmperes. Por isso, para transformar mA em A, vamos multiplicar por
10^-3

[ ] corrente_limite = 500 * 10**-3
    print(corrente_limite)

0.5
```

Fonte: De autoria própria.

Em seguida, abordaremos o conteúdo sobre Resistores e calcularemos a corrente questionada no exercício (FIGURA 4).

Figura 4 - Exercício 1 (Física - Resistores)

```
Agora, podemos calcular a corrente que passa pela armadilha. Vamos considerar a primeira lei de ohm:
R = U / i
resistencia = voltagem / corrente

No caso, precisamos da corrente, por isso podemos isolar ela da equação.
i = U / R

[ ] corrente = voltagem / resistencia
    print(corrente)

1.5

Neste caso, encontramos 1.5 A, que é 3x maior que a corrente limite de 0.5 A. Por isso, podemos aferir que a armadilha é extremamente
perigosa!
```

Fonte: De autoria própria.

Por fim, foi possível promover a iniciação da abordagem em torno da programação em *Python* e também abordar um tema introdutório de Física.

b) Problema 2 - Física (MRU) - APÊNDICE B

Contexto do exercício: Nikko e Heron estão em busca do *Tenebrae*, entretanto, ao se depararem com um problema tecnológico em um carro, observam que havia um tipo de fragmento brilhante dentro do veículo. Ao tentarem entrar no carro para observar o fragmento de perto, ele começou a brilhar com muita intensidade e o carro passou a se movimentar. Nikko e Heron entendem rapidamente que a pedra se tratava de um vestígio da presença do *Tenebrae* e ela seria um tipo de minério que transmite energia em taxas altíssimas. Os personagens decidem procurar o veículo mas, para isso, precisam entender até onde o veículo chegaria. Para tanto, eles consideraram que o veículo está a uma velocidade de aproximadamente 80 km/h e que a energia fornecida pelo minério poderia manter o veículo em movimento por 1h e 30 minutos. Com isso, podemos passar a calcular a distância percorrida e encontrar o minério.

Primeiramente, utilizamos o *Sympy* para lidar com as fórmulas e calculamos a Distância Percorrida (FIGURA 5).

Figura 5 - Exercício 2 (Física - MRU)

```
[ ] import sympy as sp

    v,t,d = sp.symbols("Vo,t, DS")

[ ] eq01 = sp.Eq(d, v*t)
    eq01

    DS = Vot

[ ] eq = sp.Eq(d, 80*1.5)
    eq

[ ] DS = 120.0
```

Fonte: De autoria própria.

Em seguida, utilizamos o *Matplotlib* e o conceito de Listas, para lidar com os valores obtidos e gerar gráficos (FIGURA 6)

Figura 6 - Exercício 2 (Física - MRU)

```
[ ] import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

x = [0, 0.25, 0.5, 1.0, 1.5] y = [0, 80]
plt.plot(x, y, marker='o')
```

```
x = [0, 0.5, 1.0, 1.5]
y = [0, 40, 80, 120]

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x, y, marker = 'o')

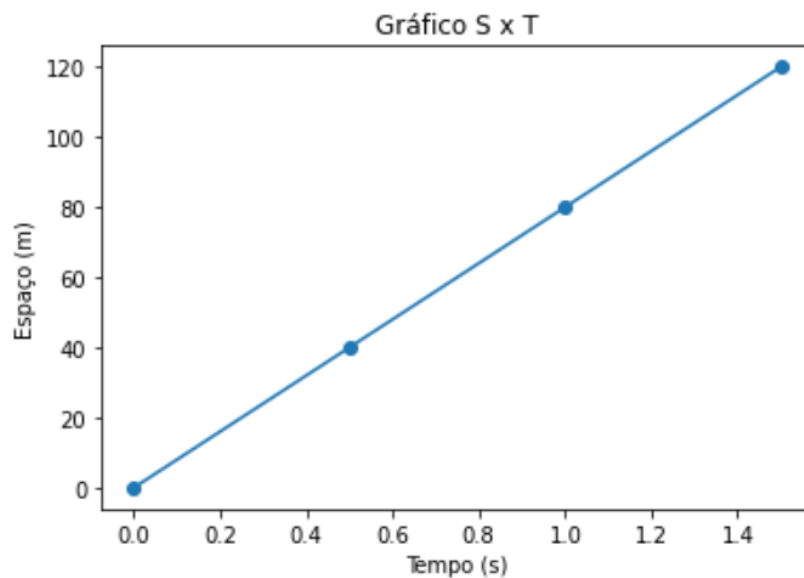
ax.set_ylabel('Espaço')
ax.set_xlabel('Tempo')
ax.set_title('Gráfico S x T')

