

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA-SBF

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA-MNPEF

GIOVANI LUZ ANDRADE

**UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA  
ABORDAGEM DA ENERGIA MECÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA COM A  
INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO**

VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA  
2024

GIOVANI LUZ ANDRADE

UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA  
ABORDAGEM DA ENERGIA MECÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA COM A  
INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Dissertação apresentada à banca examinadora como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Física pelo Programa de Pós Graduação no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

**Orientador: Prof. Dr. Jorge Anderson Paiva Ramos**

**Coorientador: Prof. Dr Luizdarcy de Matos Castro**

VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA  
2024



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL  
EM ENSINO DE FÍSICA - MNPEF  
Área de concentração: Ensino de Física



**UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA ABORDAGEM DA  
ENERGIA MECÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA COM A INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS  
DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

AUTOR: GIOVANI LUZ ANDRADE

DATA DE APROVAÇÃO: 20 DE AGOSTO DE 2024

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em convênio com a Sociedade Brasileira de Física – SBF, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Área de concentração: Ensino de Física.

COMISSÃO JULGADORA

PROF. DR. JORGE ANDERSON PAIVA  
PRESIDENTE DA BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente  
JORGE ANDERSON PAIVA RAMOS  
Data: 18/09/2024 12:54:41 -0300  
Verifique em <https://validar.jil.gov.br>

PROFA. DRA. SANDRA CRISTINA RAMOS  
EXAMINADORA INTERNA



Documento assinado digitalmente  
SANDRA CRISTINA RAMOS  
Data: 18/09/2024 10:43:11 -0300  
Verifique em <https://validar.jil.gov.br>

*Robson Aldrin Lima Mattos*  
PROF. DR. ROBSON ALDRIN LIMA MATTOS  
EXAMINADOR EXTERNO

2024



Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Física - MNPEF  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB  
Estrada do Bem Querer Km, 04, Vitória da Conquista - BA  
CEP: 45031-300



A567u

Andrade, Giovani Luz.

Uma unidade de ensino potencialmente significativa para abordagem da energia mecânica na educação básica com a inserção das tecnologias digitais da informação e comunicação. / Giovani Luz Andrade, 2024.

123f. il.

Orientador (a): Dr. Jorge Anderson Paiva Ramos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF, Vitória da Conquista, 2024.

Inclui referência F. 86-90.

1. Educação Básica. 2. Energia Mecânica. 3. Ensino de Física. 4. TDICs. 5. UEPS. I. Ramos, Jorge Anderson Paiva. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física- MNPEF. III. T.

CDD 530.07

Catalogação na fonte: Karolyne Alcântara Profeta – CRB 5/2134

Bibliotecária UESB – Campus Vitória da Conquista -BA



### ATA DE BANCA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos vinte dias do mês de agosto de 2024, às 9h00, por meio da plataforma virtual *Google Meet*, de conta institucional da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista, instalou-se a Banca Examinadora para avaliação da dissertação intitulada "*Uma unidade de ensino potencialmente significativa para abordagem da energia mecânica na educação básica com a inserção das tecnologias digitais da informação e comunicação*", de autoria de *Giovani Luz Andrade*, discente do Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física. A banca examinadora foi presidida pelo professor Dr. Jorge Anderson Paiva Ramos, orientador do mestrando e contou com a participação do professor Dr. Robson Aldrin Lima Mattos e da professora Dra. Sandra Cristina Ramos, na condição de examinadores; tendo sido APROVADA. Entretanto, para que o respectivo título possa ser concedido, com as prerrogativas legais dele advindas, o exemplar definitivo da referida dissertação deverá ser entregue(enviada), na secretaria do mestrado, em um prazo máximo de 60 (sessenta) dias, com as alterações e/ou correções sugeridas pelos membros da banca, para que possa ser homologado pelas instâncias competentes da UESB.



Documento assinado eletronicamente por **Sandra Cristina Ramos, Professor(a)**, em 20/08/2024, às 11:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Anderson Paiva Ramos, Professor Adjunto**, em 20/08/2024, às 11:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Robson Aldrin Lima Mattos, Professor**, em 29/08/2024, às 11:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Wagner Duarte Jose, Coordenador(a) do Programa**, em 16/09/2024, às 10:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giovani Luz Andrade, Usuário Externo**, em 16/09/2024, às 12:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 13º, Incisos I e II, do [Decreto nº 15.805, de 30 de dezembro de 2014](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://seibahia.ba.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **00096519747** e o código CRC **54474245**.

*“Só quem sabe a tempestade que passou tem consciência e a certeza do valor do sol, não tem tempestade que dure para sempre e nem sol que ‘brilhe’ durante a noite, tudo tem o seu momento.”*

*Hungria, 2023.*

## AGRADECIMENTOS

Sou grato primeiramente a Deus, pois ele iluminou meu caminho e me deu forças para continuar buscando minhas metas e realizando meus sonhos. Agradeço a minha Família por todo o apoio, por sempre acreditar em mim e por não medir esforços para me apoiar.

Quero deixar meus agradecimentos aos colegas e amigos da sexta turma do MNPEF-UESB, foram muitos momentos bons durante esse tempo com vocês. Aos professores do programa de Mestrado, minha gratidão por todas as contribuições, ensinamentos e experiências incríveis durante esses dois anos.

Gratidão à CAPES, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia por oferecer ensino gratuito e de qualidade e a Sociedade Brasileira de Física pela criação do MNPEF. Agradeço ao meu orientador, professor Dr. Jorge Anderson Paiva Ramos, e ao meu Coorientador professor Dr. Luizdarcy de Matos Castro pelas ótimas aulas, excelentes orientações e por todo apoio. Aos meus amigos, amigas e familiares que torceram por mim, fica o meu agradecimento por todo o apoio na busca e realização das minhas metas, em especial a meu amigo Tiago (In memoriam), que infelizmente veio a nos deixar tão cedo, mas que acompanhou de perto toda a luta durante a graduação e quase todo o mestrado.

A todo o pessoal do Colégio Albérico, de Ituaçu-BA, desde todos os funcionários a todos os alunos, deixo meu agradecimento e, em especial, às turmas do 1º ano Integral (turmas 2023) que participaram da aplicação do produto educacional e me proporcionaram aulas divertidas com uma galera legal e cheia de energia.

Um agradecimento especial a Jerlane, minha namorada, que me ajudou muito durante toda essa etapa da minha carreira acadêmica e é uma pessoa muito importante em minha vida, pois sempre está comigo na busca pelos meus sonhos.

Por fim, a todos que contribuíram de alguma forma para a realização de mais um sonho, sou muito grato por tudo mais uma vez. Muito Obrigado!



## **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

**Instituição:**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus de Vitória da Conquista

**Programa:**

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF)

**Endereço:**

Estrada do Bem Querer, km 4; CEP: 45083-900; Telefone/Ramal: (77) 3424-8651.

**Título da Dissertação:**

Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para a inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino sobre energia mecânica na Educação Básica

**Linha de Pesquisa:**

Processos de Ensino e Aprendizagem e Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Física

**Área de concentração:**

Formação de professores de Física

**Nome do discente:**

Giovani Luz Andrade

**Nome do Orientador:**

Prof. Dr. Jorge Anderson Paiva Ramos

**Nome do Coorientador:**

Prof. Dr Luizdarcy de Matos Castro

## RESUMO

Diante do cenário que se observa atualmente no âmbito educacional, com um método de ensino tradicional, é notório uma certa perda de interesse por parte dos alunos em permanecer em uma sala de aula. Nesse sentido faz-se necessário a busca de novas metodologias de ensino para sala de aula, bem como analisar as possibilidades de utilizar as tecnologias como aliadas no processo de reformulação das aulas ministradas. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) têm o potencial de transformar significativamente a forma de ensinar e de aprender, proporcionando novas oportunidades de interação, colaboração e acesso ao conhecimento. Sendo assim, a presente dissertação buscou apresentar uma sequência de ensino elaborada com base nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), aliada com a utilização das TDICs, a fim de inserir tais recursos tecnológicos como ferramentas facilitadoras para o ensino dos conteúdos sobre energia mecânica na educação básica. Além da referida sequência, também serão apresentados os resultados da aplicação da mesma em uma turma de 1º ano do Ensino Médio no Colégio Estadual de Tempo Integral Albérico da Costa Brito da cidade Ituaçu-BA, buscando observar se a inserção das TDICs contribui para a melhoria do ensino na educação básica.

**Palavras-chave:** Educação Básica; Energia Mecânica; Ensino de Física; TDICs; UEPS.

## **ABSTRACT**

Given the current scenario observed in the educational field, with a traditional teaching method, there is a noticeable decline in students' interest in remaining in the classroom. In this regard, it is necessary to seek new teaching methodologies for the classroom, as well as to analyze the possibilities of using technologies as allies in the process of reformulating the lessons. Digital Information and Communication Technologies (DICT) have the potential to significantly transform the way of teaching and learning, providing new opportunities for interaction, collaboration, and access to knowledge. Thus, this dissertation aimed to present a teaching sequence developed based on Potentially Significant Teaching Units (UEPS), combined with the use of TDIC, in order to introduce such technological resources as facilitating tools for teaching content on mechanical energy in basic education. In addition to this sequence, the results of its implementation in a 1st-year high school class at Colégio Estadual de Tempo Integral Albérico da Costa Brito in the city of Ituaçu-BA will also be presented, aiming to observe whether the inclusion of TDIC contributes to the improvement of teaching in basic education.

**Keywords:** Basic education; Mechanical Energy; Teaching Physics; DICT; UEPS.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Trabalho.....	22
Figura 2: Diagrama Energia Cinética.....	23
Figura 3: Esfera em queda livre.....	26
Figura 4: Sistema Massa-mola.....	27
Figura 5: Diagrama conservação da Energia Mecânica.....	29
Figura 6: Sistema pêndulo simples.....	30
Figura 7: Perguntas do questionário .....	55
Figura 8: Interface do <i>software Tracker</i> .....	58
Figura 9: Participação dos alunos na atividade do questionário.....	62
Figura 10: Respostas para a questão 4 do questionário.....	63
Figura 11: Respostas para a questão 11 do questionário .....	64
Figura 12: Respostas para a questão 10 do questionário .....	64
Figura 13: Alunos realizando a leitura do texto proposto .....	65
Figura 14: Alunos assistindo o vídeo sobre energia.....	65
Figura 15: Aula expositiva sobre Energia.....	68
Figura 16: Mapa conceitual do aluno C.....	69
Figura 17: Mapa conceitual do aluno D.....	70
Figura 18: Interface da plataforma PHET .....	71
Figura 19: Interface da plataforma Arduino.....	72
Figura 20: Materiais utilizados.....	73
Figura 21: Execução do experimento.....	73
Figura 22: Interface da Plataforma Arduino.....	74
Figura 23: Planilha Excel para o estudo da energia.....	74
Figura 24: Alunos realizando os experimentos.....	76
Figura 25: Alunos realizando a videoanálise.....	76
Figura 26: Resposta da pergunta 1 do questionário.....	79
Figura 27: Resposta da pergunta 3 do questionário.....	79
Figura 28: Resposta da pergunta 6 do questionário.....	82
Figura 29: Interface da webquest.....	84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Revistas selecionadas.....	32
Quadro 2: Pesquisa no CBEF.....	35
Quadro 3: Pesquisa na revista FnE.....	36
Quadro 4: Pesquisa no IENCI.....	37
Quadro 5: Pesquisa no RBECT.....	37
Quadro 6: Pesquisa no RBEF.....	38
Quadro 7: Pesquisa no RPF.....	39
Quadro 8: Dissertações selecionadas para análise.....	41
Quadro 9: Exemplos de TICs.....	50
Quadro 10: Etapas para elaboração de uma sequência de ensino com estrutura de uma UEPS.....	60
Quadro 11: Link para acesso ao vídeo.....	77
Quadro 12: Resposta da pergunta 6 .....	80
Quadro 13: Resposta da pergunta 7 .....	82

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- CBEF:** Caderno Brasileiro de Ensino de Física;
- FnE:** Física na Escola;
- IENCI:** Investigações em Ensino de Ciências ;
- MNPEF:** Mestrado Nacional profissional em Ensino de Física;
- MRU:** Movimento Retilíneo Uniforme;
- MRUV:** Movimento Retilíneo Uniformemente Variado;
- RBECT:** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia;
- RBEF:** Revista Brasileira de Ensino de Física;
- RPF:** Revista do Professor de Física;
- SI:** Sistema Internacional de Medidas
- TDICs:** Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação;
- UEPS:** Unidade de Ensino Potencialmente Significativa.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>2. ENERGIA MECÂNICA</b>	<b>20</b>
2.1 O QUE É ENERGIA	20
2.2 TRABALHO DE UMA FORÇA	21
2.3 ENERGIA CINÉTICA	22
2.4 ENERGIA POTENCIAL	24
2.4.1 ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL	25
2.4.2 ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA	27
2.5 CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA	28
<b>3. MAPEAMENTO TEMÁTICO</b>	<b>32</b>
3.1 REVISTAS SELECIONADAS	32
3.2 PESQUISA QUALITATIVA DO MAPEAMENTO	35
3.3 MAPEAMENTO TEMÁTICO DAS DISSERTAÇÕES DO MNPEF SOBRE ENERGIA MECÂNICA	40
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>44</b>
4.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	44
4.2 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS)	46
4.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	47
<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>53</b>
5.1 DEFINIÇÃO DO TÓPICO A SER ABORDADO	54
5.2 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	54
5.3 SITUAÇÃO-PROBLEMA EM NÍVEL INTRODUTÓRIO	56
5.4 APRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO A SER ENSINADO/APRENDIDO	56
5.5 RETOMADA DOS ASPECTOS MAIS GERAIS EM NÍVEL MAIS ALTO DE COMPLEXIDADE	57
5.6 CONCLUSÃO DA UNIDADE (DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA)	57
5.6.1 ALTERNATIVAS PARA A UTILIZAÇÃO DO TRACKER EM EXPERIMENTOS	58
5.6.2 O SOFTWARE TRACKER EM SALA DE AULA	59
5.7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA UEPS	60
5.8 ANÁLISE DO ÊXITO DA APLICAÇÃO DA UEPS	61
5.9 ORGANIZAÇÃO DA UEPS EM UMA WEBQUEST	61
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>62</b>
6.1 DEFINIÇÃO DO TÓPICO A SER ABORDADO	62
6.2 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	62
6.3 SITUAÇÃO-PROBLEMA EM NÍVEL INTRODUTÓRIO	64

6.4 APRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO A SER ENSINADO/APRENDIDO	67
6.5 RETOMADA DOS ASPECTOS MAIS GERAIS EM NÍVEL MAIS ALTO DE COMPLEXIDADE	70
6.6 CONCLUSÃO DA UNIDADE (DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA)	75
6.8 ANÁLISE DO ÊXITO DA APLICAÇÃO DA UEPS	78
6.9 ORGANIZAÇÃO DA UEPS EM UMA WEBQUEST	83
<b>7. CONCLUSÕES</b>	<b>85</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>91</b>
	<b>108</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Diante do presente cenário que se observa dentro do âmbito educacional, com um método de ensino tradicional e ainda muito usado atualmente (MARIN et al., 2010), é notório que esteja acontecendo uma certa perda de interesse, por parte dos alunos, em permanecer em uma sala de aula por um determinado tempo e assistir a uma aula elaborada com base no referido método de ensino. Phebo (2009) evidencia em seu estudo problemas como a utilização do celular para acessar jogos ou realizar ligações em sala de aula, transformando este aparelho em um vilão para o contexto educacional. Nessa ótica, competir com o mundo de novidades que os celulares e a internet oferecem se tornou um imenso desafio para os educadores.

Nesse contexto, existe a necessidade de buscar novas metodologias de ensino para sala de aula, bem como analisar as possibilidades de utilizar o celular, assim como outras Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como aliados nesse processo de reformulação das aulas ministradas atualmente.

Como afirma Rischbieter (2009):

A partir das diversas transformações tecnológicas o professor ganha novas formas de ensinar chamando a atenção de seus alunos para as informações a serem recebidas. Fazendo com que o professor saiba utilizar as possibilidades disponíveis. Dos laptops mais baratos aos telefones que fazem de tudo, surgem instrumentos, cada vez mais ao nosso alcance, que abrem novas perspectivas para a pesquisa, o transporte e consumo de bens culturais, a troca de mensagens e para atividade de autoria de todos os tipos. Resta saber se a escola saberá explorar essas possibilidades (RISCHBIETER, 2009, p.56).

Sendo assim, é indubitável que a inserção das TDICs em todos os âmbitos da educação já é uma realidade e algo que certamente não tem como evitar ou regredir. Nesse viés, é essencial entender a importância de usar tais ferramentas como aliadas e não como empecilhos no processo de ensino.

Em virtude dos avanços tecnológicos, as ferramentas que as tecnologias oferecem vem se tornando vigentes nas instituições de ensino. Entretanto, existe uma série de fatores que ainda são empecilhos para proporcionar uma maior inserção destes recursos em sala de aula. A exemplo destes, é possível citar a falta de profissionais com conhecimento para o manuseio de tais ferramentas, escolas sem estrutura para adequar as modernizações (CORREA; FERNANDES; PAINI, 2010), disponibilidade de rede de dados para o acesso a internet e, até mesmo, receio, por parte de alguns educadores, à introdução das tecnologias em sala de aula.

Contudo, mesmo diante destes desafios e adversidades mencionados, inserir o uso de tecnologias no âmbito educacional tem sido o objetivo de muitos pesquisadores, já que é notório os benefícios que as tecnologias, principalmente as TDICs, têm proporcionado e podem proporcionar para a área educacional (SANTOS, 2018).

Na Física, as ferramentas disponibilizadas pela tecnologia se inseriram de diversas formas no ambiente de ensino (ALVES; FERREIRA; FILHO, 2019), tais recursos estão presentes em laboratórios, observatórios e em sala de aula. Particularmente no Ensino de Física, os recursos tecnológicos proporcionam diversas melhorias. Nesse contexto, os *softwares*, as plataformas de simulações e os aparelhos eletrônicos, vêm se tornando aliados, pois fornecem uma série de possibilidades para demonstrar fenômenos, realizar estudos experimentais e disseminar o conhecimento para os estudantes.

A inserção de tais ferramentas como recursos educacionais depende de um processo e não deve ocorrer de qualquer forma. Sendo assim, a utilização de metodologias de ensino (MARIN et al., 2010) já estudadas e elaboradas por pesquisadores da área de ensino é um caminho positivo para alcançar tal objetivo. Em especial, a elaboração de uma sequência de ensino é tida como um caminho viável para esse processo.