plt.show()
```

Fonte: De autoria própria.

Gráfico gerado a partir dos dados e da função de geração de gráfico do Matplotlib (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Gráfico Espaço por Tempo (Exercício 2)



Fonte: De autoria própria.

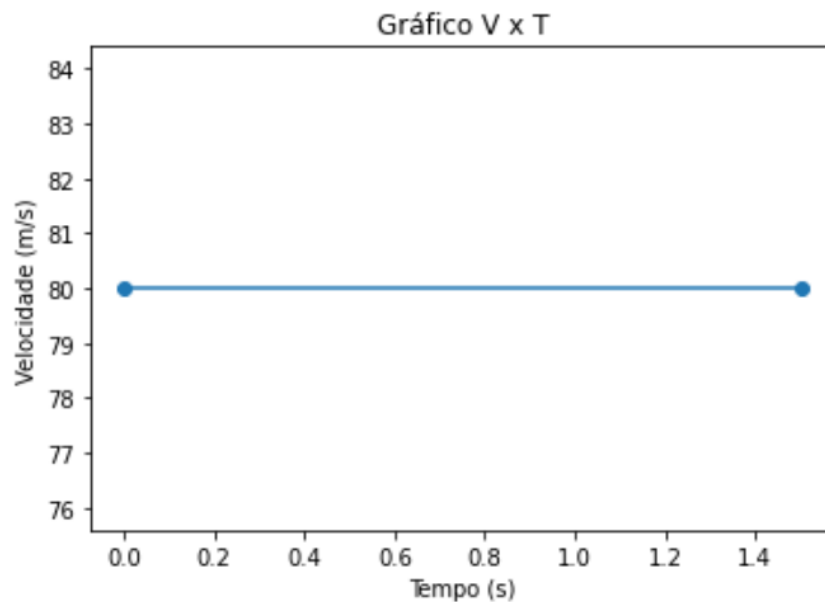
Em seguida realizamos o mesmo processo do gráfico anterior, porém considerando um gráfico Velocidade por Tempo (FIGURA 7).

Figura 7 - Exercício 2 (Física - MRU)

```
▶  
x = [0, 1.5]  
y = [80, 80]  
  
fig, ax = plt.subplots()  
ax.plot(x, y, marker = 'o')  
  
ax.set_ylabel('Velocidade')  
ax.set_xlabel('Tempo')  
ax.set_title('Gráfico V x T')  
  
plt.show()
```

Fonte: De autoria própria.

Gráfico 2 - Gráfico Velocidade por Tempo (Exercício 2)



Fonte: De autoria própria.

A partir das informações tratadas, também geramos um gráfico no GeoGebra, em função de comparar as duas visualizações e estimular o uso de mais uma ferramenta (FIGURA 8).

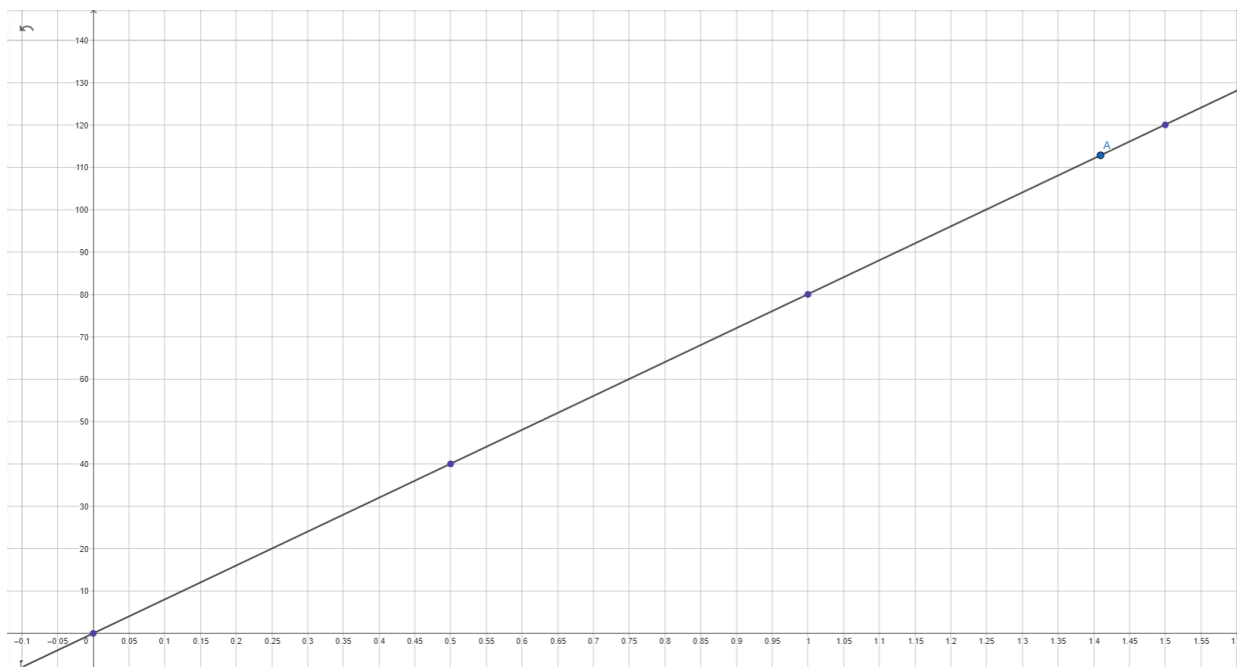
Figura 8 - Gráfico gerado no GeoGebra

GeoGebra Calculadora

	x :	y ₁ :
Álgebra	0	0
Ferramentas	0.5	40
Tabela	1	80
	1.5	120

Fonte: De autoria própria.

Gráfico 3 - Gráfico Espaço (m) por Tempo (s) (Exercício 2)



Fonte: De autoria própria.

c) Problema 3 - Física (MRUV) - APÊNDICE C

Contexto:

Nikko está em busca do *Tenebrae* pela cidade e se depara com um mapa que indica a localização de algo que é instigante. Nikko repara que há marcas de movimento no chão. Ele vai em busca de gravações que pudessem mostrar registros do que aconteceu naquele local. Após encontrar alguns arquivos de vídeo foi possível visualizar um tipo de fantasma se movimentando brevemente. Por isso foi possível traçar um problema paralelo ao que foi visto nas gravações a fim de descobrir a possível posição do fantasma, então ele partiu da seguinte premissa:

Um veículo automotivo (Fantasma) acelera a $2,0 \text{ m/s}^2$, durante $5,0 \text{ s}$, a partir de uma velocidade inicial de $2,0 \text{ m/s}$. A distância percorrida por esse veículo (Fantasma), durante esse intervalo de tempo, é igual a.

A primeira parte consiste em importar a biblioteca *Sympy* e declarar as variáveis da equação. Através do *Sympy* é possível visualizar as equações e também resolvê-las (FIGURA 9).

Figura 9 - Exercício 3 (Física MRUV)

```
[ ] import sympy as sp
    v,a,t,d = sp.symbols("Vo, a, t, DS")

[ ] eq01 = sp.Eq(d, v*t + (a*t*t)/2)
    eq01


$$DS = Vot + \frac{at^2}{2}$$


[ ] eq02 = sp.Eq(d, 2*5 + (2*5*5)/2)
    eq02


$$DS = 35.0$$

```

Fonte: De autoria própria.

Com os dados obtidos, podemos criar um gráfico de Espaço por Tempo utilizando as ferramentas visuais da biblioteca *Matplotlib* (FIGURA 10).

Figura 10 - Exercício 3 (Física MRUV)

```
[ ] # Visualização Gráfica

[ ] import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

x = [0, 0.25, 0.5, 1.0, 1.5] y = [0, 80]
plt.plot(x, y, marker='o')

▶ x = [0, 0.5, 1.0, 1.5]
  y = [0, 40, 80, 120]

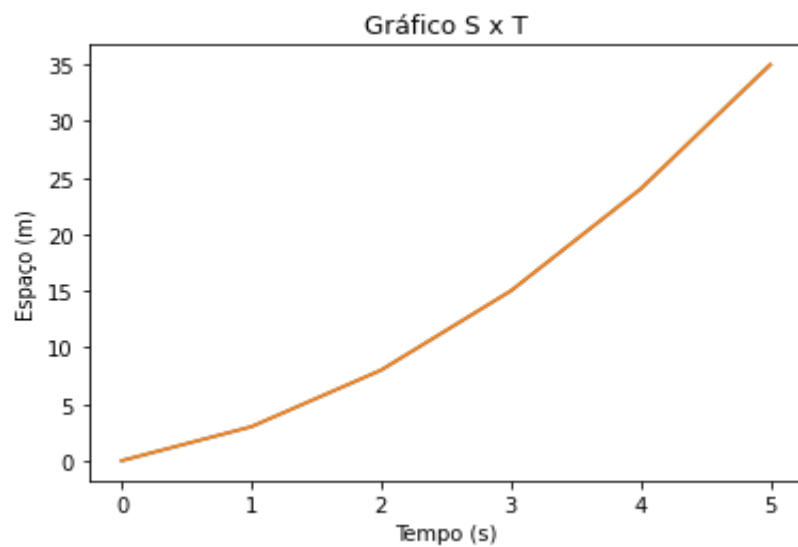
fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x, y, marker = 'o')

ax.set_ylabel('Espaço')
ax.set_xlabel('Tempo')
ax.set_title('Gráfico S x T')

plt.show()
```

Fonte: De autoria própria.

Gráfico 4 - Gráfico Espaço por Tempo (Exercício 3)



Fonte: De autoria própria.

Também podemos criar um gráfico da relação entre velocidade e tempo (FIGURA 11).

Figura 11 - Exercício 3 (Física MRUV)

```
[ ] x = [0, 1, 2, 3, 4, 5]
    y = [2, 4, 6, 8, 10, 12]

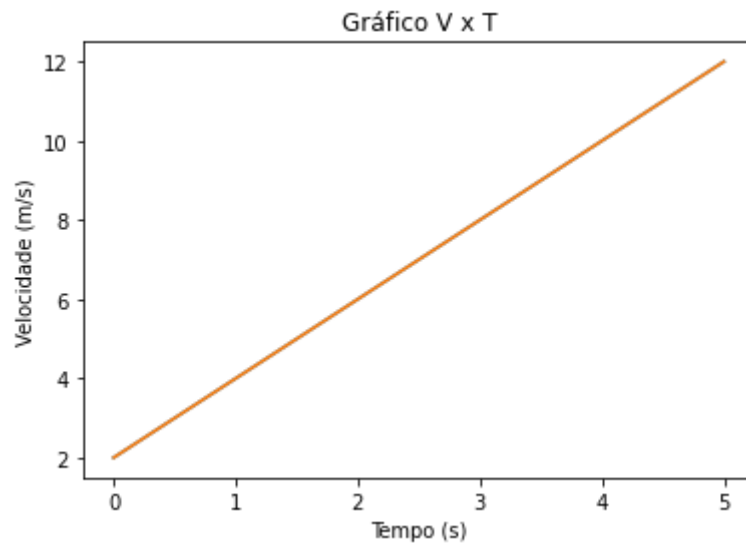
fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x, y)
ax.plot(x, y)

ax.set_ylabel('Velocidade')
ax.set_xlabel('Tempo')
ax.set_title('Gráfico V x T')

plt.show()
```

Fonte: De autoria própria.

Gráfico 5 - Gráfico Velocidade por Tempo (Exercício 3)



Fonte: De autoria própria.

Em seguida, com as informações coletadas, Nikko então descobre que a posição do fantasma está a 35 metros de onde ele está.

d) Problema 4 - Matemática (Matrizes) - APÊNDICE D

Para abordar o assunto de Matrizes, podemos conectar os conceitos de matemática com o tópico de *Arrays* em *Python*, uma vez que uma matriz nada mais é que um *Array* bidimensional. Ao longo do exercício explicamos aos poucos os conceitos (FIGURA 12).

Figura 12 - Exercício 4 (Matemática - Matrizes)

▼ Matrizes

Para estudarmos Matrizes podemos utilizar a biblioteca Numpy. Através dela é possível criar conjuntos de dados que compõem uma Matriz.

O primeiro passo é importar a biblioteca:

```
[ ] import numpy as np
```

Agora podemos começar a explorar as funções, podemos criar um array unidimensional usando numpy. Por exemplo:

```
[ ] lista1 = [1, 2, 3, 4]
```

```
[ ] lista2 = np.array([1, 2, 3, 4])
```

```
[ ] print(lista1)
print(lista2)
```

```
['a, b, c, d']
['a, b, c, d']
```

Como podemos ver, ambos os estilos criam listas iguais.

Agora é sua vez, crie um array através dos dois métodos contendo as letras do seu nome.

```
[ ]
```

```
[ ]
```

Fonte: De autoria própria.

É possível compreender a criação e manipulação de listas, além da utilização do *Numpy* para a manipulação dos dados (FIGURA 13).

Figura 13 - Exercício 4 (Matemática - Matemática)

Agora, vamos testar a criação de Arrays Bidimensionais

```
lista1 = [[1, 2], [3, 4]]
print(lista1)
```

```
[[1, 2], [3, 4]]
```

```
[ ] lista2 = np.array([[1, 2], [3, 4]])
print(lista2)
```

```
[[1 2]
 [3 4]]
```

+ Código + Texto

Agora, vamos analisar o tipo do conteúdo que temos nos arrays.

```
[ ] type(lista1)
```

```
list
```

Como podemos ver, os arrays são do tipo List. Porém para checar o tipo do conteúdo dos arrays é necessário selecionar uma célula individual.

```
[ ] type(lista1[0][0])
```

```
int
```

O método utilizado se refere ao array como uma matriz de 2 dimensões. Por isso, utilizamos os valores que referenciam a matriz como uma tabela, composta por linhas e colunas. Inicialmente referenciamos a linha em seguida a coluna. `lista1[i][j]`, sendo, `i` = linha e `j` = coluna

Fonte: De autoria própria.

Figura 14 - Exercício 4 (Matemática - Matemática)

É importante entender como acessar os valores de uma lista. A contagem de elemento se inicia pela posição 0, isso vale para linhas e colunas. Vamos utilizar a lista que foi usada anteriormente como amostra.

Exemplo: Primeiro elemento da lista está na linha(`i`) igual a 0, coluna(`j`) igual 0.

Já o segundo elemento da primeira linha, está na linha 0 e coluna 1.

```
[ ] lista = [[1, 2], [3, 4]]
```

```
[ ] print(lista[0][0])
```

```
1
```

```
[ ] print(lista[0][1])
```

```
2
```

```
[ ] print(lista[1][0])
```

```
3
```

```
[ ] print(lista[1][1])
```

```
4
```

Fonte: De autoria própria.

Por fim, foi estipulado um contexto em torno da utilização das matrizes e que se encaixa com a abordagem da história proposta. Contexto: Nikko se depara com uma porta com tranca digital em que consta uma matriz de 2 dimensões, por isso, intuitivamente Nikko começa a relembrar os conceitos que aprendeu sobre Matrizes para buscar uma solução plausível. A porta pede um valor específico (FIGURA 15).

Figura 15 - Exercício 4 (Matemática - Matemática)

Exercício

Nikko se depara com uma porta com tranca digital em que consta uma matriz de 2 dimensões, por isso, intuitivamente Nikko começa a relembrar os conceitos que aprendeu sobre Matrizes para buscar uma solução plausível. A porta pede um valor específico.

Para resolver esse exercício precisamos visualizar a matriz inicialmente. Por isso, vamos declarar os valores de uma matriz.

+ Código

+ Texto

```
linha1 = [a,b]
linha2 = [c,d]
```

Também podemos utilizar a biblioteca Numpy.

```
linha1 = np.array([a,b])
linha2 = np.array([c,d])
```

Partindo do ponto de que a matriz é composta por:

```
a11 = 2
a12 = 7
a21 = 18
a22 = 4
```

Agora, relembrando esse conceito, como você resolveria esse desafio?

Fonte: De autoria própria.

Por fim, abordamos a resolução do exercício que gira em torno de descobrir a determinante da matriz apresentada, que irá auxiliar o personagem a ultrapassar o desafio.

Figura 16 - Exercício 4 (Matemática - Matemática)

```
Agora, relembrando esse conceito, como você resolveria esse desafio?
```

```
[ ]
```

```
[ ]
```

```

"Resolução"
linha1 = np.array([2,7])
linha2 = np.array([18,4])

print(linha1)
print(linha2)

```

```

[ ]  [2 7]
      [18 4]

```

```

[ ]  "Podemos fazer diretamente também"

matriz = np.array([[2,7],[18,4]])
print(matriz)

[[ 2  7]
 [18  4]]

```

+ Código + Texto

```

[ ]  "OU"

matriz2 = np.array([[linha1],[linha2]])
print(matriz2)

[[[ 2  7]]
 [[18  4]]]

```

Em seguida precisamos descobrir a determinante da matriz

Fonte: De autoria própria.

Figura 17 - Exercício 4 (Matemática - Matemática)