Em virtude de tal demanda, essa pesquisa teve como objetivo elaborar e aplicar uma sequência didática com o intuito de ensinar conceitos de energia mecânica, utilizando uma *webquest* e outras Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. A sequência didática foi referenciada nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) do professor Marco Antônio Moreira (MOREIRA, 2011) e utilizou as seguintes TDICs: Plataforma Arduino, *Software Tracker*, *Software Mindomo*, Google Questionários, Kahoot, Google Docs, Google Classroom e Plataforma PHET. Com o propósito de disseminar a sequência de ensino e compartilhá-la, para que outros professores possam utilizar em sala de aula, o autor a construiu como uma *webquest*, contendo todo o material utilizado, bem como orientações e vídeos auxiliares que serão disponibilizados em forma de site para facilitar o acesso e o uso da sequência.

Como a sequência de ensino tem como objetivo introduzir conceitos de energia mecânica, antes da sua elaboração foi realizado um mapeamento temático dos trabalhos envolvendo o tema energia mecânica, as TDICs e as UEPS, nas principais revistas de Ensino de Física. Além deste, também foram analisadas todas as dissertações do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) que envolviam o tema Energia Mecânica.

Essa dissertação está estruturada da seguinte forma: no capítulo 1 é apresentado uma introdução e uma visão geral do tema abordado. No capítulo 2 é abordado o tema energia

mecânica, onde serão apresentados os principais conceitos e as relações entre as grandezas envolvidas no estudo de tal tema. O mapeamento temático mostrado no capítulo 3 abordará uma análise da biografia presente acerca das TDICs, das UEPS e da energia mecânica. No referencial teórico, apresentado no capítulo 4, tem-se uma abordagem das metodologias de ensino utilizadas para aplicação da pesquisa em sala de aula. A metodologia, apresentada no capítulo 5, traz o detalhamento do passo a passo de tudo que foi feito durante a pesquisa. no capítulo 6 tem-se os resultados obtidos com a aplicação do produto educacional em sala de aula. Por fim, no capítulo 7 são apresentadas as conclusões obtidas com o material desenvolvido durante a presente pesquisa.

## 2. ENERGIA MECÂNICA

Neste capítulo será explorado o tema energia, onde serão apresentados os diversos tipos em que ela se apresenta na natureza, bem como algumas definições dessa grandeza física tão importante.

### 2.1 O QUE É ENERGIA

Apesar de estar sempre presente na vida das pessoas, sendo permissível citar inúmeros exemplos como a energia elétrica e a energia eólica, a definição da grandeza física energia está longe de ser tão simples quanto a sua exemplificação, uma vez que é muito difícil construir um conceito sobre energia (SOUZA; SANTOS, 2015). Alguns estudiosos da área propõem definições para tentar contribuir com tal conceituação. De acordo com Halliday, Resnick e Walker (2016):

O termo energia é tão amplo que é difícil pensar em uma definição simples. Tecnicamente, energia é uma grandeza escalar associada ao estado de um ou mais objetos; entretanto, esta definição é vaga demais para ser útil a quem está começando. Uma definição menos rigorosa pode servir pelo menos de ponto de partida (HALLIDAY, RESNICK, WALKER, 2016. p.145).

Apesar de sua difícil conceitualização, a energia possui grande aplicabilidade no cotidiano e toda essa sua utilização se dá devido a uma propriedade fascinante do universo, a ideia de que a energia sempre se conserva, ou seja, ela não pode ser criada ou destruída. De acordo com a Lei da conservação da energia, a quantidade total dessa grandeza sempre permanecerá a mesma e o que se observa na natureza que alguns acreditam ser a criação ou o esgotamento da energia é apenas o processo de transformação de uma forma de energia em outra. Até os dias atuais não foi encontrada nenhuma exceção para essa lei.

Autores como Halliday, Resnick e Walker (2016) exemplificam a Lei da conservação da energia como os processos de transferência bancária. Pode-se imaginar a quantidade total de energia do universo como uma quantidade de dinheiro e os bancos são tidos como os tipos de energia. Nesse contexto, imagina-se que uma pessoa faça várias transferências bancárias com essa quantidade de dinheiro, nesse processo é possível evidenciar que a quantidade de dinheiro de cada banco vai mudar de acordo com a transferência, entretanto a quantidade total de dinheiro permanece a mesma. Isso acontece com a energia, a mesma pode ser encontrada de diversas formas e transferida em inúmeros processos possíveis, entretanto, sua quantidade total no universo permanecerá sempre a mesma.

Devido a este processo de transferência de energia, a mesma pode ser encontrada de diversas formas e é possível presenciar a sua transformação em inúmeros processos. Usinas termoelétricas, hidrelétricas e parques eólicos são ótimos exemplos de onde a energia passa por diversas formas, a exemplo da usina termoelétrica que é permissível citar energia térmica, energia cinética e energia elétrica como formas de energia encontradas nos processos realizados nesse local.

## 2.2 TRABALHO DE UMA FORÇA

Cotidianamente, o termo trabalho remete a alguns tipos de atividades, geralmente relacionadas a execução de atividades manuais. Na física, o termo trabalho tem outro significado e está relacionado à ação de forças (RAMALHO; FERRARO; SOARES, 2007). Nesse caso, o termo trabalho nesta seção será relacionado ao trabalho realizado por uma força.

Na física, o trabalho é uma forma de transferência ou transformação de energia. Quando é aplicada uma força sobre um determinado objeto e ele se desloca por um determinado espaço, é permissível dizer que houve a realização de trabalho e houve uma transferência de energia para que isso pudesse ocorrer. Halliday, Resnick e Walker (2016) trazem uma definição para o termo trabalho.

Trabalho (W) é a energia transferida para um objeto ou de um objeto por meio de uma força que age sobre o objeto. Quando a energia é transferida para o objeto, o trabalho é positivo; quando a energia é transferida do objeto, o trabalho é negativo. (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2016, p.364).

Como supracitado, a realização do trabalho envolve a força aplicada no determinado objeto e seu deslocamento. Nesse contexto, o trabalho de uma força constante é calculado como o produto escalar dessas duas grandezas vetoriais, multiplicado pelo cosseno do ângulo entre os dois vetores. Sendo assim o trabalho de uma força é dado por:

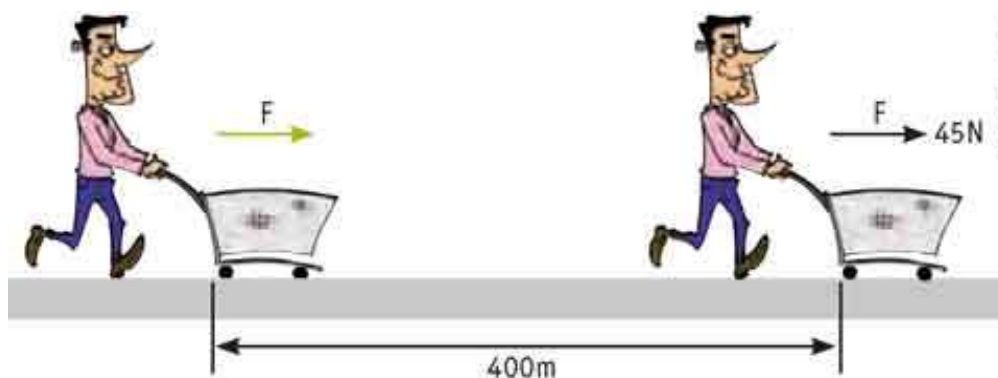
$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos(\alpha) \quad (1)$$

Observando a equação, devido a dependência do ângulo entre os dois vetores, o valor do trabalho é mínimo quando  $\alpha = 90^\circ$ , ou seja, a força é aplicada perpendicular ao deslocamento. Outra situação é quando o trabalho de uma força constante tem seu valor máximo, nesse caso a força é aplicada paralela ao deslocamento, sendo assim,  $\alpha = 0^\circ$ , ou seja, a força é aplicada paralelamente ao deslocamento. Nesse caso, a eq.(1) pode ser escrita como:

$$W = F \cdot \Delta x \quad (2)$$

Sendo assim, para realizar trabalho, exige que haja a aplicação de uma força e que exista deslocamento, como apresentado na figura 1.

Figura 1: Diagrama Trabalho



Fonte: REDU conteúdos escolares, 2019.

A eq. (1) pode ser usada em casos onde a força é constante, entretanto considerando uma situação geral onde a força aplicada sobre o objeto é variável, deve se ter um tratamento matemático mais cuidadoso para a situação. Nesse caso deve se usar o cálculo Integral e a expressão para determinar o trabalho realizado por esta força é dada por:

$$W = \int_{x_i}^{x_f} F \cdot dx \quad (3)$$

Vale ainda ressaltar que em casos de um deslocamento nulo, tem-se que não houve realização de trabalho, logo  $W = 0$ . A unidade de medida no Sistema internacional de Medidas (SI) para o trabalho, é o Joule (J), onde temos que  $\frac{kg \cdot m^2}{s^2} = J$ .

### 2.3 ENERGIA CINÉTICA

A energia cinética, representada pela letra “K”, é a energia associada ao movimento, ou seja, quanto mais depressa o objeto se move, maior é a sua energia cinética e analisando uma situação onde o objeto está em repouso, a sua energia cinética é nula (HALLIDAY, RESNICK, WALKER, 2016).

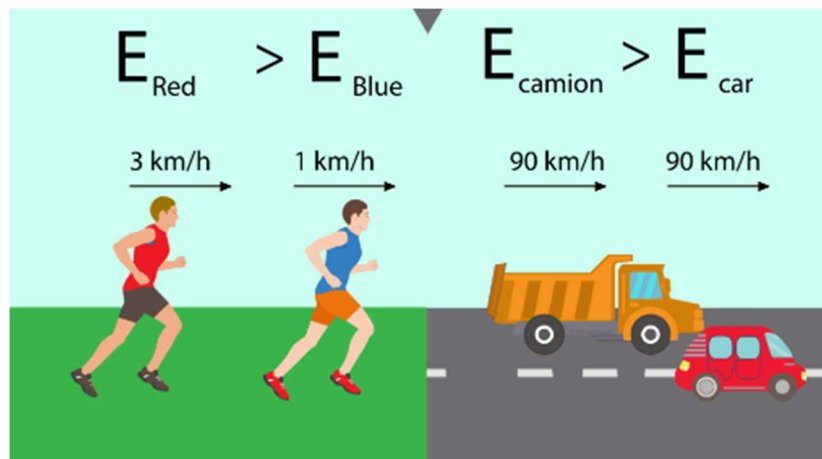
Considerando um objeto de massa “m” e velocidade “v”, onde esta velocidade é muito menor que a velocidade da luz, temos que a energia cinética associada a este objeto é dada pela expressão:

$$E = \frac{mv^2}{2} \quad (4)$$

Onde a unidade de medidas da energia cinética no (SI), assim como o trabalho, também é o Joule (J).

Observando a eq. (4), tem-se que a energia cinética é diretamente proporcional a massa do objeto é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade. Vale ressaltar ainda que o valor dessa energia vai ser sempre positivo.

**Figura 2:** Diagrama energia cinética



**Fonte:** Wikipedia, 2023.

Como apresentado na figura 2, em uma situação onde se tem dois corpos, em movimento, com massas iguais, possui mais energia cinética o corpo com maior velocidade. Em um segundo caso, ainda na figura 2, dois corpos se movendo com a mesma velocidade, possuirá maior energia cinética o corpo com maior massa.

Relacionando esta energia com o trabalho, conceito apresentado na seção anterior, tem-se o princípio da equivalência entre trabalho e energia cinética, onde Máximo e Alvarenga (2006) apresentam da seguinte forma:

Se um corpo em movimento passa por um ponto A com energia cinética  $E_A$  e chega a um ponto B com energia cinética  $E_B$ , a variação da energia cinética, experimentada por este corpo, será igual ao trabalho total realizado sobre ela. (MÁXIMO; ALVARENGA, 2006, p.295).

Nesse contexto, a expressão desta equivalência é dada por:

$$\Delta K = K_f - K_i \quad (5)$$

$$\Delta K = \frac{mv_f^2}{2} - \frac{mv_i^2}{2} \quad (6)$$

$$W = \Delta K \quad (7)$$

Utilizando as eq. (5), (6) e (7), é possível concluir que:

$$K_f = K_i + W \quad (8)$$

Ou seja, a energia cinética final de um certo objeto após a realização de um trabalho sobre ele é a soma da sua energia cinética inicial + o trabalho que foi realizado sobre este objeto (SEARS; ZEMANSKYE; FREEDMAN, 1993).

## 2.4 ENERGIA POTENCIAL

Dentre as diversas formas de energia presentes no universo, existe uma bastante estudada na física onde sua existência possui relação com a posição que se encontra o objeto, além de possuir uma interessante relação com a força. A energia potencial “U” é uma forma de energia que pode ser associada com a configuração de um sistema de objetos, que exercem forças uns sobre os outros. Se a configuração mudar, a energia potencial também pode mudar (RAMALHO; FERRARO; SOARES, 2007).

A energia potencial é um tipo de energia que pode ser armazenada e usada quando necessário. A exemplo a energia acumulada em uma bateria, em uma mola comprimida e em uma quantidade de água no alto de uma queda d’água. Sua relação com a força se dá por meio das chamadas forças conservativas, como por exemplo a força elétrica, força elástica e força gravitacional. Através destas surgem os derivados tipos de energia potencial como a potencial elétrica, potencial elástica e potencial gravitacional. Já as forças chamadas forças dissipativas, a exemplo a força de atrito, são responsáveis pela dissipação, ou diminuição, dessas formas de energia (SEARS; ZEMANSKYE.; FREEDMAN, 1993).

Neste capítulo serão apresentadas a energia potencial gravitacional e a energia potencial elástica e as equações que auxiliam em seu cálculo. Para chegar em tais relações, antes deve se obter a relação entre uma força conservativa e a energia potencial associada a esta força.



Para tal análise deve-se considerar um sistema onde atua uma força conservativa e um corpo, considerado como uma partícula, onde essa força realiza trabalho. Nessa situação é possível afirmar que o trabalho realizado por esta força é o negativo da energia potencial, ou seja:

$$W = -\Delta U \quad (9)$$

Sendo assim, utilizando a eq.(3), que permite calcular o trabalho de uma força conservativa quando desloca de um ponto inicial para um ponto final de um determinado sistema, uma vez que a força é conservativa, ou seja, o trabalho será o mesmo independente do caminho. Substituindo a eq (9) na eq. (3), é possível obter:

$$\Delta U = - \int_{x_1}^{x_2} \vec{F} \cdot d\vec{x} \quad (10)$$

#### 2.4.1 ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

Particularmente falando da energia potencial gravitacional, que é a energia relacionada à força peso e a posição do objeto em relação a um determinado referencial, para determinar a expressão deve-se fazer a seguinte consideração. Considere uma partícula de massa “m” que se move no eixo y, onde este eixo possui sentido para cima. Para determinar a variação da energia potencial Gravitacional desse objeto deve-se usar a eq. (10) e fazer algumas considerações, uma vez que a variação da energia potencial Gravitacional se dá devido a variação da posição de um corpo no eixo y (HALLIDAY, RESNICK, WALKER, 2016)..

Sabe-se que a Equação que determina o valor da força gravitacional é dada por:

$$F_g = -mg \quad (11)$$

Sendo assim, substituindo a eq.(11) na eq(10) e fazendo as considerações que a força gravitacional age no eixo y, tem-se que:

$$\Delta U = - \int_{y_1}^{y_2} (-mg) dy \quad (12)$$

E portanto:

$$U_2 - U_1 = mg(y_2 - y_1) \quad (13)$$

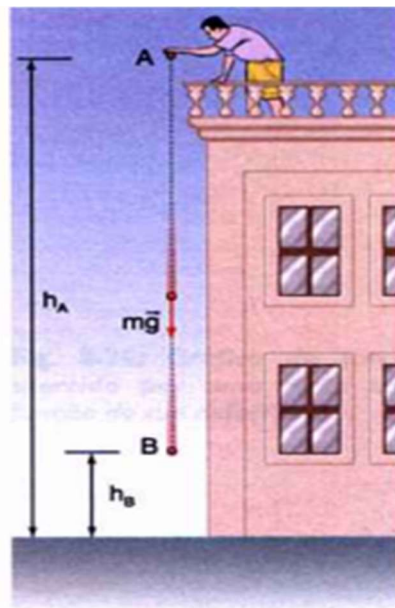
Considerando o ponto inicial como a posição se encontra no ponto de referência,  $y_1 = 0$ , temos que:

$$E_p = mgy \quad (14)$$

Onde  $m$  é a massa do objeto, em Kg, e  $g$  a aceleração gravitacional, dada em  $m/s^2$ , e  $y$ , em metros, representa a posição que o determinado objeto se encontra. A unidade de medida da energia potencial é Joule (J).

Nesse sentido, a partir da eq. (9), pode -se dizer que quanto maior a altura um determinado corpo se encontra, maior será sua energia potencial, bem como quanto maior for a força do campo gravitacional atuante em um determinado corpo, com altura não nula, maior será sua energia potencial armazenada.

**Figura 3:** Esfera em queda livre



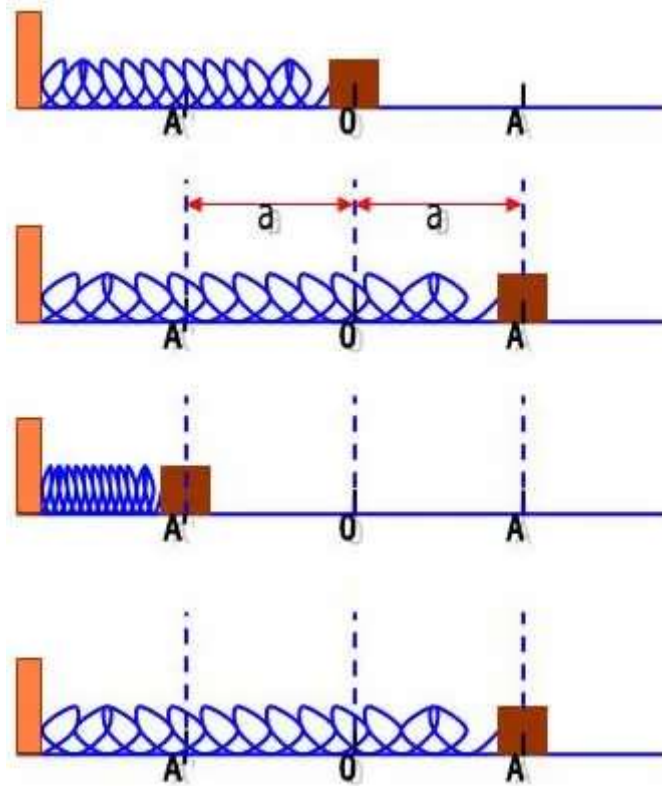
Fonte: MÁXIMO; ALVARENGA, 2006.