```

[ ]  "A Determinante da equação é: [(a11 * b21) - (a12 * b21)]"

```

```

[ ]  determinante = matriz[0][0] * matriz[0][1] - matriz[1][0] * matriz[1][1]
      print(determinante)

```

-58

Agora que encontramos o Valor para Nikko, ele consegue utilizar no painel e ele é autorizado a passar!!

Fonte: De autoria própria.

e) Problema 5 - Matemática (Média, Mediana, Moda) - APÊNDICE 5

Contexto do exercício: Nikko e Heron estão caçando o *Tenebrae* pela cidade e ao chegarem em um determinado bairro, alguns moradores os indagaram sobre problemas de eletricidade na região. Foi relatado que as contas de luz estavam chegando com valores astronômicos. Dado isso, os personagens resolvem investigar uma quantidade de casas em função de coletar dados sobre os valores das contas de luz recentes. A partir do contexto, os personagens adquirem a seguinte tabela (TABELA 1).

Tabela 1 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
Morador 1	\$110	\$80	\$220	\$380	\$450	\$110	\$280	\$80
Morador 2	\$130	\$170	\$360	\$260	\$170	\$420	\$130	\$220
Morador 3	\$180	\$120	\$580	\$420	\$120	\$310	\$456	\$180

Fonte: De autoria própria.

Com os dados em mãos, começamos a resolução dividindo em 3 partes. Cálculo da média, mediana e moda. Inicialmente tratamos da média, por meio da utilização de listas que organizam as informações da tabela, porém em código (FIGURA 18).

Figura 18 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)

```

Média

Cálculo da média aritmética simples:
É a soma de todos os elementos do conjunto dividido pela quantidade de elementos do conjunto.

[ ] morador_um = [110, 80, 220, 380, 450, 110, 280, 80]
    print(morador_um)

[ ] [110, 80, 220, 380, 450, 110, 280, 80]

[ ] morador_dois = [130, 170, 360, 260, 170, 420, 130, 220]
    print(morador_dois)

[ ] [130, 170, 360, 260, 170, 420, 130, 220]

[ ] morador_tres = [180, 120, 580, 420, 120, 310, 456, 180]
    print(morador_tres)

[ ] [180, 120, 580, 420, 120, 310, 456, 180]

Agora que declaramos a lista de valores para cada um dos moradores, podemos começar a tratar os dados. Primeiramente, vamos descobrir a média de cada um.

```

Fonte: De autoria própria.

Em seguida, para descobrir a média, realizamos *loops While* em que é possível somar os valores da tabela para cada morador (FIGURA 19).

Figura 19 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)



```
soma_1 = 0
soma_2 = 0
soma_3 = 0
i = 0
j = 0
k = 0

[ ] while (i < 8):
    soma_1 = soma_1 + morador_um[i]
    i += 1

    while (j < 8):
        soma_2 = soma_2 + morador_dois[j]
        j += 1

    while (k < 8):
        soma_3 = soma_3 + morador_tres[k]
        k += 1

[ ] soma_1, soma_2, soma_3

(1710, 1860, 2366)

Com o valor das somas de cada pessoa, podemos calcular as médias dividindo pela quantidade de valores.

[ ] media_um = soma_1 / 8
    media_dois = soma_2 / 8
    media_tres = soma_3 / 8

    media_um, media_dois, media_tres

(213.75, 232.5, 295.75)
```

Fonte: De autoria própria.

Partindo para a segunda etapa, vamos tratar do cálculo da mediana. Para isso, vamos fazer algo semelhante à primeira parte, mas dessa vez vamos criar as listas de maneira crescente. Porém, é possível também fazer de maneira decrescente. Com as listas em mãos, localizamos os números centrais, vide a regra para o cálculo de mediana. Por isso, somamos os dois números centrais e dividimos por dois (FIGURA 20).

Figura 20 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)

```

▼ Mediana

Para calcular a Mediana, vamos estabelecer as listas para cada pessoa, porém em ordem crescente.

[ ]
[ ] morador_um = [80, 80, 110, 110, 220, 280, 380, 450]
    print(morador_um)

[ ] morador_dois = [130, 130, 170, 170, 220, 260, 360, 420]
    print(morador_dois)

[ ] morador_tres = [120, 120, 180, 180, 310, 420, 456, 480]
    print(morador_tres)

Com esses valores podemos estipular a mediana, vamos pegar os números que estão no meio e somá-los. Em seguida dividimos por 2.

[ ] mediana_morador_um = (110 + 220)/2

    mediana_morador_dois = (170 + 220)/2

    mediana_morador_tres = (180 + 310)/2

    mediana_morador_um, mediana_morador_dois, mediana_morador_tres

(165.0, 195.0, 245.0)

```

Fonte: De autoria própria.

Finalizando a terceira etapa, vamos calcular a moda. Partindo também da mesma premissa de criação de listas. Porém, nesse caso, vamos listar os números que mais se repetem em outras listas separadas (FIGURA 21).

Figura 21 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)

```

▼ Moda

Por fim, vamos calcular a moda para os 3 casos. Podemos reaproveitar as mesmas listas usadas anteriormente.

[ ] morador_um = [80, 80, 110, 110, 220, 280, 380, 450]

    morador_dois = [130, 130, 170, 170, 220, 260, 360, 420]

    morador_tres = [120, 120, 180, 180, 310, 420, 456, 480]

    morador_um, morador_dois, morador_tres

([80, 80, 110, 110, 220, 280, 380, 450],
 [130, 130, 170, 170, 220, 260, 360, 420],
 [120, 120, 180, 180, 310, 420, 456, 480])

Analisando cada uma delas, podemos procurar os números que mais se repetem para cada caso.
1) Para o morador um, os números 110 e 80 se repetem 2 vezes cada um.
2) Para o morador dois, os números 170 e 130 se repetem 2 vezes cada um.
3) Para o morador três, os números 120 e 180 se repetem 2 vezes cada um.