Na figura 3 é possível observar a relação entre a altura e a energia potencial de um corpo. Na referida imagem é possível observar uma esfera em um movimento de queda livre. De acordo com a eq. (14), a mesma esfera possuirá maior energia potencial gravitacional no ponto A em relação ao ponto B, uma vez que o primeiro se encontra a uma altura maior que o segundo. De acordo com a análise realizada relacionando a figura 3 com a eq. (14) foi possível mostrar a relação de proporcionalidade entre a altura e a energia potencial gravitacional de um corpo (HALLIDAY, RESNICK, WALKER, 2016).

## 2.4.2 ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

Para desenvolver um estudo sobre a energia potencial Elástica deve-se analisar a figura 4, apresentada abaixo:

**Figura 4:** Sistema Massa-mola



**Fonte:** HALLIDAY, RESNICK, WALKER, 2016.

No presente sistema apresentado acima na figura 4 é permissível concluir que quando o bloco percorre entre a origem e os pontos “a” da trajetória, a força elástica realiza trabalho sobre o bloco. Desta referida força, tem-se a seguinte relação:

$$F = -Kx \quad (15)$$

Onde K é a constante elástica da Mola “x” é deslocamento realizado. Para determinar a energia potencial elástica do sistema massa-mola será substituída a eq.(15) na eq.(12), onde se encontra a seguinte relação:

$$\Delta U = - \int_{x_1}^{x_2} (-Kx) dx \quad (16)$$

$$\Delta U = \frac{1}{2} k [\Delta x]^2 \quad (17)$$

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) \quad (18)$$

Considerando o ponto de referência como o qual a mola se encontra em seu estado relaxado, sendo assim, neste ponto a energia potencial elástica é nula, restando apenas:

$$U_2 - 0 = \frac{1}{2} k (x_2^2 - 0) \quad (19)$$

Que fornece a seguinte relação:

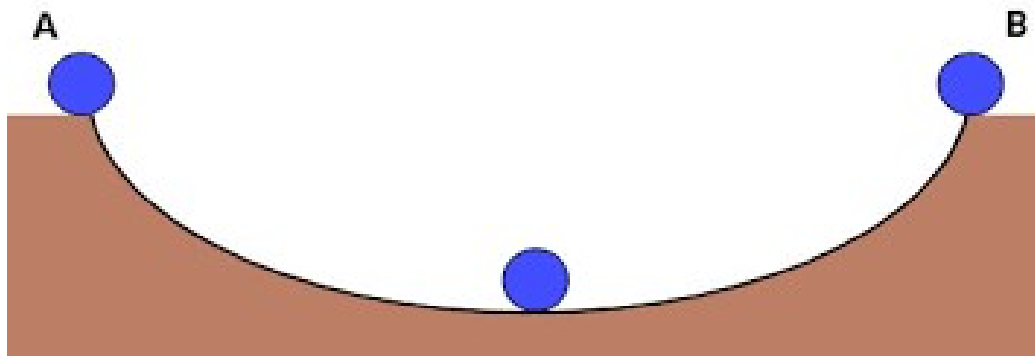
$$U = \frac{1}{2} k x^2 \quad (20)$$

Tal relação permite calcular a energia potencial elástica do sistema massa-mola, onde esta energia será máxima nas extremidades do sistema e possuirá valor nulo no ponto de referência (HALLIDAY, RESNICK, WALKER, 2016).

## 2.5 CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA

Na presente seção será apresentada a relação entre energia cinética, energia potencial gravitacional e energia mecânica, sendo assim, a energia potencial mencionada na referida sessão será a energia potencial gravitacional. Como supracitado nas seções anteriores, é possível observar que a partir do momento que um objeto vai aumentando sua altura, sua energia potencial aumenta, entretanto se esse objeto estiver em queda livre, essa energia potencial tende a diminuir. É possível observar nesse mesmo movimento que a partir da medida que o objeto diminui sua altura, sua velocidade aumenta, fazendo com que sua energia cinética constantemente aumente (SEARS; ZEMANSKYE.; FREEDMAN, 1993).

**Figura 5:** Diagrama conservação da energia mecânica



Fonte: Mundo educação, 2023.

Observando a figura 5, pode-se inferir que inicialmente a bola se encontra parada a uma determinada altura do solo. Nesse momento o objeto possui energia potencial gravitacional e sua energia cinética é nula. Ao descer a rampa, considerando que não exista ação de forças dissipativas, a energia potencial começa a diminuir em função da altura que também diminui, e a energia cinética começa a aumentar, uma vez que a velocidade também aumenta. No momento que a esfera atinge a altura nula em relação ao solo da pista, sua velocidade é máxima, sendo assim, a esfera possui energia potencial nula e energia cinética máxima. Quando a esfera começa a subir a rampa novamente, a energia cinética começa a diminuir e a energia potencial aumenta, até atingir a altura máxima e retornar a condição inicial.

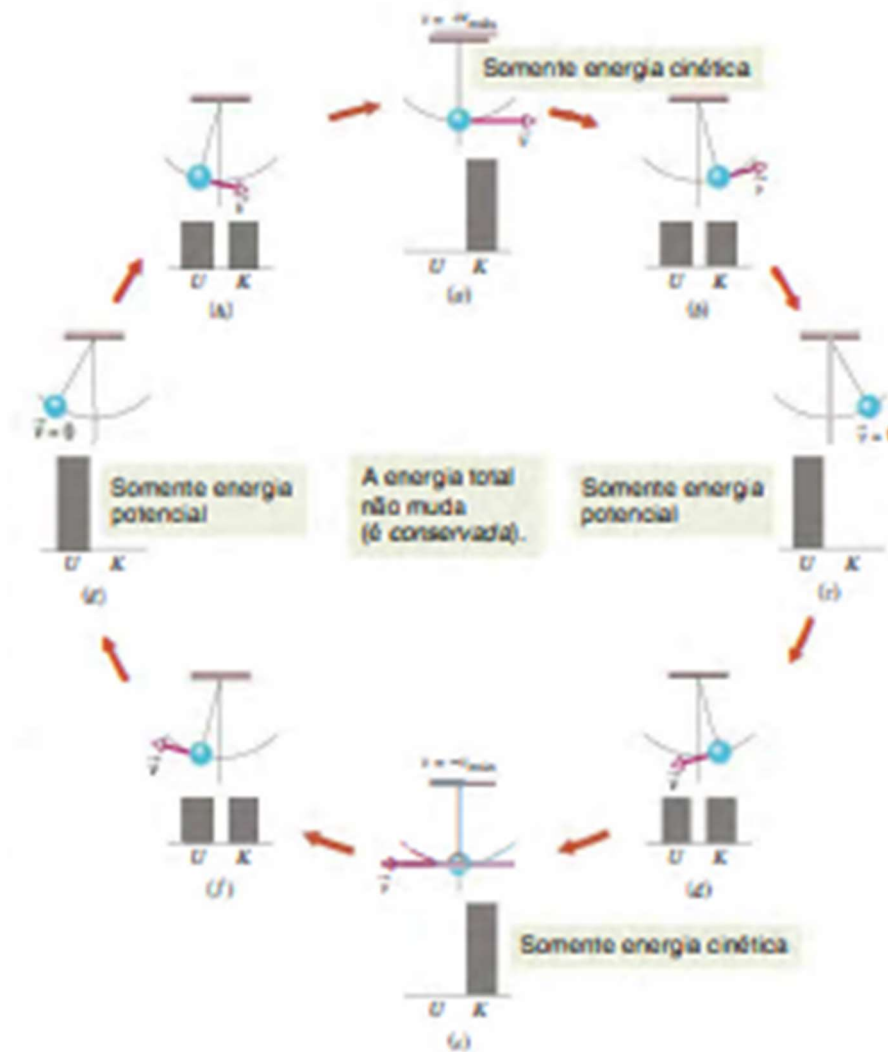
Na referida situação apresentada acima, onde se tem um sistema conservativo, a energia total desse sistema irá se conservar e oscilar entre energia potencial e cinética. Esta energia total é chamada energia mecânica e é a soma da energia cinética com a energia potencial. Ou seja:

$$E_m = E_c + E_p \quad (10)$$

$$E_m = \frac{mv^2}{2} + mgh \quad (11)$$

Sendo assim, percebe-se que a energia mecânica é conservada e é composta por energia cinética e energia potencial. Tal relação também é visualizada no movimento de um pêndulo simples, como apresentado na figura 6.

Figura 6: Sistema pêndulo simples



Fonte: Mundo educação, 2023.

Este diagrama do sistema apresentado acima evidencia o que foi supracitado, ou seja, a energia mecânica do sistema se conservando e sendo constituída em alguns momentos somente pela energia potencial, em outros somente pela energia cinética e em outros momentos pela soma dessas duas energias.

Entretanto, em um sistema dissipativo, onde a energia mecânica não se conserva, forças dissipativas, como a força de atrito, realizam trabalho e a energia mecânica final tem seu valor alterado.

Tem-se que a variação da energia mecânica é dada por:

$$\Delta E_m = E_{m_f} - E_{m_i}$$

(12)

Logo, é possível concluir que o trabalho dessa força dissipativa será o responsável pela variação da energia mecânica do sistema, sendo assim tem-se a relação do trabalho de uma força não conservativa com a energia mecânica

$$\Delta E_m = W_{nc} \quad (13)$$

$$\Delta E_m = E_{m_f} - E_{m_i} \quad (14)$$

$$W_{nc} = E_{m_f} - E_{m_i} \quad (15)$$

Vale ressaltar que a variação da energia mecânica em um sistema dissipativo é sempre negativa, caso não ocorra um fornecimento de energia ao sistema. Considerando que não haja acréscimos de energia, o trabalho dessas forças dissipativas terá valor negativo, uma vez que forças como estas fazem com que o sistema perca energia mecânica (RAMALHO; FERRARO; SOARES, 2007).

### 3. MAPEAMENTO TEMÁTICO

Também chamado de levantamento bibliográfico, o mapeamento temático se apresenta como um aliado no norteamento e definição dos objetivos de uma pesquisa.

No formato digital, tal trabalho se torna ainda mais eficaz, uma vez que a internet possibilita uma busca mais completa e rápida de toda a biografia disponível na rede. O uso da revisão bibliográfica para nortear o trabalho é de fundamental importância e estudos apontam tal prática nas diversas áreas (Ferreira, 2002; Oliveira & Bastos, 2014; Romanowski & Ens, 2006; Trancoso & Oliveira, 2014; Vieira, 2007).

Nesse contexto, o presente mapeamento temático se deu no âmbito das revistas que publicam trabalhos com pesquisas em Ensino de Física e trabalhos interdisciplinares, sendo estas revistas vinculadas às instituições de ensino e conhecidas no meio acadêmico.

A busca deu-se com o acesso ao site das revistas e a pesquisa por palavras chave que estavam no contexto do trabalho, sendo estas “energia mecânica”, “TDICs” e “UEPS”.

### 3.1 REVISTAS SELECIONADAS

Foram selecionadas 6 revistas, sendo elas de livre acesso. Portanto, é possível fazer a pesquisa de forma gratuita, apenas acessando seus respectivos sites. As revistas selecionadas são apresentadas abaixo no quadro 1.

**Quadro 1:** Revistas selecionadas

<b>REVISTA</b>	<b>ESCOPO ( Todos os textos sobre o escopo das revistas foram retirados dos seus respectivos sites.)</b>	<b>LINK PARA ACESSO AO SITE</b>
CBEF - Caderno Brasileiro de Ensino de Física	Periódico quadrimestral, arbitrado, indexado, direcionado prioritariamente para os cursos de Licenciatura em Física e amplamente utilizado em pós-graduações em Ensino de Ciências/Física.	Disponível em: <a href="https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica">https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica</a>
FnE - Física na Escola	É uma publicação da	Disponível em:



	Sociedade Brasileira de Física (SBF) que visa a divulgação de textos e artigos que tratam da Física e do seu ensino na escola básica, com ênfase nas atividades de sala de aula.	<a href="https://fisicanaescola.org.br/index.php/revista">https://fisicanaescola.org.br/index.php/revista</a>
IENCI- Investigações em Ensino de Ciências	A Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) é uma revista internacional de publicação quadrimestral, indexada, voltada exclusivamente para a pesquisa na área de ensino/aprendizagem de ciências (Física, Química, Biologia ou Ciências Naturais, quando enfocadas de maneira integrada).	Disponível em: <a href="https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/index">https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/index</a>
RBECT - Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	Tem como missão divulgar pesquisas que tenham por objeto o processo ensino-aprendizagem, resultante de uma ação reflexiva, crítica e inovadora para a atuação profissional do docente, auxiliando na produção de conhecimento e de novas estratégias pedagógicas.	Disponível em: <a href="https://periodicos.utfrpr.edu.br/rbect">https://periodicos.utfrpr.edu.br/rbect</a>
RBEF - Revista Brasileira de Ensino de Física	É uma publicação de acesso livre da Sociedade Brasileira	Disponível em: <a href="https://www.sbfisica.org.br/r">https://www.sbfisica.org.br/r</a>

	de Física (SBF) voltada à melhoria do ensino de Física em todos os níveis de escolarização. Através da publicação de artigos de alta qualidade, revisados por pares, a revista busca promover e divulgar a Física e ciências correlatas, contribuindo para a educação científica da sociedade como um todo.	<a href="#">bef/</a>
RPF - Revista do Professor de Física	A Revista do Professor de Física é uma publicação quadrimestral voltada para o Ensino de Física. Sua missão precípua é a divulgação de trabalhos que possam contribuir positivamente no processo de ensino de temas de Física tanto no Ensino Médio e Fundamental, quanto no Ensino Superior.	Disponível em: <a href="https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/home">https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/home</a>

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

### 3.2 PESQUISA QUALITATIVA DO MAPEAMENTO

Para a presente pesquisa, foi feito um recorte e selecionado o intervalo de tempo entre Janeiro de 2000 e Dezembro de 2023. A análise das revistas se apresenta nos quadros abaixo, um para cada revista. Nos quadros serão apresentados, como resultados da pesquisa, as palavras-chave utilizadas na busca, o número de resultados e as considerações do autor desse mapeamento temático.

**Quadro 2:** Pesquisa no CBEF

<b>PALAVRA-CHAVE</b>	<b>NÚMERO DE RESULTADOS</b>	<b>CONSIDERAÇÕES</b>
Energia mecânica	0	Não foi encontrado nenhum trabalho referente aos tópicos relacionados a energia mecânica.
TDIC	2	Dentre os resultados obtidos, é possível observar que nenhum deles se refere a utilização das TDICs para o ensino de energia mecânica.
UEPS	3	Dentre os resultados obtidos, é possível observar que nenhum deles se refere a utilização das UEPS para o ensino de energia mecânica.

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

**Quadro 3:** Pesquisa na revista FnE

<b>PALAVRA-CHAVE</b>	<b>NÚMERO DE RESULTADOS</b>	<b>CONSIDERAÇÕES</b>
Energia mecânica	0	Não foi encontrado nenhum trabalho referente aos tópicos relacionados a energia mecânica.

TDIC	5	Dentre os resultados obtidos, é possível observar que nenhum deles se refere a utilização das TDICs para o ensino de energia mecânica ou que relacione o trabalho com a utilização de uma UEPS.
UEPS	0	Não foi encontrado nenhum trabalho referente à elaboração e aplicação de uma UEPS.

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

**Quadro 4:** Pesquisa no IENCI

<b>PALAVRA-CHAVE</b>	<b>NÚMERO DE RESULTADOS</b>	<b>CONSIDERAÇÕES</b>
Energia mecânica	0	Não foi encontrado nenhum trabalho referente aos tópicos relacionados a energia mecânica.
TDIC	8	O resultado traz um trabalho utilizando as TDICs, entretanto nenhum deles se refere a utilização das UEPS ou energia mecânica.
UEPS	5	Foi encontrada uma quantidade considerável de trabalhos referentes a UEPS, entretanto, é possível

		observar que nenhum deles se refere a utilização das UEPS para o ensino de energia mecânica.
--	--	--

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

**Quadro 5:** Pesquisa no RBECT

<b>PALAVRA-CHAVE</b>	<b>NÚMERO DE RESULTADOS</b>	<b>DE CONSIDERAÇÕES</b>
Energia mecânica	0	Não foi encontrado nenhum trabalho referente aos tópicos relacionados a energia mecânica.
TDIC	20	Entre os trabalhos encontrados, nenhum se refere aos conteúdos de energia mecânica ou utiliza as UEPS em sua pesquisa.
UEPS	7	Dentre os resultados, é possível observar que nenhum trabalho se refere ao tema energia mecânica e apenas um trabalho utiliza as TDICs em sua pesquisa.

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

**Quadro 6:** Pesquisa no RBEF

<b>PALAVRA-CHAVE</b>	<b>NÚMERO DE</b>	<b>CONSIDERAÇÕES</b>
----------------------	------------------	----------------------

	<b>RESULTADOS</b>	
Energia mecânica	0	Não foi encontrado nenhum trabalho referente aos tópicos relacionados a energia mecânica.
TDIC	2	Entre os resultados, um dos trabalhos utilizou as UEPS e nenhum dos trabalhos se refere a energia mecânica.
UEPS	2	Dos resultados apresentados, apenas um dos trabalhos utiliza as TDICs e nenhum dos trabalhos se refere a energia mecânica.

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

**Quadro 7:** Pesquisa no RPF

<b>PALAVRA-CHAVE</b>	<b>NÚMERO DE RESULTADOS</b>	<b>CONSIDERAÇÕES</b>
Energia mecânica	3	Dentre os três trabalhos encontrados, observa-se que somente um deles utilizou as TDICs dentro da pesquisa.
TDIC	2	Dentre os resultados obtidos, é possível observar que nenhum deles se refere a utilização das TDICs para o ensino de energia mecânica.
UEPS	9	Dentre os resultados, é

		possível observar que dentre os 9 trabalhos encontrados, nenhum é referente ao tema energia mecânica e nenhum utiliza as TDICs em sua pesquisa.
--	--	---

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

Os resultados apresentados nos quadros 2, 3, 4 e 5 se limitam apenas aos trabalhos fornecidos diretamente nos respectivos sites de cada revista e apenas com as palavras-chave no campo de busca.

Dentre todos os resultados obtidos, observa-se uma certa ausência dos trabalhos sobre energia mecânica, uma vez que apenas uma revista forneceu trabalhos sobre tal temática. Vale ainda ressaltar que em outras revistas ou em outros campos de pesquisa pode-se encontrar alguns trabalhos sobre tal tema, entretanto tais revistas não são específicas da área de ensino, nesse sentido, o levantamento foi limitado às revistas supracitadas. Com os dados apresentados anteriormente nos quadros 2, 3, 4 e 5, percebe-se que o tema energia mecânica ainda é pouco pesquisado e publicado dentro da comunidade acadêmica.

No que se refere a busca com a palavra-chave “TDICs”, é observado um grande leque de trabalhos nessa temática, uma vez que o uso das TDICs em trabalho se trata de um tema bastante atual. Entretanto, mesmo com a quantidade relativamente grande de trabalhos acerca do tema, o mapeamento temático forneceu somente um trabalho envolvendo TDICs e energia mecânica. Considerando a junção das TDICs e UEPS, a revisão de literatura forneceu apenas um trabalho acerca da temática, tornando notório tal combinação ainda é pouco vista nos trabalhos acadêmicos presentes nas revistas selecionadas.

Por fim, no tocante ao resultado da busca utilizando a palavra chave “UEPS” foi encontrado uma grande quantidade de trabalhos, ressaltando que tal metodologia de ensino é amplamente aplicada nos trabalhos envolvendo Ensino de Física. Dentre os trabalhos encontrados, observa-se que, mesmo com a grande quantidade, não foram encontrados trabalhos que englobam os temas “energia mecânica”, “TDICs” e “UEPS” em um único trabalho. O desenlace desse mapeamento temático apresentou uma falta de trabalhos envolvendo as três temáticas em uma só pesquisa, o que evidencia tal tema como algo que ainda tem espaço e muito a ser apresentado em futuras pesquisas da comunidade acadêmica.

### 3.3 MAPEAMENTO TEMÁTICO DAS DISSERTAÇÕES DO MNPEF SOBRE ENERGIA MECÂNICA

Com o intuito de aprofundar o mapeamento temático, bem como analisar os trabalhos escritos dentro da temática energia mecânica, na presente seção, o autor buscou analisar o banco de dissertações do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), disponível através do link: <https://www1.fisica.org.br/mnpef/dissertacoes> , selecionou os trabalhos sobre energia mecânica e analisou a abordagem utilizada em cada uma delas. A seleção foi feita utilizando a palavra-chave “energia mecânica” no espaço para pesquisa na página do MNPEF. Tal busca forneceu os trabalhos apresentados no quadro X.

**Quadro 8:** Dissertações selecionadas para análise

<b>Dissertações selecionadas</b>				
<b>ORDEM</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR(ES)</b>	<b>Universidade</b>	<b>ANO</b>
Dissertação 1	CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INSPIRADA NA IDEIA DE UEPS	RENATO PERON DA SILVA	UFSCar	2016
Dissertação 2	O ENSINO DA CONSERVAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA MEDIADA PELO	CLÁUDIA FRAGA GERMANO	UFRGS	2018



	USO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM			
Dissertação 3	O USO DO KIT EXPERIMENTAL DE ENERGIA MECÂNICA NO ENSINO MÉDIO: PERSPECTIVAS E DESAFIOS	RAFAEL MACHADO DOS SANTOS	UESB	2019
Dissertação 4	UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ENERGIA MECÂNICA À LUZ DAS NEUROCIÊNCIAS	REJANE TANIRA VIEIRA	UFSC	2019

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

Em primeira análise, vale salientar que o tema energia mecânica não é recorrente e se trata de um tema ainda pouco trabalhado nas dissertações do MNPEF, uma vez que o banco de dissertações disponibiliza poucos trabalhos com tal temática.

A dissertação 1 trata-se de um trabalho fundamentado nas UEPS de Moreira (2011), bem como se baseia na aprendizagem significativa de David Ausubel (1978). Para o presente trabalho, o autor buscou utilizar as TDICs e implementar tais recursos em uma sequência didática elaborada com base na UEPS. Ao decorrer da aplicação, que se deu em uma turma de 1º ano do ensino médio, o autor buscou utilizar plataformas de simulação, como o PHET, como base nas considerações de Miranda, Arantes e Studart (2010), para apresentar o conteúdo. Nos processos de avaliação foi utilizado o recurso dos mapas conceituais e levado em consideração o trabalho de Corrêa (2015) para análise desses resultados. De acordo com o autor, os resultados

foram satisfatórios bem como foi perceptível o envolvimento dos alunos e uma aprendizagem significativa com a aplicação da UEPS, mostrando também o potencial de tal recurso.

A dissertação 2 apresenta uma pesquisa, norteadada pela Aprendizagem significativa de David Ausubel (MOREIRA 1982; GOULART; LEONEL, 2020), que tem o intuito de ensinar os conceitos de energia mecânica para alunos de uma turma de 1º ano do ensino médio. A ideia principal foi construir um aparato experimental e realizar o estudo da energia mecânica utilizando o *Software Tracker*. A sequência de ensino foi aplicada com êxito e rendeu bons resultados. De acordo com o autor, foi possível observar uma boa assimilação do conteúdo, bem como uma participação dos alunos.

Na dissertação 3 o autor buscou analisar a produção de um kit experimental para o estudo da energia mecânica. Essa produção se deu pelos alunos e o autor do trabalho visou observar essa junção de teoria e prática. No presente trabalho foi usado como referencial teórico o Ensino por Investigação Científica, a partir das proposições de Carvalho (2013) e Moreira (1997). A partir dos resultados obtidos, o autor concluiu que o processo de aprendizagem significativa pode ser adquirido por meio do desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática elaborada com ferramentas potencialmente significativas juntas a um conjunto de atividades que interligam os conhecimentos prévios e os conceitos. Somado a isto, a utilização dos processos de investigação científica através de um experimento didático formam um laço entre a teoria e a prática.

Por fim, na dissertação 4 o autor busca apresentar os conceitos da energia mecânica, para uma turma de 1º ano, à luz de pesquisas em Neurociências. Neste trabalho o autor buscou apresentar uma alternativa de ensino baseada em como o cérebro aprende e de como é importante a compreensão de seu funcionamento. A aplicação da sequência de ensino construída nesta pesquisa se deu em oito encontros. Após os resultados, o autor concluiu que ao entender o desenvolvimento do cérebro humano e suas funcionalidades, as escolhas de estratégias didáticas são mais assertivas, bem como o estudo em Neurociência pode acarretar uma melhora na qualidade do relacionamento professor-aluno, além de seu desempenho em sala de aula.

Nesse sentido, esse trabalho traz uma contribuição valiosa para a área, uma vez que existem poucos trabalhos envolvendo energia mecânica no âmbito do MNPEF e recentemente não se tem atualizações sobre o uso das TDICs aplicadas a essa temática.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

A busca pelo desenvolvimento de competências e habilidades para a compreensão e resolução de problemas, bem como a construção do conhecimento e a formação de conceitos de forma crítica, é um dos objetivos do Ensino de Física (FRANCO, 2022). Contudo, o alcance deste propósito depende de como os educandos aprendem e de como o processo de aprendizagem é desenvolvido. Na concepção de Franco (2022), ao que se observa, a situação atual das práticas educativas na maioria das instituições de ensino, ainda é pautada na mera memorização de conteúdos e desconsidera a importância de habilidades para a reflexão crítica

dos conhecimentos aprendidos. Esses fatores elencados levam portanto, a necessidade de compreender correntes teóricas que fundamentam e estruturam um novo modelo de aprendizagem que seja expressiva à educação dos alunos.

Ao contrário do que se imagina, a aprendizagem é um fenômeno complexo e o seu significado está associado à mudança de comportamento relativo a algo que foi aprendido, isto é, é um estágio que se modifica ao passo que novos saberes vão sendo consolidados, dando lugar a outros. Apesar de ser complexa, a aprendizagem deve ser encarada como um processo dinâmico e interativo, e que assegure a aquisição de conhecimentos (FRANCO, 2022). Na visão de Moreira e Mashini (1982), a aprendizagem pode ser classificada em três categorias: cognitiva, relacionada aos processos de memória, interpretação e pensamento crítico; afetiva, alusiva às relações sociais desenvolvidas, envolvendo a experiência de diversos sentimentos, e a psicomotora, esta última referente aos aspectos motores e psíquicos de um indivíduo.

Nesse sentido, na década de sessenta, David Ausubel, (MOREIRA 1982; GOULART; LEONEL, 2020) insatisfeito com os modelos de aprendizagens baseadas na memorização mecânica, o autor apresenta a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a partir do ponto de vista cognitivista. Na teoria Ausubeliana, o ato de aprender recebe grande ênfase. Para o autor, a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno, ao se deparar com uma nova informação que lhe fora apresentada ou por descoberta própria, consegue buscar em seu cognitivo conhecimentos pré-existentes (subsunçores) estruturados e então conectá-los com as novas informações apresentadas (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2021). Ao desenvolver isso, o educando passa a atribuir significado aos antigos e bem como, os novos conceitos. Na ausência dessa correlação, Ausubel acreditava que os novos conceitos seriam apenas armazenados, tornando a aprendizagem mecânica, pois em sua visão, o fator mais importante que permite a ocorrência do aprendizado significativo, é o conhecimento que o aluno detém (AUSUBEL, 1978).

Darroz (2010) aborda que os conhecimentos subsunçores estão presentes na vida de um aprendiz desde o seu nascimento e sua aquisição inicial acontece por descobertas próprias e tendem a ser acumulados na estrutura cognitiva ao longo do tempo. Na idade escolar, esses conhecimentos então são utilizados como base para alicerçar informações que serão adquiridas, e tornam-se cada vez mais complexos e mais significativos ao passo que esses subsunçores forem sendo relacionados com os novos conceitos. Para Ausubel (2003) então, o não aproveitamento das informações contidas no cognitivo do aprendiz, é o grande diferencial entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa.

Apesar disso, a aprendizagem mecânica também não é desconsiderada dentro da teoria ausubeliana, assim como também não é para Moreira e Ostermann (1999). Eles consideram como um caminho a atuação dessa aprendizagem automática, na construção dos conceitos subsunçores ao longo da vida do aprendiz. No entanto, caso o educando não tenha isso estruturado em seu cognitivo, Ausubel (1978) apresenta ainda os organizadores prévios como uma alternativa para a formação desses conhecimentos pré-existentes. Os organizadores prévios são compreendidos pelo autor como um material ponte entre o antigo e o novo saber, ou seja, é um recurso de ensino anterior ao material de aprendizagem que se almeja utilizar após o resgate dos conhecimentos prévios. Portanto, pautando-se na visão de Moreira (2008), um organizador prévio cumpre o seu papel quando ele é capaz de:

1 – Identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material; 2 – Dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes; 3 – Promover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, promover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos. (Moreira, 2008, p. 03)

Apesar da existência dos conhecimentos subsunçores serem decisivos para se alcançar uma aprendizagem significativa, assim como a inserção de organizadores prévios que permitem a compreensão do material potencialmente significativo a ser usado posteriormente, despertar o interesse do aprendiz, apesar de ser considerado o maior desafio dentre todos os outros no ensino de física na concepção de Moreira (2021), é essencial para que os estímulos dados pelo professor sejam traduzidos em pré-disposição para aprender por parte do aluno. Ainda conforme o autor, essa manifestação do educando para muitos é sinônimo de motivação, sendo comum portanto, apontarem em falas que a dificuldade em aprender seja em virtude da desmotivação, quando na verdade, faltam gatilhos capazes de provocar no aluno a curiosidade e o interesse. Para Tironi et al. (2013), a ausência desses estímulos interferem na forma como os conceitos são organizados no cognitivo e acabam por automatizar a aprendizagem e não cativar o aluno.

Moreira (2021), apresenta que a existência de conhecimentos subsunçores e a predisposição para aprender são pré-requisitos para que haja a ocorrência da aprendizagem significativa. No entanto, além disso, o autor chama atenção ainda para a necessidade dos recursos educacionais serem potencialmente significativos para o ensino. Nesse viés, um material que se encaixe dentro dessa classificação deve:

Fazer sentido para quem quer aprender, deve ter significado lógico, deve estar bem organizado, bem estruturado, e o aprendiz deve ter conhecimentos adequados em sua estrutura cognitiva para dar-lhe significado psicológico (MOREIRA, p. 29, 2021). O

material deve ser relacionável a determinados conhecimentos e o aprendiz deve ter esses conhecimentos prévios necessários para fazer esse relacionamento (MOREIRA, 2011, p.25).

Moreira (2021) explicita, portanto, que nem todo material será potencialmente significativo, tendo em vista que ele se torna significativo quando é capaz de dialogar de forma apropriada com o cognitivo do educando lhe permitindo construir significados, assim, quem outorga a expressividade ao recurso é o próprio aluno e não o material em si. Considerando as ideias do autor, essas condições afirmam, por conseguinte, que a TAS intenciona melhorar o processo de ensino e aprendizagem e também subsidiar à prática docente desde o início da mediação do aprendizado.

#### **4.2 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS (UEPS)**

Idealizada por Marcos Antônio Moreira, as UEPS são compreendidas como sequências didáticas de ensino que podem ser desenvolvidas para temas específicos ou interdisciplinares e que são destinadas a qualquer nível de ensino. Uma UEPS tenciona promover uma aprendizagem significativa, crítica e diversificada, a fim de que novas habilidades e conhecimentos significativos sejam desenvolvidos em estudantes (MOREIRA, 2011). Ainda segundo o autor, a UEPS contribui para a construção do conhecimento significativo, através da valorização constante que é dada à atuação protagonista do aluno dentro da sequência de ensino desenvolvida de forma coletiva e também individual.

Ao propor a UEPS, Moreira (2011) alicerçou a construção deste modelo de sequência didática na TAS apresentada por Ausubel (1982), assim como nas contribuições de outros teóricos como: Novak, Gowin, Vygotsky, Vergnaud e Johnson-Laird (ZARA; MARTINS; 2021). Na concepção de Ausubel (1982), a TAS caracteriza a aprendizagem significativa como aquela que permite a interação entre os conhecimentos específicos ancorados no cognitivo do aprendiz, também chamados de subsunçores pelo autor e aqueles que foram adquiridos pelo aluno após intervenção ou através da descoberta autônoma. Nesse viés, para o autor supracitado, o encontro entre as informações subsunçoras e as adquiridas no processo de aprendizagem, permitem a modificação dos conhecimentos prévios, tornando-os desenvolvidos, mais elaborados e portanto significativos, tanto para conteúdos específicos quanto correlatos.

Baseado nos pressupostos de Ausubel, Moreira (2000) afirma que a UEPS, além de promover uma aprendizagem significativa, deve ser capaz também de desenvolver no aluno uma aprendizagem subversiva. A criticidade é apontada pelo autor como uma necessidade para o homem em seu meio, tendo em vista a sua exposição às diversas transformações constantes

na sociedade e que exigem um posicionamento diferente do comum. Nesse sentido, para Moreira (2000), o saber, o conhecimento, precisa ser questionado e não ser aceito como verdade universal. O saber precisa desenvolver a curiosidade crítica no aprendiz e ser capaz de fazê-lo caminhar contra a irracionalidade daqueles que não adotam um comportamento subversivo. Assim, a ideia de criticidade dentro da aprendizagem significativa para o autor, deve ser capaz de desenvolver um aprendiz isento de passividade quanto a construção do seu conhecimento.

Na esteira dessas discussões, segundo Moreira (2011), a construção de uma UEPS envolve oito passos primordiais (Definição de conceitos, Investigação de conhecimento prévio, Situações Problemas Introdutórias, Diferenciação Progressiva, Complexidade, Reconciliação Integrativa, Avaliação e Efetividade), estes serão detalhados na seção metodologia. Em conjunto, estas etapas são responsáveis por potencializar a aprendizagem significativa dos educandos. Além dos passos mencionados, o autor ainda prevê que o desenvolvimento e a aplicação de uma UEPS, deve considerar a diversificação de métodos e materiais a serem utilizados, estimular e reconhecer o questionamento, promover a auto criação de situações-problemas, assim como valorizar também a execução de atividades individuais. Ademais, dentro desta proposta o docente assume papel mediador na resolução das situações-problemas, visando assim favorecer o desenvolvimento de uma aprendizagem que seja relevante ao aluno.

### **4.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Diante do contexto de grandes atualizações e modificações que a tecnologia trouxe para a sociedade (SAMPAIO; LEITE, 2000), todas as áreas foram submetidas à necessidade de aderir tais atualizações. Nesse contexto, no ensino também surgiu a necessidade de acompanhar o desenvolvimento tecnológico, e a partir desse ponto, tal área vem se aprimorando cada vez mais com essas novas tecnologias (TORRES; TORRES, 2016). Altoé (2005), em decorrência de tais atualizações, destaca a necessidade e a importância dessas mudanças na educação.

Neste momento, não se pode ignorar que a educação necessita promover alteração em seu paradigma. E mudanças de paradigma na sociedade significam mudanças de paradigma também na educação e, por conseguinte, na escola. O tipo de homem necessário para a sociedade de hoje é diferente daquele aceito em décadas passadas (ALTOÉ, 2005, p. 39).

Nesse cenário, nas últimas décadas, a implementação de programas, com o intuito de efetivar as tecnologias na vida escolar, foi algo instituído pelo estado brasileiro (MAIA; BARRETO, 2012).

Em decorrência, às alterações que os mecanismos tecnológicos trouxeram à educação, diversos pesquisadores da área estudam as vantagens e desvantagens de fazer o uso de tais recursos no âmbito educacional. Dentre estes, Fernandes et al. (2013), Silva e Mendanha (2014) e Garcia (2013) destacam, em seus trabalhos, a importância da implementação do uso do computador, e das ferramentas que a tecnologia fornece em sala de aula. Moreira e Kramer (2007), destacam um ponto positivo particularmente em relação ao docente.

A inserção de tecnologias no meio educacional estimula o professor, por diferentes meios, adaptar-se a circunstâncias variáveis, a produzir em situações mutáveis, a substituir procedimentos costumeiros por “novas” e sempre “fecundas” formas de promover o trabalho docente (MOREIRA; KRAMER, 2007, p. 1041).

Parcialmente em desacordo com as ideias apresentadas anteriormente, Barreto (2004), Bonilla e Pretto (2011) apresentam alguns pontos negativos com relação ao uso das tecnologias como estratégia de ensino. De acordo com o primeiro autor supracitado, algumas tecnologias ocasionam uma precarização no trabalho docente. Já Bonilla e Pretto (2011), afirmam que a falta de profissionais preparados para fazer o uso dessas tecnologias em sala de aula é um problema.

Entretanto, Cascarelli (1998, p. 77) afirma que:

A velocidade das mudanças tecnológicas é tamanha que exige que a educação mude rapidamente, para acompanhá-las. O surgimento do rádio, da televisão, de microcomputadores e dos CD-ROMS interativos passou a influenciar o modo pelo qual aprendemos e continuamos aprendendo. Com uma fonte de energia elétrica e uma conexão telefônica, mesmo as áreas mais remotas podem ter acesso aos grandes centros de informação do mundo.