Portanto, podemos inferir que:

[ ] moda_morador_um = [110, 80]

    moda_morador_dois = [170, 130]

    moda_morador_tres = [120, 180]

    moda_morador_um, moda_morador_dois, moda_morador_tres

([110, 80], [170, 130], [120, 180])

```

Fonte: De autoria própria.

Agora que temos todos os dados, podemos finalizar a análise. Estipulamos que seria necessário entender quais moradores foram afetados significativamente pelo Monstro. Para isso, vamos utilizar a média do morador 2 como parâmetro. Para obter a comparação, fizemos uma estrutura de repetição *FOR* (*Loop For*) com uma estrutura condicional *IF* para testar a relação entre o valor mensal e a média da conta do morador. Realizamos o mesmo *Loop* para os três moradores (FIGURA 22).

Figura 22 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)

```

Resolução final

Para entender o resultado final das investigações, Nikko resolve utilizar uma regra baseada na média aritmética para entender quais moradores estão de fato sendo afetados pelo monstro.
Para isso, foi considerado que a média do morador 2, de 232,5.
Vamos comparar os valores mensais de cada morador:

[ ] media_um, media_dois, media_tres
(213.75, 232.5, 295.75)

Morador Um

[ ] print(morador_um)
[110, 80, 220, 380, 450, 110, 280, 80]

[ ] i = 0
for n in morador_um:
    if morador_um[i] >= media_dois:
        print(f'O mês {i} ({morador_um[i]}) está acima da média!")
        i = i + 1
    else:
        i = i + 1

O mês 3 (380) está acima da média
O mês 4 (450) está acima da média
O mês 6 (280) está acima da média

```

Fonte: De autoria própria.

Figura 23 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)

```

Morador Dois

[ ] print(morador_dois)
[130, 170, 360, 260, 170, 420, 130, 220]

[ ] i = 0
for n in morador_dois:
    if morador_dois[i] >= media_dois:
        print(f'O mês {i} ({morador_dois[i]}) está acima da média!")
        i = i + 1
    else:
        i = i + 1

O mês 2 (360) está acima da média!
O mês 3 (260) está acima da média!
O mês 5 (420) está acima da média!

```

Fonte: De autoria própria.

Figura 24 - Exercício 5 (Matemática - Média/Mediana/Moda)

```
Morador Três

[ ] print(morador_tres)

[180, 120, 580, 420, 120, 310, 456, 180]

[ ] i = 0
    for n in morador_tres:
        if morador_tres[i] >= media_dois:
            print(f"O mês {i} ({morador_tres[i]}) está acima da média!")
            i = i + 1
        else:
            i = i + 1

O mês 2 (580) está acima da média!
O mês 3 (420) está acima da média!
O mês 5 (310) está acima da média!
O mês 6 (456) está acima da média!