Dessa forma, o autor, em concordância com grande parte das pesquisas nessa área, está de acordo com a afirmação de que as tecnologias trazem vantagens para a educação, e sua presença se faz necessária no âmbito escolar.

As atualizações tecnológicas têm ganhado espaço em diversas áreas da educação, e, particularmente no Ensino de Física, a inserção das tecnologias proporcionou várias possibilidades de inovação e melhorias nessa área, visto que tais recursos possuem um grande potencial e inúmeras formas de utilização no ensino.

Valente (1999) relata outra vantagem que esse mecanismo traz.

[...] o computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento. Nesse caso, o conhecimento não é passado para o aluno. O aluno não é mais instruído, ensinado, mas é o construtor do seu próprio conhecimento. Esse é o



paradigma construcionista onde a ênfase está na aprendizagem ao invés de estar no ensino; na construção do conhecimento e não na instrução (VALENTE, 1999, p. 24-25).

Nessas condições, as tecnologias, especialmente o computador e seus atributos, vem ganhando espaço e se tornando um aliado no âmbito educacional do Ensino de Física.

Dentre os avanços tecnológicos ocorridos, principalmente nas últimas décadas, quando a internet se popularizou, as TICs tiveram um papel importante nesse cenário de desenvolvimento. De acordo com Santos (2011) “[...] o termo tecnologias da informação e comunicação (TICs), refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações.” Nessa ótica, Silva (2018) afirma que “As tecnologias digitais da informação e comunicação ou simplesmente (TDICs), podem ser compreendidas a todas as tecnologias que fazem parte dos processos informacionais e comunicativos da sociedade”. Desse modo, o quadro 9 apresenta exemplos de tal meio de comunicação.

**Quadro 9:** Exemplos de TDICs

1- Computadores pessoais	7- Cartões de memória, Pendrives e Zip Drives
2- Câmeras de vídeo	8- Captura eletrônica ou digitalização de imagens por meio de scanners
3- Telemóveis ou celulares	9- Cinema digital, vídeo e som digital (TV e rádio digital)
4- Tv (por Assinatura, a cabo, por antena parabólica e digital)	10- Tecnologias de acesso remoto: Wi-Fi, Bluetooth e RFID.
5- Correio eletrônico (e-mail)	11- Fotografias digitais e vídeos digitais
6- A internet (World wide web, Web sites, home pages e Quadros de discussão)	12- Tecnologias digitais de captação e tratamento de imagens e sons
7- Streaming	13- Podcasting

**Fonte:** Marinho (2010).

Tendo em vista a presença de tais equipamentos em nosso cotidiano, Kenski (2003) afirma que as novas tecnologias de informação e comunicação interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, na relação com outros indivíduos, e de adquirirmos conhecimentos, ou seja, elas proporcionam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade.

De acordo com Pereira e Silva (2010):

As TICs compõem um fator preponderante para o desenvolvimento. São modelos desse crescimento a Europa Ocidental, os EUA e o Japão. As TICs apresentam também influência na vida social. A sociedade estabelece contato, direta ou indiretamente, com novas tecnologias quando, por exemplo, assistimos à televisão ou utilizamos serviços bancários on-line etc. Outro ponto de destaque das TICs está relacionado ao processo de ensino (PEREIRA; SILVA, 2010, p. 155).

Diante de tal afirmação, é notório que uma vez que tal mecanismo se faz presente no desenvolvimento, nas relações sociais e na cultura da sociedade, ele também se faz presente, de alguma forma, na educação.

Com a presença das TDICs em diversas áreas da sociedade, sua inserção na educação também é um ponto de destaque. Em função das suas inúmeras possibilidades, acrescentar tais ferramentas à sala de aula se apresenta como algo vantajoso tanto para o educador quanto para o educando. Em concordância a isso, Santos (2018) afirma que:

As (TICs) surgiram para alguns professores como uma linguagem a mais, como um recurso que pode ter várias utilidades pedagógicas, tais como: trazer textos, músicas, realizar uma pesquisa, utilizar um vídeo. Para os alunos é uma nova oportunidade de aprender (SANTOS, 2018, p.3).

Além das vantagens apresentadas, Santos (2018) também destaca a necessidade de tal inserção no âmbito escolar.

No ambiente escolar, esses recursos enriquecem a aprendizagem dos alunos, haja vista que crianças e jovens, neste cenário, têm o conhecimento, a apropriação e a interpretação sobre o mundo, muito fortemente ligada à mídia e à internet. Neste sentido, a escola já não pode mais estar sujeita apenas ao conhecimento mediado pelos livros didáticos. É necessária uma relação horizontalizada entre educadores e educandos, por meio de diversas linguagens, mediada, especialmente, pela inserção das TICs no ambiente de sala de aula. Isso seria uma forma de levar os meios de comunicação de massa, a internet, para dentro da sala de aula (SANTOS, 2018, p.4).

De acordo com as afirmações destacadas acima, a necessidade da presença e as vantagens que as TICs trazem para o âmbito escolar, fazem dessas ferramentas um ponto de discussão muito importante quando o objetivo é buscar melhorias para a educação.

Nesse contexto, atualmente uma das TDICs, a Webquest, tem ganhado espaço no âmbito educacional. Essa ferramenta possui versatilidade e diversas funções que são atributos importantes para o professor trabalhar nessa nova era da Internet. A origem da palavra Webquest remete à junção da palavra Web (rede de hiperligações) e a palavra quest (questionamento, busca ou pesquisa), tal junção origina o nome Webquest (Busca na rede). Webquest é uma proposta de ensino mediada por meios tecnológicos para o ensino de um tema específico. Essa metodologia foi proposta em 1995 pelo Professor Bernie Dodge, da San Diego State University. de acordo com o mesmo, uma Webquest é uma atividade em que alguma, ou toda a informação com que os alunos interagem com os recursos e as informações que provém da Internet (DODGE, 1995).

Em geral, a Webquest é uma ferramenta de ensino elaborada por professores e disponibilizada para que alunos possam realizar a atividade sugerida dentro dessa ferramenta didática. Esse recurso didático é construído com base nos seguintes tópicos: Introdução, Tarefa, Processo, Avaliação, Conclusão e créditos.

Nesse presente trabalho a webquest utilizada foi construída com o intuito de disponibilizar ao público, em especial aos professores da Educação Básica, um produto educacional para o ensino dos conteúdos de energia mecânica.

## 5. METODOLOGIA

De acordo com Moreira (2011), uma UEPS é construída com base em alguns critérios e deve-se seguir algumas etapas para elaborar um trabalho com estrutura de uma UEPS. No quadro 10 as etapas necessárias para elaboração de uma UEPS estão descritas e organizadas na ordem correta.

**Quadro 10:** Etapas para elaboração de uma sequência de ensino com estrutura de uma UEPS

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
1ª- Definição de conceitos	Definição do tópico a ser abordado dentro das especificidades que a disciplina exige, inclusive com seus aspectos declarativos e procedimentais.
2ª- Investigação de conhecimento prévio	Criação de situação que leve o aluno a resgatar e expor seu conhecimento prévio, supostamente vinculado ao tópico em pauta (mapas mentais, mapas conceituais, situações-problema, questionário, debate, etc.).
3ª- Situações Problemas Introdutórias	Proposição de uma situação-problema em nível introdutório do conteúdo e que sirva de referência para a discussão do novo. A situação-problema deve ser tal que convenha apenas para resgatar e ancorar o novo

	conhecimento, sem, contudo, haver a exposição na íntegra do novo conhecimento.
4 <sup>a</sup> - Diferenciação Progressiva	Exposição do conteúdo objeto do estudo, levando em conta a diferenciação progressiva na perspectiva de Ausubel. Ou seja, a abordagem do conteúdo deve iniciar pelos aspectos mais gerais, incluindo exemplos de aplicação, caminhando na direção do aprofundamento do conteúdo.
5 <sup>a</sup> - Complexidade	Apresentação de uma síntese envolvendo os aspectos mais gerais e estruturantes do conteúdo. Nesse momento, como mencionado por Moreira (2011), deve-se considerar o conteúdo em um nível de complexidade maior, envolvendo situações-problema com grau maior e crescente de complexidade, incluindo novos exemplos e promovendo a reconciliação integradora, conforme proposto por Ausubel.
6 <sup>a</sup> Reconciliação Integrativa	- A conclusão da unidade de ensino deverá proporcionar a continuidade no processo de diferenciação progressiva, de modo a retomar as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém, de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa.
7 <sup>a</sup> -Avaliação	A avaliação da aprendizagem deve ser contínua, somativa e individual, estando relacionada a todas as ações desenvolvidas pelos alunos durante a implementação da UEPS.
8 <sup>a</sup> -Efetividade	A avaliação da UEPS deve ocorrer mediante análise do desempenho dos alunos e de indícios de que ocorreu uma aprendizagem significativa.

Fonte: <http://sistemarespiratorionaeups.blogspot.com/p/ueps.html> ,

Nesse contexto, a metodologia apresentada abaixo, para a aplicação da sequência de ensino, será descrita de acordo com as etapas mostradas no quadro 10.

## 5.1 DEFINIÇÃO DO TÓPICO A SER ABORDADO

O tema a ser abordado nessa sequência de ensino é a energia mecânica. Para realizar um estudo do mesmo, é necessário que também seja abordado conceitos importantes como energia cinética, energia potencial, atrito, força e trabalho.

## **5.2 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

Na presente etapa houve a aplicação de um questionário interativo com algumas perguntas sobre energia mecânica, e por fim a discussão das respostas apresentadas pelos alunos. As perguntas que serão inseridas na plataforma estão apresentadas abaixo na figura 7.

**Figura 7:** Perguntas do questionário

Pergunta ▾	Tipo ▾
1 De acordo com o quadrinho abaixo, o que seria essa conservação de energia que o gato se refere:	Quiz
2 De acordo com o quadrinho, por que o menino diz que o carro dele utiliza a gravidade como com...	Quiz
3 Ainda sobre o quadrinho anterior, por qual motivo o menino diz que precisa levar o carrinho para...	Quiz
4 É possível criar energia?	Quiz
5 É possível destruir Energia?	Quiz
6 De acordo com suas respostas das duas últimas perguntas, a energia total é constante?	Verdadeiro ou falso
7 O que significa dizer que a energia do sistema se conservou?	Quiz
8 É possível armazenar energia?	Verdadeiro ou falso
9 A gravidade armazena energia?	Quiz
10 Qual tipo de energia é armazenada em uma represa de hidrelétrica?	Quiz
11 Qual é a definição de energia mecânica?	Quiz
12 A energia mecânica de um sistema é sempre conservada?	Quiz
13 A energia mecânica é uma forma de energia não renovável.	Verdadeiro ou falso
14 A energia mecânica é exclusivamente relacionada ao movimento linear dos objetos.	Verdadeiro ou falso
15 Qual é a importância da energia mecânica na sociedade atual?	Quiz
16 A energia Cinética é a energia relacionada ao:	Quiz
17 Quais são os dois componentes principais da energia mecânica?	Quiz
18 A energia mecânica pode ser convertida de energia cinética para energia potencial e vice-versa.	Verdadeiro ou falso
19 A energia mecânica é sempre conservada em um sistema isolado, ou seja, a energia total se man...	Verdadeiro ou falso
20 A energia mecânica é apenas uma forma de energia potencial	Quiz

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2023.

Para a aplicação deste questionário, foi utilizado a plataforma Kahoot e alguns textos de referência do site GREF (GREF, 2000). Os alunos utilizaram o próprio celular ou os computadores do laboratório de informática da escola para responderem o questionário. Um jogo foi desenvolvido com base na gamificação (STUART, 2015).

De acordo com Stuart (2015):

A gamificação consiste na transformação do ambiente de sala de aula em uma disputa saudável usufruindo da dinâmica baseada nos jogos, a plástica e o pensamento dos jogos para compenetrar as pessoas, potencializar atitudes e instigar a aprendizagem com resolução de problemáticas (Stuart, 2015, p.12)”. ”.

Nesse contexto, por ser uma estratégia significativa, a escolha pelo quiz objetivou promover uma competição saudável, assim como valorizar a interação e colaboração entre os alunos.

### **5.3 SITUAÇÃO-PROBLEMA EM NÍVEL INTRODUTÓRIO**

Nessa etapa foi proposto a leitura do texto “A energia e a humanidade” (FUKE; KAZUHITO, 2009). Após este momento houve a apresentação do vídeo “Afinal o que é energia?” Link: <https://www.youtube.com/watch?v=3VLPyOLC1nc>.

Utilizando o google docs, foi solicitado aos alunos que desenvolvessem um resumo relacionando os conceitos do texto e do vídeo. Após a escrita, os estudantes enviaram os respectivos resumos no ambiente Google Classroom.

### **5.4 APRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO A SER ENSINADO/APRENDIDO**

Nessa etapa da sequência de ensino, foi apresentada aos alunos uma aula expositiva e dialogada sobre os temas energia cinética, energia potencial e energia mecânica. Nessa aula, o professor utilizou recursos metodológicos como quadro branco e aulas em Powerpoint para abordar os temas supracitados.

Após a aula, os alunos utilizaram o aplicativo mindomo para elaborar um mapa conceitual com base nas orientações de Moreira (2012), sobre os conteúdos apresentados a eles.

De acordo com Moreira (1980):

A utilização de um mapa conceitual como um método avaliativo, trata-se de uma técnica não tradicional e qualitativa, que busca observar como o aluno estrutura, organiza, hierarquiza, integra e relaciona conceitos de certa unidade de estudo, procurando obter evidências de Aprendizagem Significativa. Deve ser utilizado preferencialmente quando os alunos já possuem certa familiaridade com o conteúdo. Assim, os mapas de conceitos são bons instrumentos para representar a estrutura cognitiva do aluno, averiguando além dos subsunçores já existentes, as mudanças que ocorrem na estrutura cognitiva durante a instrução.” (MOREIRA, 1980, p. 474)

Nesse contexto, a aplicação da atividade do mapa conceitual nesta etapa se encaixa muito bem com o objetivo da mesma. Após o término da atividade, os alunos anexaram a atividade no ambiente Google Classroom.



## **5.5 RETOMADA DOS ASPECTOS MAIS GERAIS EM NÍVEL MAIS ALTO DE COMPLEXIDADE**

Para a presente etapa, foram utilizadas duas plataformas computacionais, sendo estas a Plataforma Arduino e a Plataforma PHET.

A aula iniciou com a apresentação e discussão de uma simulação computacional utilizando a plataforma PHET. Tal simulação apresenta as transformações de energia potencial gravitacional e energia cinética, a conservação da energia mecânica em sistemas conservativos e ainda possibilita analisar o mesmo sistema como dissipativo e observar a dissipação da energia mecânica e a transformação da mesma em outras formas de energia. A simulação foi acessada através do Link: [https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_pt_BR.html).

Após essa atividade inicial, foi realizada uma atividade experimental utilizando a plataforma Arduino e um sensor de velocidade. Nessa atividade foi analisada a descida de um carrinho de brinquedo por uma pista. Com essa atividade procurou observar, de forma experimental, o que foi apresentado na simulação com o PHET, ou seja, se é possível observar a transformação das energias, bem como a dissipação de energia em sistemas dissipativos.

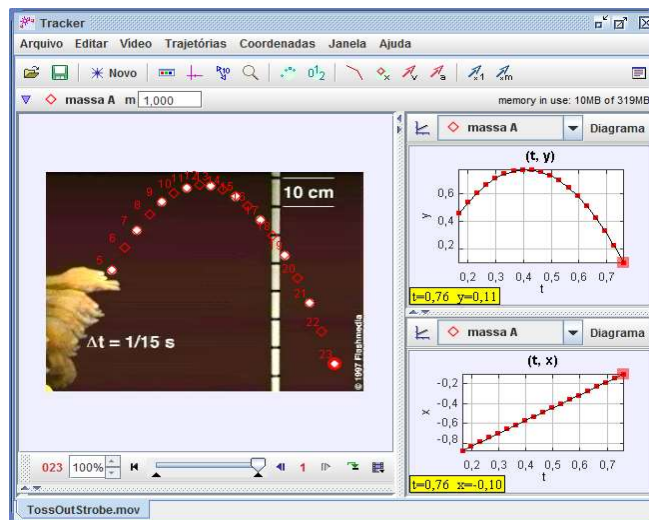
Após a realização das duas atividades foi realizado um pequeno debate sobre os resultados apresentados no experimento utilizando o arduino e na simulação apresentada com a plataforma PHET. Por fim, diante de toda a atividade, tornou-se permissível comparar os resultados apresentados nas duas atividades.

## **5.6 CONCLUSÃO DA UNIDADE (DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA)**

Na conclusão da atividade, os alunos foram convidados a elaborar uma atividade experimental e computacional utilizando o *software Tracker* para realizar o estudo de um experimento de energia mecânica. O programa computacional *Tracker* é um *software* de livre acesso e distribuição gratuita, projetado por Douglas Brown (BROWN, 2011), professor da faculdade de Cabrillo College, situada na cidade de Santa Cruz, Califórnia, EUA, em parceria com o projeto Open Source Physics (OPEN SOURCE PHYSICS, 2011), que desenvolve programas livres com finalidade de que eles sejam usados como ferramentas de auxílio no Ensino de Física.

Além de possuir livre acesso, o *software* apresenta uma interface de fácil manuseio e utilização, o que soma uma vantagem fundamental em seu uso para fins educacionais. Sua utilização mais básica se dá a partir da captura e acesso a um vídeo digital, onde é possível calibrar dimensões e, assim, analisar o movimento do objeto, incluindo os respectivos vetores. O aplicativo faz a identificação automática da quantidade de quadros por segundo utilizada na gravação do vídeo original. A partir desta análise, o programa gera gráficos de diferentes grandezas físicas através do ajuste de curvas (como posição, velocidade, aceleração, energia, entre outros), com a possibilidade das respectivas tabelas com os dados gerados (BEZERRA, 2012), como mostrado na figura 8.

**Figura 8:** Interface do *software Tracker*



**Fonte:** Laboratório Didático de Física- UFRGS , 2021.

### 5.6.1 ALTERNATIVAS PARA A UTILIZAÇÃO DO *TRACKER* EM EXPERIMENTOS

Dispondo dos recursos fornecidos pelo *Tracker*, são inúmeros os movimentos e experimentos que pode-se fazer um estudo. Trabalhos apresentados por pesquisadores como (LENZ; FILHO; BEZERRA, 2014; BEZERRA, 2012; PARREIRA, 2018), expõem o leque de possibilidades de experimentos que podem ser trabalhados com o *Tracker*.

Expondo alguns dos seus resultados, (BEZERRA et al., 2012) destacam que:

Os resultados obtidos na análise desses dois exemplos sugerem a importância do *software* como passível de aplicação em sala de aula. Seu uso escolar encaixa-se no tempo didático disponível em aulas típicas de Ensino Médio, com cerca de 50 minutos

de duração; além disso, os recursos que o *Tracker* apresenta também podem ser utilizados em atividades experimentais no ensino superior e em atividades voltadas à formação docente (BEZERRA et al., 2012, p. 486).

Além deste, (CORDEIRO; RODRIGUES, 2019) afirmam que:

Quanto ao uso do programa para a análise de experimentos, os alunos apontaram diversas vantagens; uma em particular, a possibilidade de rever as etapas do experimento. Acreditamos que isso é um diferencial do *software* em questão em relação a experimentos tradicionais. (CORDEIRO; RODRIGUES, 2019, p.8)

Somando as afirmativas apresentadas acima, em benefício do uso do *Tracker*, os sites “*Tracker* Brasil” (LENZ, 2016), desenvolvido pela Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR), e “*Tracker* no Ensino de Física” (ORTIZ, 2015) apresentam experimentos que abordam temas como: Movimento uniforme, Queda livre, Lançamento horizontal, Lançamento oblíquo, Lançamento vertical para cima, Movimento circular, Movimento parabólico, Leis de Newton e Conservação da energia mecânica, abrangendo assim, diversas áreas abordadas no estudo da Mecânica Clássica. Tais exemplos destacam as potencialidades do *software Tracker* em estudos de atividades experimentais.

### **5.6.2 O SOFTWARE TRACKER EM SALA DE AULA**

Destacando-se também no âmbito escolar, o *Tracker* está presente em diversos trabalhos onde o intuito foi estudar o uso de tal ferramenta como recurso metodológico. Explorando as funções do programa computacional, Alves, Ferreira e Filho (2019), destacam as vantagens e possibilidades que a interface simples do *software* traz para seu uso em sala de aula.

O *software* possui uma interface simples e intuitiva, e sua razão limitação/simplicidade é um dos fatores que possibilitam a aplicação em sala de aula. Dessa forma, a inteligibilidade do *software*, aliada a uma câmera de celular, possibilitam a construção de um roteiro experimental que ordena passos na elaboração da prática, ao mesmo tempo que procura posicionar a construção de conhecimento precisamente da zona de desenvolvimento potencial dos alunos (ALVES; FERREIRA; FILHO, 2019, p. 24).

É válido ressaltar, que ainda em concordância com os benefícios trazidos pelo *Tracker*, Cordeiro e Rodrigues (2019) citam como vantagens, o baixo custo, a versatilidade e a qualidade que o *software* fornece. De acordo com os autores:

Entendemos, dessa forma, que o uso deste *software* no Ensino de Física é promissor por conta da qualidade que o mesmo oferece, seu baixo custo, sua versatilidade, bem como o interesse que desperta nos estudantes, tendo em vista a dinâmica de aulas que o mesmo possibilita. Nesse contexto, o uso dessa TIC aparece como uma poderosa alternativa a ser usada tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores de Física, bem como nos demais níveis de ensino, como forma de refinar

as aulas de Física nas escolas e universidades brasileiras (CORDEIRO; RODRIGUES, 2019, p.8).

Por fim, estudos citados anteriormente, como os trabalhos de Lenz, Filho e Bezerra, (2014), Bezerra (2012) e Parreira (2018), também são favoráveis à utilização do *Tracker* em sala de aula.

Após a realização da atividade, os resultados foram apresentados em formato de vídeo explicativo apresentando o conteúdo, a realização do experimento e apresentação dos resultados.

### 5.7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA UEPS

A avaliação foi realizada através da análise dos resultados apresentados em todas as etapas anteriores, como apresentado abaixo no quadro XX .

**Quadro 11:** Etapas para elaboração de uma sequência de ensino com estrutura de uma UEPS

<b>Atividade avaliativa</b>	<b>TDIC utilizada</b>
Questionário	Kahoot
Resumo	Google docs
Mapa conceitual	Mindomo
Participação na atividade experimental	Arduino
Atividade experimental com o <i>software Tracker</i>	<i>Software Tracker</i>
Vídeo	Celular e aplicativos de edição de vídeo

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

### 5.8 ANÁLISE DO ÊXITO DA APLICAÇÃO DA UEPS

Para avaliar a UEPS foram analisadas todas as atividades entregues pelos alunos. Além desta análise foi aplicado um questionário para que os estudantes avaliem a sequência didática e o recurso utilizado no processo de ensino-aprendizagem. Este questionário contou com perguntas abertas e perguntas objetivas visando avaliar a utilização das TDICs, das UEPS e da sequência de ensino aplicada.

## **5.9 ORGANIZAÇÃO DA UEPS EM UMA WEBQUEST**

Após a elaboração da UEPS, e a mesma está pronta para ser aplicada em sala de aula, buscou-se uma forma de disseminar esse material elaborado de uma forma prática e de fácil acesso. Sendo assim, a sequência de ensino construída foi organizada como uma Webquest e passou a ser um produto educacional em forma de site. Esse passo foi pensado para que fosse possível conseguir diversificar os meios de distribuição do produto educacional, bem como inovar na criação de materiais didáticos para serem usados em sala de aula.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados que serão apresentados abaixo, estão organizados de acordo com cada etapa de aplicação da UEPS, uma vez que em cada etapa da aplicação foi obtido resultados para análise.

### 6.1 DEFINIÇÃO DO TÓPICO A SER ABORDADO

O tema a ser abordado foi escolhido previamente, bem como foi pensado nas demandas apresentadas no mapeamento temático e para que esteja inserido no currículo escolar dos estudantes. O referido tema trata da Energia Mecânica, conteúdo estudado na terceira unidade das turmas de 1º ano do Ensino Médio.

### 6.2 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Nesta etapa cada estudante utilizou seu smartphone e as perguntas do questionário foram surgindo no aparelho de televisão da sala de aula. Por se tratar de um questionário interativo, o Kahoot apresenta uma interface no formato de um jogo, e com sua aplicação houve uma participação com muito interesse de todos os alunos presentes. Nessa atividade houve competição saudável entre os estudantes, uma vez que a cada acerto o site de jogos apresentava um pódio e a pontuação dos participantes, como apresentado na figura 9.

**Figura 9:** Participação dos alunos na atividade do questionário



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

Com a aplicação do jogo, ficou evidente uma competição saudável e grande interesse por parte dos alunos. Os mesmos interagiram uns com os outros e todos buscaram participar, acertar e ver seu nome aparecer no pódio fornecido pelo *game*. Tal resultado vai ao encontro com o que afirma Mattar (2010) em seu trabalho. O mesmo ainda cita que:

Nas escolas, os alunos estudam para, quem sabe depois (quando?), utilizar o que estudaram. Há tão pouca motivação para estudar, já que não se sabe como nem onde aquele conhecimento poderá ser aplicado. O aprendizado necessita de motivação para um envolvimento intenso, o que é atingido pelos games, principalmente aqueles que pressupõem uma longa curva de aprendizado, mas não pela escola atual (MATTAR, 2010, p.13).

Nesse processo, tal interação é uma forte aliada no processo de aprendizagem, uma vez que os jogos trazem um aprendizado lúdico (RAMOS, 1990).

Através das respostas dos alunos, como apresentado na Figura 10, referente à questão 4 do questionário onde tinha a seguinte indagação: “É possível criar energia?”, foi possível observar que a maioria dos alunos não tinham conhecimento sobre a ideia de que a energia não é criada ou destruída e sim transformada.

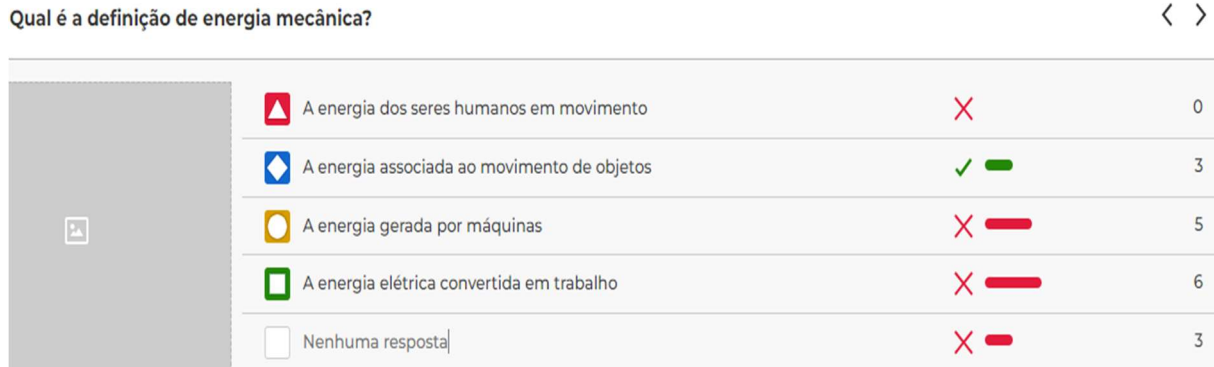
**Figura 10:** Respostas para a questão 4 do questionário



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

No que se refere ao conhecimento do que é a energia mecânica, questionada na questão 11 com a seguinte pergunta: “Qual é a definição de energia mecânica?”, foi possível observar que os estudantes também não conheciam esse tipo de energia, como apresentado na figura 11.

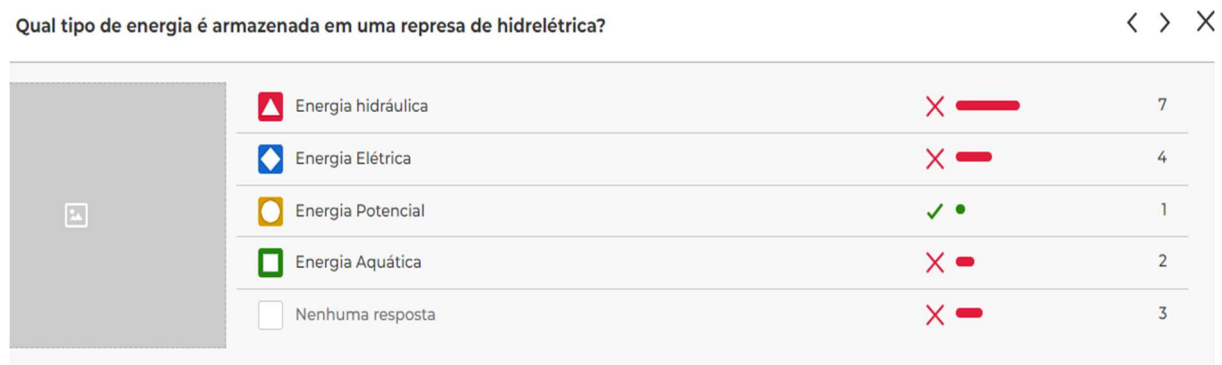
**Figura 11:** Respostas para a questão 11 do questionário



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

No tocante às outras formas de energia, como a energia potencial e a energia cinética, nas respostas da questão 10 “Qual tipo de energia é armazenada em uma represa de hidrelétrica?”, como apresentado na figura 12, ficou evidenciado que os alunos não possuíam conhecimento sobre tais conceitos.

**Figura 12:** Respostas para a questão 10 do questionário



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023..

De acordo com os dados apresentados, bem como as outras respostas para o restante das perguntas do questionário, foi observado que a maioria dos estudantes que participaram da atividade não possuíam conhecimento sobre as diversas formas de energia, bem como as suas transformações e a Lei da conservação da energia.

### 6.3 SITUAÇÃO-PROBLEMA EM NÍVEL INTRODUTÓRIO

Para realizar a leitura do texto proposto, este foi disponibilizado previamente, via Google Classroom e os estudantes fizeram a leitura em sala de aula, como mostrado na figura 13.



**Figura 13:** Alunos realizando a leitura do texto proposto



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2023.

Nessa etapa ficou evidente que a utilização do smartphone facilitou o compartilhamento do texto e o interesse dos alunos pela leitura, uma vez que a própria utilização do celular nessa tarefa impediu a utilização do mesmo para possíveis usos indevidos, bem como o hábito de estarem sempre utilizando essa TDIC facilita a realização da tarefa.

A segunda parte dessa etapa, foi realizada com o auxílio do aparelho de televisão da escola, onde o vídeo foi reproduzido, como apresenta a figura 14.

**Figura 14:** Alunos assistindo o vídeo sobre energia



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2023.

Essa segunda parte ficou marcada pelo interesse dos alunos em assistir ao vídeo, pois o mesmo traz o conteúdo de uma forma diferente e interativa. Outra evidência importante que cabe ressaltar é a de que no decorrer da reprodução do vídeo, os estudantes começaram a relacionar os conteúdos apresentados pelo autor do vídeo com as perguntas do questionário, em

vários momentos os estudantes evidenciaram a relação e respondiam as perguntas corrigindo os erros cometidos na etapa anterior.

Por fim, na terceira parte dessa etapa, foram apresentados ótimos resultados pelos alunos. A maioria escreveu resumos completos, bem elaborados e apresentando todos os conceitos mostrados no vídeo e no texto. Segue abaixo os resumos do aluno A e do aluno B.

#### Resumo do aluno A:

*“ A energia está presente na vida de todos os seres vivos, incluindo os seres humanos, de forma direta ou indireta, ela desempenha um papel fundamental em atividades simples do nosso cotidiano. Seja ao utilizar energia elétrica para carregar nossos celulares, ao utilizarmos a energia cinética enquanto caminhamos até a padaria, a energia se faz presente em suas diferentes formas. Mas, afinal, o que é a energia? A energia pode ser definida como a capacidade de realizar trabalho ou gerar movimento. De acordo com uma lei física importante, a Lei da Conservação de Energia, a energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada de uma forma para outra. Conforme o tempo passa, os seres humanos tornam-se cada vez mais dependentes de uma forma de energia, a elétrica. Não medimos esforços para garantir sua produção, mas a que custo podemos continuar a satisfazer essa "necessidade" insustentável ? Inicialmente, tínhamos energia elétrica por meio da queima de carvão, mais tarde substituída pelo petróleo, gerando energia termoeletrica que posteriormente era convertida em energia elétrica e distribuída para a população. No entanto, com o esgotamento iminente desses recursos e os danos ambientais que causam, surgiu a necessidade de se buscar alternativas que impactem menos o meio ambiente. É importante ressaltar que todas as formas de geração de energia causam algum impacto, sendo alguns menos danosos que outros, mas todos contribuindo para a agressão à natureza. Quando se trata da "produção" de energia elétrica, raramente aproveitamos a energia disponível na natureza, frequentemente exigindo que ela passe por transformações antes de ser utilizada, como ocorre nas usinas de queima de combustíveis fósseis. Isso acarreta enormes danos ao ambiente em que vivemos. Diante dessa necessidade, o mundo precisa estar mais consciente em relação a essa demanda insaciável por energia e adotar meios menos agressivos ao meio ambiente, como as energias de fontes renováveis, incluindo a solar, eólica e hidrelétrica. Essas alternativas podem reduzir o impacto que os seres humanos causam ao planeta, destacando-se os benefícios do uso desses meios, apesar de suas desvantagens.”*

#### Resumo do aluno B:

*“A energia seria a força imposta para realizar um trabalho ou uma ação. No vídeo vemos que a energia é um conceito muito importante pra física, pois com ela podemos calcular*

*diversas coisas como a velocidade de um carro ou a velocidade que o nosso celular carrega e o quanto ele carrega e que nós usamos energia a todo tempo, mesmo sem perceber ela está lá. No vídeo também deixa bem claro que a energia “não existe”, mas como assim não existe? ele fez essa citação como uma forma de tirar essa ideia ultrapassada que a energia é como uma partícula. Pois muitas pessoas têm em mente a energia como uma forma física. Todos nós precisamos de energia, e vemos o quanto ela foi evoluindo com o tempo, observamos com um exemplo que nos primórdios usavam o sol, e foi progredindo até onde estamos hoje. Só que percebemos um problema, as pessoas estão consumindo muita energia elétrica e não estão produzindo-a como necessário. E sabemos que não podemos nem criar e nem destruir energia, apenas podemos transformá-la. Podemos obter energia de várias maneiras diferentes mas muitas dessas formas são fontes não renováveis como petróleo a queima do carvão mineral e diversas outras, entretanto com o esgotamento dessas fontes os seres humanos acabaram buscando novas formas como a solar, eólica e hidrelétrica (que são fontes renováveis). Cada local tem sua forma de produzir energia, onde tudo depende dos fatores, como a condição geográfica onde ele se encontra. Antigamente as pessoas tinham uma grande dependência do petróleo mas na sociedade atual vemos muitas variações de matérias para produção de energia sendo elas renováveis ou não renováveis, com o tempo novos estudos vão cada vez mais descobrindo novas formas de energia. Um fato interessante é que nós não usamos a energia da forma que ela vem da natureza pois ela é sempre modificada (transformada) para ser utilizada de forma correta.”*

Após tais resultados, foi possível perceber a evolução do conhecimento dos alunos acerca do tema, uma vez que os resumos evidenciam uma apropriação do conteúdo, bem como a habilidade de relacionar os conceitos e entender os diferentes tipos de energia.

#### **6.4 APRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO A SER ENSINADO/APRENDIDO**

A aula expositiva para a apresentação do conteúdo foi realizada utilizando recursos como aula em powerpoint, quadro branco, Smart tv e Notebook. É possível observar a realização dessa etapa na figura 15.