Após analisar as médias de cada morador, foi possível aferir que o morador 3 é o que teve as maiores médias de conta de luz, por isso, Nikko conclui que o Monstro deve estar nas redondezas e passou com maior frequências pela rua desse morador.
```

Fonte: De autoria própria.

Após os cálculos, é possível concluir que o morador 3 foi o que sofreu mais prejuízos devido ao monstro. Este exercício tem grande potencial para estimular os alunos a treinarem conceitos de programação ao mesmo tempo que treinam para conceitos de matemática/estatística.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação brasileira precisa passar por constantes modificações, buscando inovação, melhorias e evolução das práticas pedagógicas. Por isso, este trabalho propõe uma abordagem diferente visando melhorar as perspectivas de ensino de Física.

As matérias de ciências exatas, no geral, são difíceis para boa parte dos alunos, isso se dá pelo ensino mecanizado, conteudista e sem aplicações que observamos nas escolas. É um grande desafio propor métodos e abordagens que estimulem um ensino inovador e que consequentemente gere interesse nos alunos.

A proposta deste trabalho visou contextualizar o ensino de ciências exatas através da utilização da linguagem de programação *Python* atrelada ao ensino de Física e Matemática e da contextualização através de ficção científica. Nesse contexto, a proposta foi desenvolvida por meio de enfoque CTS, propiciando a abordagem em torno de tecnologias. *Python* é uma linguagem de alto nível que tem sintaxe simples e é uma escolha comum para novos ingressantes na área de tecnologia, além de ser uma ferramenta muito visada no mercado de trabalho.

O ponto focal do trabalho está em uma proposta de obra de ficção científica em que ao decorrer da história seja possível abordar problemas de Física e Matemática através de resoluções na linguagem *Python*. A abordagem pedagógica através da ficção científica é um meio excelente para estimular o hábito da leitura e de auxiliar, uma vez que podemos aproximar o aluno de assuntos que o cativem, de tal modo a consumir o conteúdo da obra e ao mesmo tempo desenvolver um hábito saudável de leitura. Nesse tipo de abordagem é possível utilizar qualquer disciplina, visto que a ficção científica tem aplicações e contextos infinitos. No caso proposto, a ideia está relacionada a promover a popularização de conteúdos científicos, propiciando o processo de alfabetização científica por meio de textos comuns e simples que dinamizam os conteúdos científicos.

Na abordagem voltada para programação, é possível estimular o raciocínio lógico e o pensamento computacional, ambos relacionados à melhoria das habilidades de resolução de problemas de modo a separar a solução em partes, organizar por dificuldade e dividir o problema em problemas menores. O pensamento através de algoritmos segue a mesma lógica de resolução de problemas através de etapas.

O novo ensino médio tem requerido uma série de abordagens inovadoras para estimular áreas do conhecimento e habilidades específicas, como o uso de tecnologias para o ensino ou o desenvolvimento lógico através do ensino de linguagens de programação. O ensino de programação é uma ótima abordagem para inserir os alunos às práticas envolvendo tecnologias

digitais de ensino, como o GeoGebra, que tem ótimo potencial em relação ao estudo da Matemática. Tais tecnologias aliadas ao uso correto de celulares e aparelhos tecnológicos têm grande potencial de dinamizar e contribuir para melhorias gradativas no ensino. Apesar de estarmos imersos em uma sociedade tecnológica nem todos têm noção das usabilidades de certos aparelhos, por isso outra implicação da abordagem em torno de tecnologias digitais é propiciar o letramento digital dos alunos, de maneira que possam entender todos os benefícios das tecnologias em prol de utilizarem-nas corretamente.

Por fim, o estímulo ao desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos pode contribuir para a formação de cidadãos e profissionais com raciocínio lógico apurado e com alta criticidade. Além disso, considerando o mercado de trabalho atual que visa aproveitar tecnologias para facilitar e dinamizar processos, também vemos o potencial de inserir conteúdos como este desde as séries iniciais gerando resultados para a vida adulta.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, Rodrigo; UHLIG, Artur; FREITAS, Alan. O ensino de física no ensino médio intermediado por programação em linguagem Python. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10., 2015, Água de Lindóia. **Trabalhos apresentados [...]**. Água de Lindóia, SP: 2015. Disponível em: <https://www.anped.org.br/news/x-enpec-encontro-nacional-de-pesquisa-em-educacao-em-ciencias-24-27112015-aguas-de-lindoiasp>. Acesso em: 28 fev. 2023.
- ANDRADE, Inez; MARTINS, Isabel. Discursos de professores de ciências sobre leitura. **Revista investigação em ensino de ciências**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 121-151, 2006.
- ANGOTTI, José André; BASTOS, Fábio; AURORA Rejane. Educação em física: discutindo ciência, tecnologia e sociedade. **Revista ciência e educação**, Bauru, v.7, n. 2, p. 183-197, 2001
- ASSIS, Alice. A postura do professor em atividades envolvendo a leitura de textos paradidáticos. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, São Paulo, v. 8, n. 3, 2008.
- AULER, Décio. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Revista ensaio – pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p.68-83, 2003.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Base nacional comum curricular (BNCC)**. Brasília, DF: MEC/SEF, 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 27 fev. 2023.
- BUCKHOLTZ, Eileen; GLICK, Ruth. **Micro aventura guerra no espaço**. Nova York, Parachute Press, 1984.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, Rio de Janeiro, n. 22, 2003.
- CORREIA, Rafael. Python uma linguagem de tipagem dinâmica e forte. **Blog abra seu código**. 23 de fev. 2016. Disponível em: <http://blog.abraseucodigo.com.br/Python-uma-linguagem-de-tipagem-dinamica-e-forte.html>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- INEP. **Histórico pisa**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa/historico>. Acesso em: 07 nov. 2022.

FERNANDES, João Paulo; GOUVÊA, Guaracira. A perspectiva CTS e a abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: aproximações e distanciamentos. **#Tear: Revista de educação, ciência e tecnologia**, Canoas, v. 9, n. 2, 2020. DOI: 10.35819/tear.v9.n2.a4460. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4460>. Acesso em: 24 fev. 2023.

FERNANDES, Josimária. **A contribuição da leitura de histórias infantis no processo ensino aprendizagem**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Licenciatura Plena em Pedagogia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

FERNANDO, Alexandre, *et al.* O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista exitus**, Santarém, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