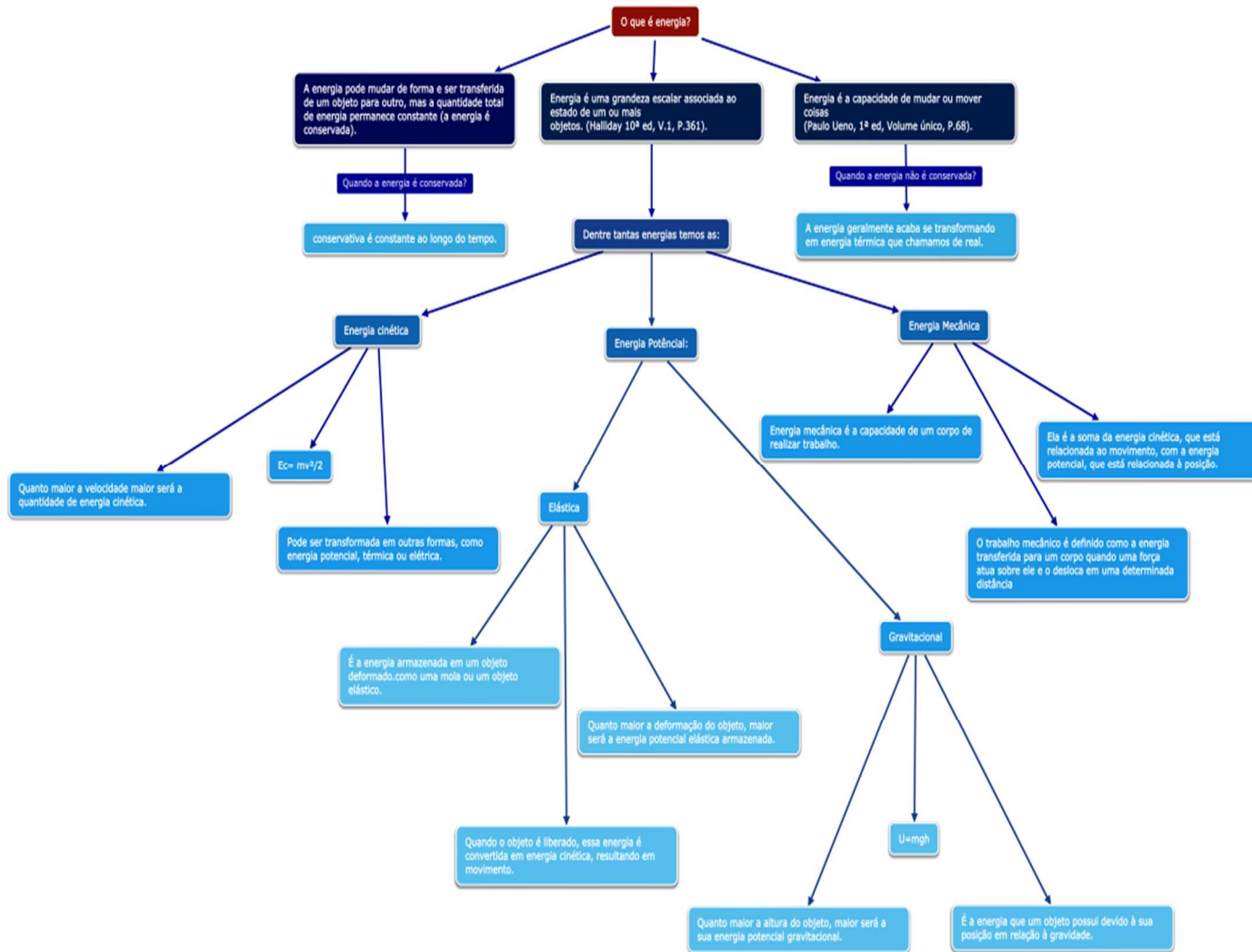
**Figura 15:** Aula expositiva sobre Energia



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2023

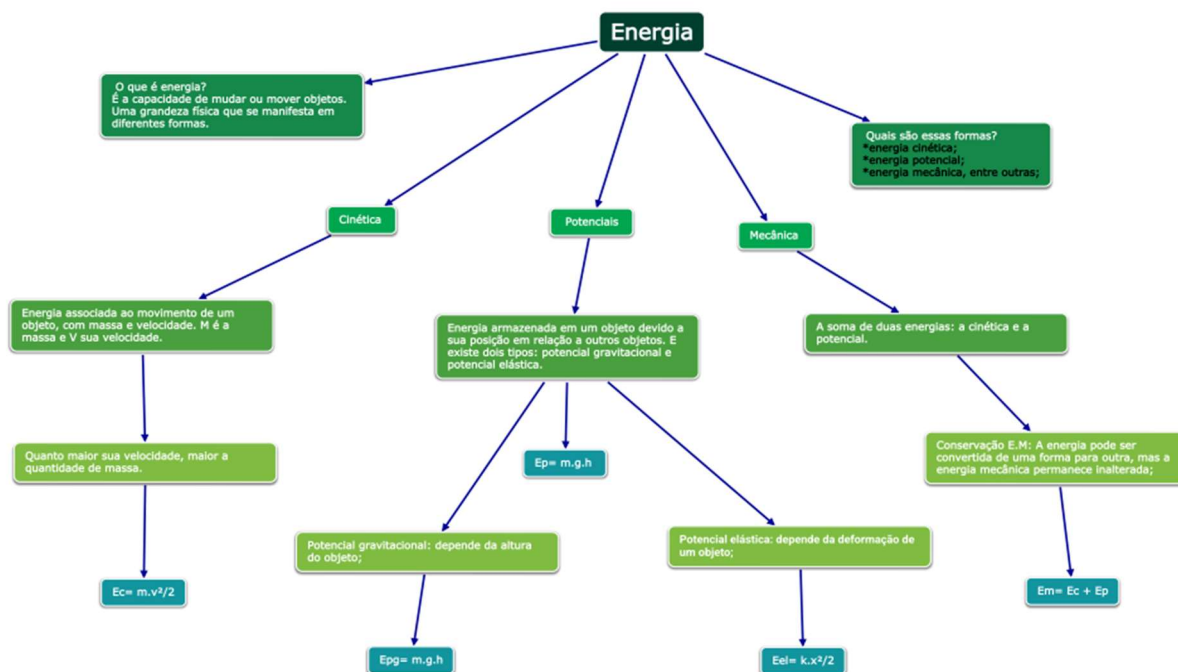
A aula foi bastante participativa, os alunos relacionaram muito bem todos os conteúdos apresentados e fizeram muitas conexões com os conceitos do vídeo e do texto apresentado na etapa anterior. Os mapas conceituais apresentados pelos alunos apresentaram com clareza os conceitos apresentados na aula e toda a compreensão dos estudantes acerca do tema energia. O mapa do aluno C, apresentado na figura 16, e do aluno D, apresentado na figura 17, evidenciam a ótima realização da tarefa proposta bem como um entendimento acerca do conteúdo trabalhado em sala de aula.

Figura 16: Mapa conceitual do aluno C



Fonte: Elaborado pelo estudante C, 2023.

Figura 17: Mapa conceitual do aluno D



Fonte: Elaborado pelo estudante D, 2023.

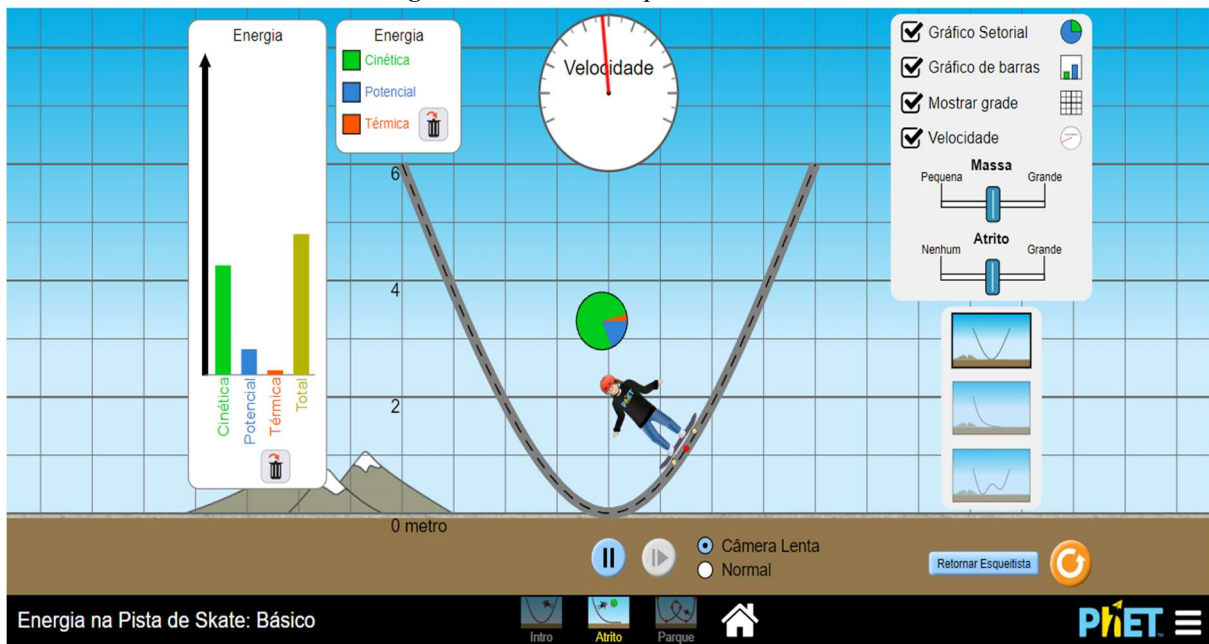
Os mapas conceituais apresentados pelos alunos evidenciaram a evolução e progresso no entendimento acerca dos conteúdos trabalhados. É possível observar uma melhor apropriação dos conceitos como energia cinética, energia potencial e energia mecânica, bem como a conservação e transformação da energia. Tais resultados vão ao encontro com a pesquisa conduzida por Mafra (2011) em sua dissertação de mestrado, onde o mesmo evidencia o desenvolvimento no conhecimento e as mudanças significativas que trazem os mapas conceituais aos estudantes.

## 6.5 RETOMADA DOS ASPECTOS MAIS GERAIS EM NÍVEL MAIS ALTO DE COMPLEXIDADE

Para a presente etapa de aplicação da UEPS, a plataforma PHET se mostrou muito atrativa para os alunos, uma vez que a utilização da simulação sobre energia mecânica

conseguiu prender a atenção dos alunos e auxiliar nos conteúdos trabalhados nos mapas conceituais da etapa anterior. A simulação escolhida está apresentada abaixo na figura 18.

**Figura 18:** Interface da plataforma PHET

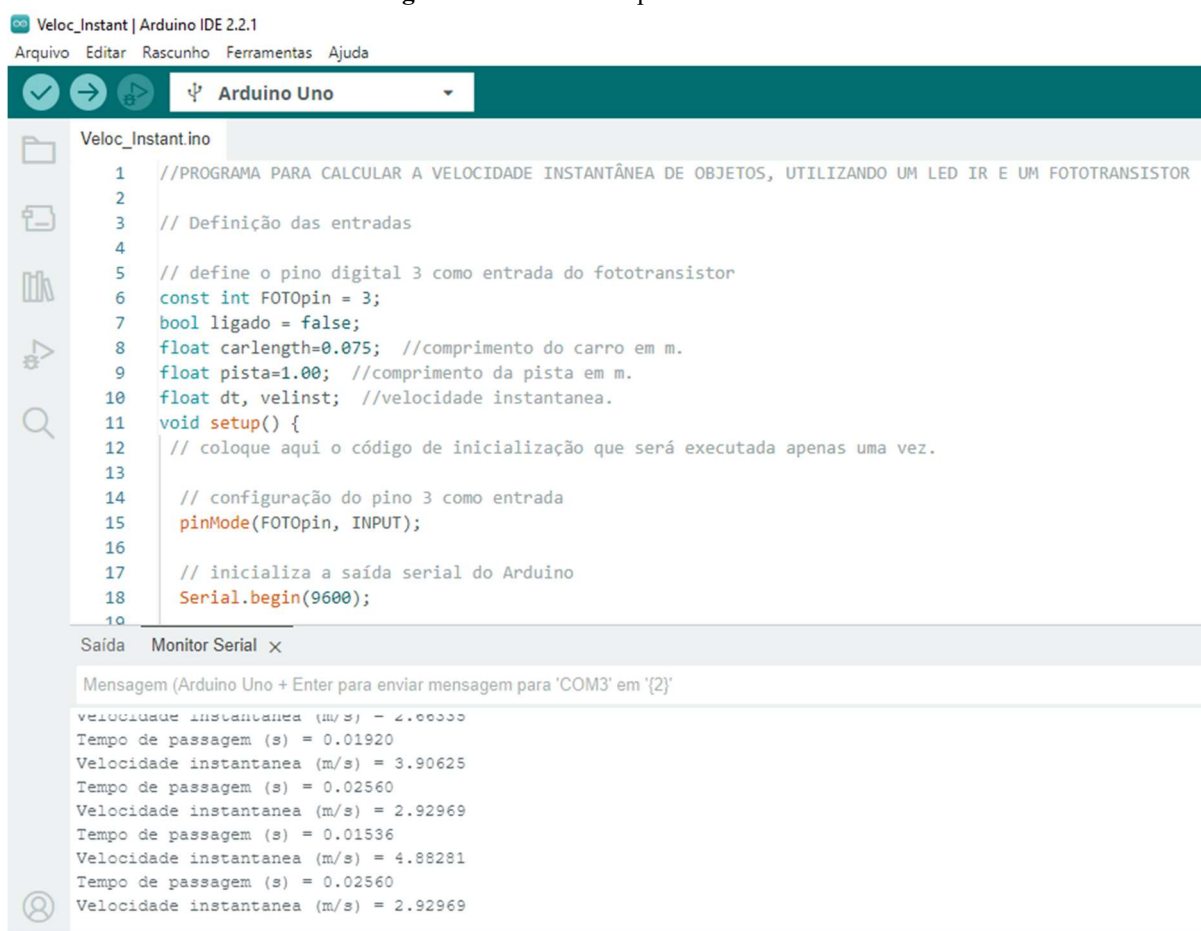


Fonte: PHET, 2023.

Na segunda parte dessa etapa, a utilização da plataforma Arduino foi bastante atrativa e essencial para mostrar na prática tudo o que foi apresentado na teoria para os alunos.

Na presente etapa, com a utilização do programa computacional elaborado pelos autores e apresentado na figura 19 associado ao dispositivo arduino com um sensor de velocidade, como consta na figura 20, e uma planilha do Excel, adaptada do canal do youtube Fisicalidades, foi possível realizar o experimento sobre energia mecânica, apresentado na figura 21 e obter a velocidade com que o carrinho chega ao solo após ser solto de uma determinada altura e descer por uma pista, como mostrado na figura 22.

**Figura 19:** Interface da plataforma arduino

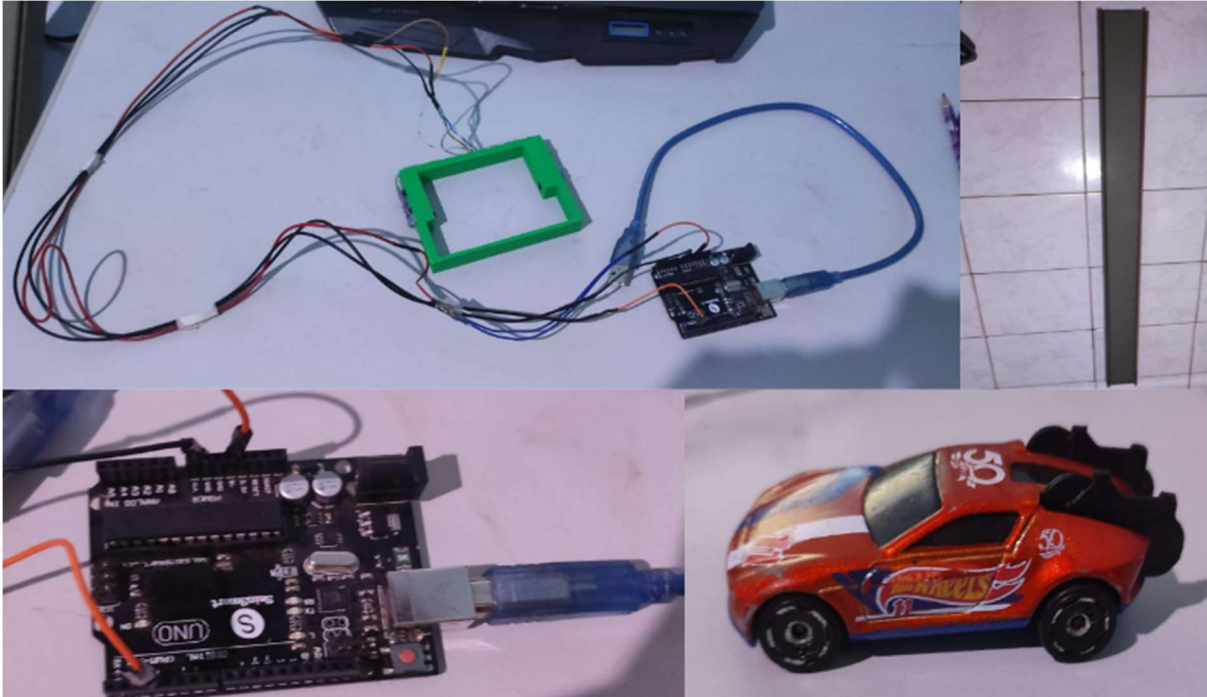


```
Veloc_Instant | Arduino IDE 2.2.1
Arquivo Editar Rascunho Ferramentas Ajuda
Arduino Uno
Veloc_Instant.ino
1 //PROGRAMA PARA CALCULAR A VELOCIDADE INSTANTÂNEA DE OBJETOS, UTILIZANDO UM LED IR E UM FOTOTRANSISTOR
2
3 // Definição das entradas
4
5 // define o pino digital 3 como entrada do fototransistor
6 const int FOTOpin = 3;
7 bool ligado = false;
8 float carlength=0.075; //comprimento do carro em m.
9 float pista=1.00; //comprimento da pista em m.
10 float dt, velinst; //velocidade instantanea.
11 void setup() {
12 // coloque aqui o código de inicialização que será executada apenas uma vez.
13
14 // configuração do pino 3 como entrada
15 pinMode(FOTOpin, INPUT);
16
17 // inicializa a saída serial do Arduino
18 Serial.begin(9600);
19
20
Saída Monitor Serial x
Mensagem (Arduino Uno + Enter para enviar mensagem para 'COM3' em '{2}')
velocidade instantanea (m/s) = 2.00000
Tempo de passagem (s) = 0.01920
Velocidade instantanea (m/s) = 3.90625
Tempo de passagem (s) = 0.02560
Velocidade instantanea (m/s) = 2.92969
Tempo de passagem (s) = 0.01536
Velocidade instantanea (m/s) = 4.88281
Tempo de passagem (s) = 0.02560
Velocidade instantanea (m/s) = 2.92969
```