FLÔR, Crithiane; CASSIANI, Suzani. O que dizem os estudos da linguagem na educação científica? **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 67-86, 2011.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**. 1921, 23. ed., São Paulo: Cortez Editora.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 2006, 33. ed. São Paulo: Paz e Terra.

FREITAS, Gusmão. O positivismo, a educação e a história ensinada. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 10., 2016, São Cristóvão. **Anais [...]**. São Cristóvão: SE, 2016. Disponível em: http://anais.educonse.com.br/2016/o_positivismo_a_educacao_e_a_historia_ensinada.pdf. Acesso em: 26 fev. 2023.

GARLET, Daniela; MARTINI, Nara; SILVEIRA, Sidnei. **Uma proposta para o ensino de programação de computadores na educação básica**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Sistema de Informação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

GOMES, Anayara. **O geogebra como recurso didático para a aprendizagem do esboço de gráficos de funções que diferem de outras por uma composição de isometrias ou homotetias**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2013.

HORNES, Andréia; SANTOS, Sandro. A leitura científica como recurso didático para a aprendizagem significativa no estudo da física. **Revista polyphonia**, Goiânia, v. 26, n.2, p.115-127, 2015.

HORN, Michelle. Python if else: como usar essa estrutura condicional? **Blog betrybe**. 31 de ago. 2021. Disponível em: <https://blog.betrybe.com/Python/if-else/>. Acesso em: 14 jan. 2023.

KLEBER, Elemar, *et al.* O letramento digital como processo de ensino e aprendizagem em uma nova configuração social. **Ambiente: gestão e desenvolvimento**, Boa Vista, v. 15, n. 1, p. 14-21, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/1060>. Acesso em: 06 mar. 2023.

LINO, Sabrine; CRISTINA, Sônia. A leitura no ensino de ciências: uma experiência em uma biblioteca escolar no contexto vulnerável de Manguinhos. **Revista IFES ciência**, Vitória, v. 4, n. 1, p. 55-75, 2018.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista ensaio – pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

MARINHO, Magadã. **Alfabetização científica e argumentação escrita nas aulas de ciências naturais**: pontos e contrapontos. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

MOHR, Adriana, *et al.* Um singular plural: contribuições de Gérard Fourez para a educação em ciências. **Revista dynamis**, Blumenau, v. 25, n. 1, p. 164-179, 2019.

NASCIMENTO, Fabrício. *et al.* O ensino de ciências no brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr**, Campinas, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

OLIVEIRA, Amanda, *et al.* Tecnologias digitais no ensino de física: uso de celular na abordagem de conteúdos programáticos de velocidade. **Revista debates em educação científica e tecnológica**, Vitória, v. 7, n. 3, p. 208-228, 2017.

PALCHA, Leandro. A prática de leitura no ensino de ciências: do conhecimento escolar à formação de professores. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: PR, 2013. Disponível em: <https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/cedoc/detalhe/xi-congresso-nacional-de-educacao-educere,198373ec-aafa-4407-8cbc-4e4f327950bd>. Acesso em: 28 fev. 2023.

PIASSI, Luís; PIETROCOLA, Maurício. Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de física: a construção de um instrumento de análise. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10., 2006, Curitiba. **Anais [...]**. São Paulo: SP, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228903880_Possibilidades_dos_filmes_de_ficcao_cientifica_como_recurso_didatico_em_aulas_de_fisica_a_construcao_de_um_instrumento_de_analise. Acesso em: 06 mar. 2023.

SANTOS, Wagner; SILVA, Ivanderson. Potencialidades do filme de ficção avatar para a alfabetização científica dos sujeitos no contexto da educação básica. **Revista de educação em ciências e matemática**, Duque de Caxias, v.13, n.28, p. 51-63, 2017.

SANTOS, Wildson; MORTIMER, Eduardo. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (ciência, tecnologia, sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista ensaio – pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.

SCAICO, Pasqualini, *et al.* Ensino de programação no ensino médio: uma abordagem orientada ao design com a linguagem scratch. **Revista brasileira de informática na educação**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, 2013. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/2364>. Acesso em: 06 mar. 2023.

SETLIK, Josiane. **Leitura e escrita no contexto de aulas de física**: possibilidades e dificuldades. 2016. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

SILVA, Willian. **O ensino de algoritmos no ensino médio**: por que não? 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro, 2009.

SOBRE O GEOGEBRA. Instituto São Paulo geogebra - PUC-SP faculdade de ciências exatas e tecnologia. Disponível em: <https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html#:~:text=GeoGebra%20foi%20criado%20em%202001,suporte%20para%20o%20seu%20uso>. Acesso em: 29 dez. 2022.

SORENSEN, R. N.; TEIXEIRA, R. R. P. Possibilidades do uso de obras de ficção científica no ensino de física. **Revista do professor de física**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 31-43, 2021.

SOUZA, Ezequiel. **A importância da leitura para o desenvolvimento intelectual e social do indivíduo**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Letras) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

STRIEDER, Beatriz. **Abordagem CTS e ensino médio**: espaços de articulação. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TENÓRIO, André; COELHO, Alcides. O uso do geogebra na resolução de questões sobre movimento uniforme. **Revista do instituto geogebra de São Paulo**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 16-36, 2019.

Top 25 bibliotecas python para data science. **Blog datascience academy**. 20 de outubro de 2022. Disponível em: https://blog.dsacademy.com.br/top-25-bibliotecas-Python-para-data_science/. Acesso em: 07 jan. 2023.

W3schools. **Python lists**. Disponível em: https://www.w3schools.com/Python/Python_lists.asp. Acesso em 14 jan. 2023.

W3schools. **Python tuples**. Disponível em: https://www.w3schools.com/Python/Python_tuples.asp. Acesso em 14 jan. 2023.

APÊNDICE

APÊNDICE A - EXERCÍCIO 1 - FÍSICA (RESISTORES):

https://colab.research.google.com/drive/1JZOqozF_nz-6WVPL0g1cG_XuXNio1kB?usp=sharing

APÊNDICE B - EXERCÍCIO 2 - FÍSICA (MRU):

<https://colab.research.google.com/drive/11uodlpFqNp52XL3nlV1rOAbBFrVDJci6?usp=sharing>

APÊNDICE C - EXERCÍCIO 3 - FÍSICA (MRUV):

https://colab.research.google.com/drive/1Iygov3sN-GU5CtIJw-JE8DmHbVJ_R0xl?usp=sharing

APÊNDICE D - EXERCÍCIO 1 - MATEMÁTICA (MATRIZES):

https://colab.research.google.com/drive/1P_NzbE6IT296neeOZNnnT4dzFyyL0-kQ?usp=sharing

APÊNDICE E - EXERCÍCIO 2 - MATEMÁTICA (MÉDIA, MEDIANA E MODA):

<https://colab.research.google.com/drive/1y-z0t-Deud9Fj2Hn24bGvU1JVm7MqHig?usp=sharing>

APÊNDICE F - GLOSSÁRIO - LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO:

https://colab.research.google.com/drive/1oW0i-onNBQydxIELACS_7ctZbn-oMwCt?usp=sharing