**Fonte:** elaborado pelo autor , 2023.

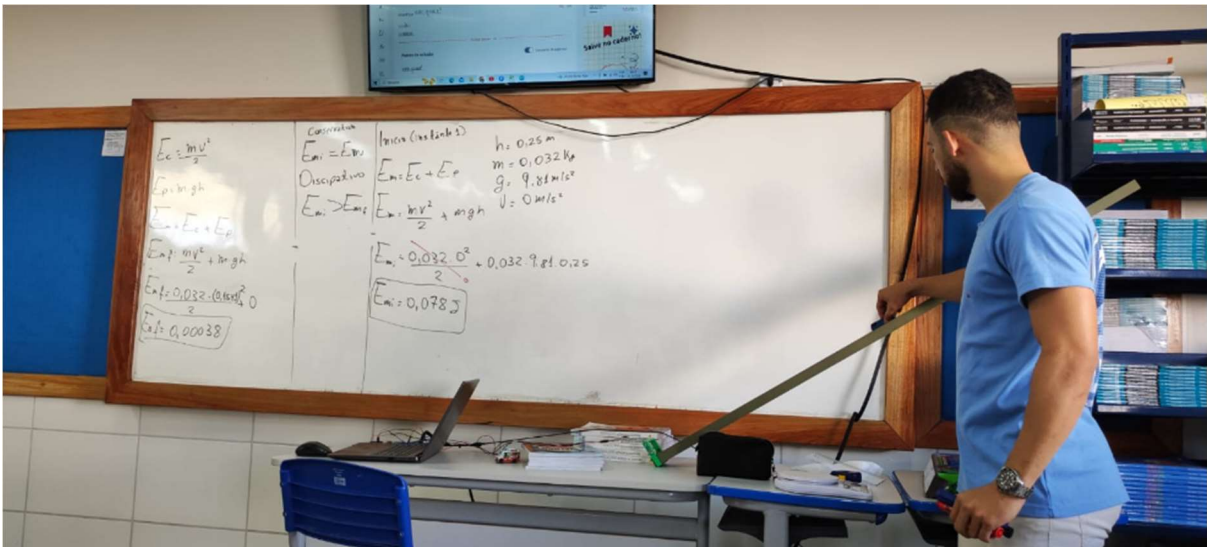


**Figura 20:** Materiais utilizados



**Fonte:** elaborado pelo autor , 2023.

**Figura 21:** Execução do experimento



**Fonte:** elaborado pelo autor , 2023.

**Figura 22:** Interface da Plataforma Arduino

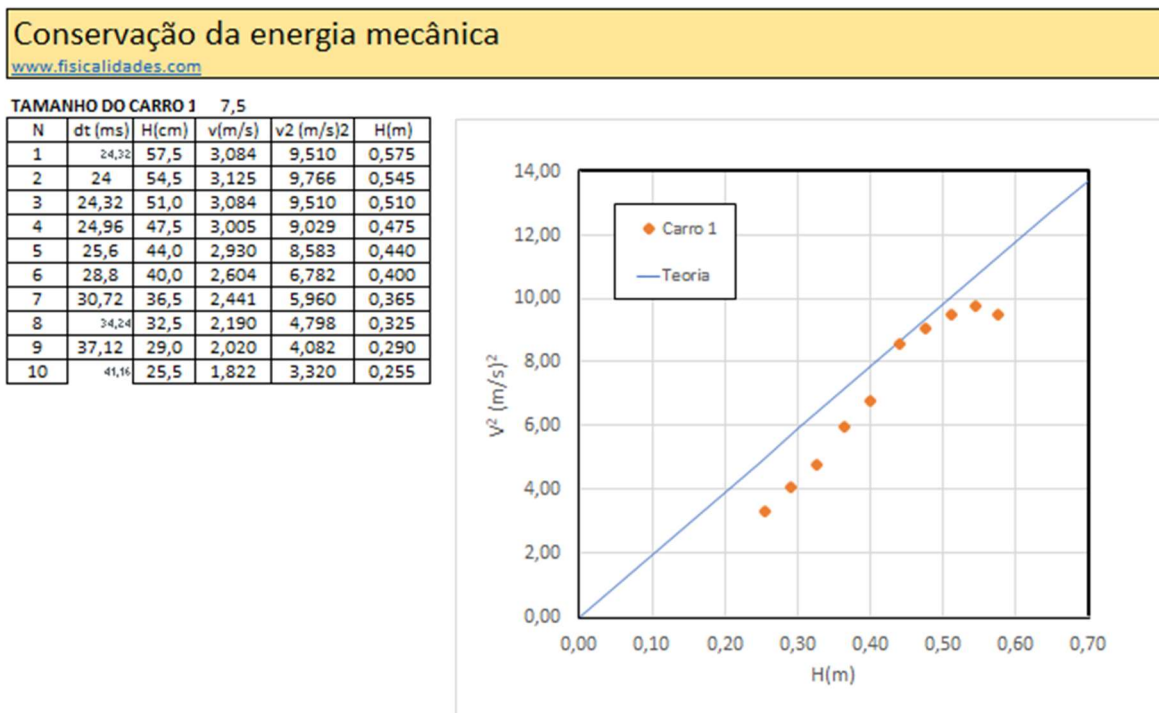
```
Saída Monitor Serial x
Mensagem (Arduino Uno + Enter para enviar mensagem para 'COM3' em '{2}')

Tempo de passagem (s) = 0.04116
Velocidade instantanea (m/s) = 1.82216
Tempo de passagem (s) = 0.03712
Velocidade instantanea (m/s) = 2.02047
Tempo de passagem (s) = 0.03424
Velocidade instantanea (m/s) = 2.19042
Tempo de passagem (s) = 0.03072
Velocidade instantanea (m/s) = 2.44141
Tempo de passagem (s) = 0.02880
Velocidade instantanea (m/s) = 2.60417
Tempo de passagem (s) = 0.02560
Velocidade instantanea (m/s) = 2.92969
Tempo de passagem (s) = 0.02496
Velocidade instantanea (m/s) = 3.00481
Tempo de passagem (s) = 0.02432
Velocidade instantanea (m/s) = 3.08388
Tempo de passagem (s) = 0.24000
Velocidade instantanea (m/s) = 0.31250
Tempo de passagem (s) = 0.02432
Velocidade instantanea (m/s) = 3.08388
```

**Fonte:** elaborado pelo autor , 2023.

Tais dados, utilizando a planilha mencionada, foi possível observar a transformação da energia potencial em energia cinética e também foi possível observar que em sistemas reais, os chamados sistemas dissipativos, a energia mecânica do sistema não se conserva, como mostrado na figura 23.

Figura 23: Planilha excel para o estudo da energia



Fonte: elaborado pelo autor , 2023.

De acordo com a configuração da planilha, quando os pontos estão acima da linha reta, houve acréscimo da energia mecânica, quando estão exatamente em cima da linha reta houve a conservação da energia mecânica e abaixo da linha houve dissipação da energia mecânica. Observando a planilha com os dados obtidos, fica evidente que através do experimento foi possível mostrar que em sistemas reais a energia não se conserva, uma vez que de todas as alturas testadas, em nenhuma a energia mecânica se conservou.

## 6.6 CONCLUSÃO DA UNIDADE (DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA)

Para essa etapa, foi proposto aos alunos a realização e filmagem de um experimento sobre energia mecânica. Os estudantes realizaram e filmaram os experimentos que foram escolhidos previamente com o auxílio do professor, como apresentado na figura 24.

**Figura 24:** Realização dos experimentos



Fonte: elaborado pelo autor , 2023.

Em seguida, os estudantes utilizaram os computadores da escola para a realização da videoanálise utilizando o *software Tracker* ( Figura 25).

**Figura 25:** Realização da videoanálise



Fonte: Elaborado pelo autor , 2023.

Por fim, os resultados foram apresentados em formato de vídeo e os alunos abordaram uma breve explicação do conteúdo, apresentaram o experimento e os resultados obtidos com o mesmo. Tais vídeos foram publicados no instagram do colégio e estão acessíveis para todo o público. O link para acesso dos vídeos encontra-se no quadro 11.

**Quadro 11:** Link para acesso ao vídeo

Grupo	Link para acesso
Grupo 1	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0czWiwo3N7/?utm_source=ig_web_button_share_sheet&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0czWiwo3N7/?utm_source=ig_web_button_share_sheet&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 2	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0cz6XWooyS/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0cz6XWooyS/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 3	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c0IVoIF1g/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c0IVoIF1g/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 4	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c0XQrI04S/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c0XQrI04S/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 5	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c0kVBoITy/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c0kVBoITy/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 6	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c07ielmb8/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c07ielmb8/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 7	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c11nJIMuS/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c11nJIMuS/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 8	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c228iofcp/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c228iofcp/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 9	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c3CISIs8-/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c3CISIs8-/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 10	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c3XavoLfm/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c3XavoLfm/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>
Grupo 11	<a href="https://www.instagram.com/reel/C0c351CI17f/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/reel/C0c351CI17f/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igshid=MzRIODBiNWFIZA==</a>

**Fonte:** Instagram @colegioacb, 2023.

Na apresentação dos resultados obtidos com a videoanálise evidencia-se que estes estão de acordo com o que foi apresentado anteriormente na introdução do vídeo, bem como resultados coerentes com o que afirmam Cordeiro e Rodrigues (2019) comprovando a funcionalidade do *software*. Através das produções dos alunos ficou notório um bom entendimento do conteúdo, assim como uma ótima elaboração e realização do experimento e

da videoanálise. Na apresentação dos conteúdos na introdução do vídeo foi possível observar um bom domínio do conteúdo apresentado e um conhecimento construído.

## **6.7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA UEPS**

Analisando todos os resultados apresentados anteriormente, bem como toda a evolução dos alunos nas aulas e nas atividades realizadas, ficou evidente que houve uma aprendizagem em relação aos conteúdos e uma evolução considerável no que diz respeito ao conhecimento sobre energia mecânica.

Através da última atividade, é notório que houve uma boa conclusão da unidade de ensino, uma vez que os resultados coincidem com o esperado e houve uma participação de todos os alunos na realização da atividade. É percebido também um bom domínio dos conteúdos e uma conclusão satisfatória na aplicação da UEPS.

## **6.8 ANÁLISE DO ÊXITO DA APLICAÇÃO DA UEPS**

Assim como supracitado, os resultados entregues pelos alunos deixaram evidente uma boa aplicação e conclusão da sequência de ensino aplicada neste trabalho, uma vez que se percebe uma participação de grande parte dos alunos, bem como um interesse em participar e realizar as atividades.

Analisando o *feedback* dos alunos em relação à aplicação da UEPS, também é percebido a efetividade de tal metodologia de ensino. O questionário aplicado foi respondido por 24 alunos e apresentou o ponto de vista dos alunos em relação à utilização das UEPS em sala de aula. Abaixo segue a cópia de algumas respostas dos alunos, entretanto, todas as respostas originais do presente questionário se encontram nos anexos.

Com relação à utilização das tecnologias em sala de aula, todos os alunos concordam que é algo que contribui para o aprendizado, como apresentado na figura 26.

**Figura 26:** Resposta da pergunta 1 do questionário

Utilizar as Tecnologias Digitais da informação e Comunicação nessa unidade contribuiu para seu aprendizado dos conteúdos?

24 respostas



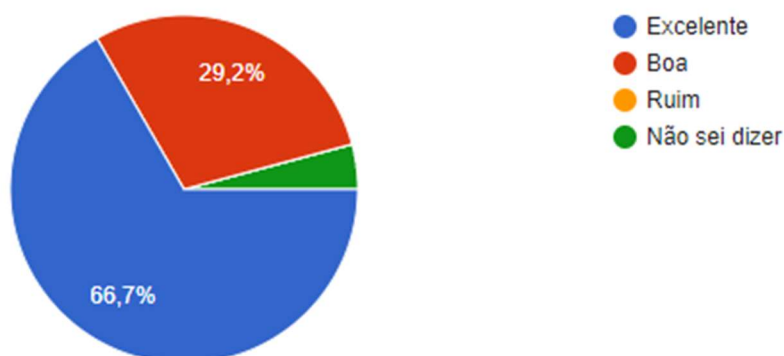
**Fonte:** Elaborado pelo autor , 2023.

Em relação a utilização da UEPS em sala de aula, 95,8% dos entrevistados votaram como excelente ou boa a utilização das UEPS, tal resultado é mostrado na figura 27.

**Figura 27:** Resposta da pergunta 3 do questionário

Nessa unidade os conteúdos foram apresentados seguindo a metodologia de uma sequência de ensino conhecida como UEPS, como você avalia essa forma de ensino?

24 respostas



**Fonte:** Elaborado pelo autor , 2023.

A pergunta de número 6 do questionário proporcionou uma segunda avaliação das UEPS. Nesta, os estudantes responderam com suas palavras sua opinião sobre tal recurso de

ensino. Foi solicitado aos alunos que evidenciem os pontos positivos e negativos da presente sequência didática. Algumas das respostas podem ser analisadas no quadro 12.

**Quadro 12:** Respostas da pergunta 6 do questionário

<b>Estudantes</b>	<b>Respostas</b>
Estudante 1	<i>“pontos positivos da metodologia de ensino aplicada nesta unidade incluem a abordagem visual e interativa, que torna o aprendizado mais envolvente, além dos experimentos em sala de aula, que promovem a aprendizagem prática.”</i>
Estudante 2	<i>“Pontos positivos: facilidade na compreensão do conteúdo e a maneira de aprendizado mais envolvente Pontos negativos: não achei que houve nenhum ponto negativo.”</i>
Estudante 3	<i>“Pontos positivos: aprendizagem futura, desenvolvimento novo Pontos negativos: dificuldade nova mas que acaba sendo boa para o processo da aprendizagem.”</i>
Estudante 4	<i>“Pontos positivos: A metodologia de ensino aplicada nesta unidade foi mais dinâmica e interativa, envolvendo recursos visuais e experimentos práticos, o que tornou o aprendizado mais interessante e estimulante para os alunos. Pontos negativos: Algumas vezes, a quantidade de informações apresentadas de forma rápida pode ter sido um pouco sobrecarregada para alguns alunos, dificultando a assimilação completa dos conteúdos. Além disso, a metodologia pode ter demandado mais tempo de preparação por parte dos professores.”</i>
Estudante 5	<i>“Os pontos positivos é que conseguimos ir muito além dos livros, acho que dessa forma aprendemos mais. Pq para fazermos os mapas e os vídeos, tivemos que pesquisar, estudar o assunto que o professor passou no Google sala de aula, para fazer algo bem feito e passar todo nosso conhecimento; não vejo pontos negativos, acho que outros professores poderiam usar a</i>



	<i>tecnologia para algo bom, para os alunos mostrarem seus conhecimentos junto com a criatividade.”</i>
Estudante 6	<i>“Positivos: Nova forma para ensino que desperta mais curiosidade ou seja mais interesse sobre o assunto Negativos: Dificuldade de fazer algumas tarefas.”</i>
Estudante 7	<i>“Ponto positivos: -didática prática -melhor acesso ao assunto da aula passada -cronograma de assuntos interligados a outras matérias Pontos negativos: -nenhum.”</i>

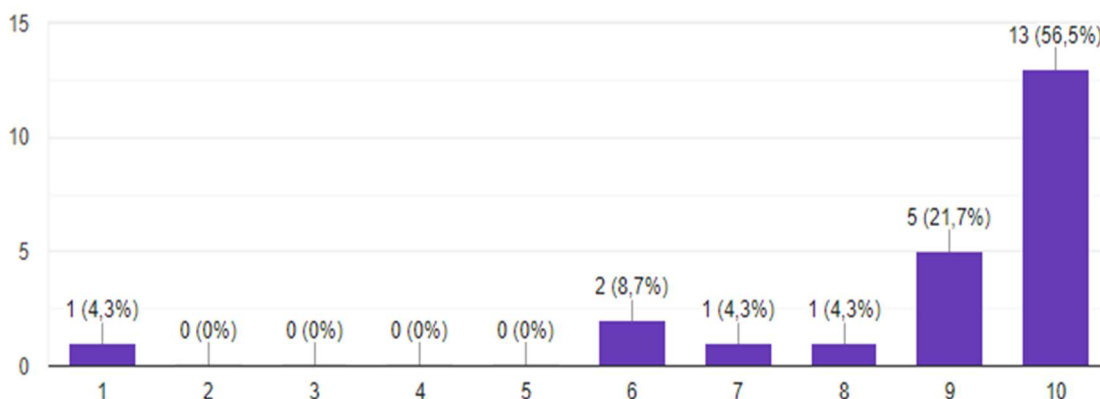
**Fonte:** Elaborado pelo autor , 2023.

De acordo com as respostas apresentadas no quadro 12, é possível observar que os pontos da sequência didática foram muito bem aceitos e os pontos positivos superaram os negativos. As respostas mostraram que os estudantes gostaram de “fugir” do método tradicional de ensino e acharam descontraída, dinâmica e atrativa a forma de apresentar o conteúdo. Alguns evidenciaram que tal metodologia desperta a curiosidade e deixa a aula mais atrativa, além de facilitar na compreensão do conteúdo.

Com relação às formas de avaliação utilizadas nessa unidade, foi obtida uma excelente aceitação por parte dos alunos, os mesmos apresentaram em suas respostas uma aprovação em tais recursos avaliativos. Os resultados da figura 28, sobre a pergunta “ Como você avalia os formatos de avaliação utilizados pelo professor nesta unidade?, evidenciam isso.

**Figura 28:** Respostas da pergunta 6 do questionário

23 respostas



**Fonte:** Elaborado pelo autor , 2023.

Ainda sobre os métodos de avaliação adotados nessa UEPS, a pergunta “A apresentação do conteúdo dessa nova forma, a elaboração do mapa, resumo e do vídeo, bem como os experimentos feitos em sala de aula contribuíram de forma positiva para o aprendizado do conteúdo? Descreva como contribuiu.” foi aberta e possibilitou ao aluno descrever a experiência com suas palavras, as respostas podem ser analisadas no quadro 13, apresentado abaixo.

**Quadro 13:** Respostas da pergunta 5 do questionário

<b>Estudantes</b>	<b>Respostas</b>
Estudante 1	<i>“Contribui bastante, conseguimos usar a tecnologia de uma forma muito boa, o que fez a gente ficar ainda mais por dentro do assunto.”</i>
Estudante 2	<i>“Excelente, contribuiu para a compreensão do assunto. Ótimos métodos para aprendizagem, principalmente que contém fórmulas.”</i>
Estudante 3	<i>“Sim. Foi uma forma mais divertida de aprender o assunto. Estamos acostumados só a estudar com livro e caderno, ficando algo chato. Já com a tecnologia, aprendemos tanto os assuntos quanto a como mexer nos aplicativos.”</i>

Estudante 4	<i>“Sim, a apresentação do conteúdo de forma mais dinâmica, com mapa, resumo e vídeo, além dos experimentos em sala de aula, contribuíram positivamente para o aprendizado do conteúdo. Os alunos se envolveram mais e conseguiram compreender melhor os conceitos apresentados.”</i>
Estudante 5	<i>“Sim, a apresentação do conteúdo de forma visual, como o mapa, resumo e vídeo, juntamente com os experimentos em sala de aula, certamente contribuíram positivamente para o aprendizado do conteúdo.”</i>
Estudante 6	<i>“Sim, todo o método utilizado facilitou a compreensão do conteúdo, além de tornar o aprendizado mais divertido e descontraído.”</i>
Estudante 7	<i>“Me ajudou a entender os conteúdos de forma mais rápida e com clareza.”</i>

**Fonte:** Elaborado pelo autor , 2023.

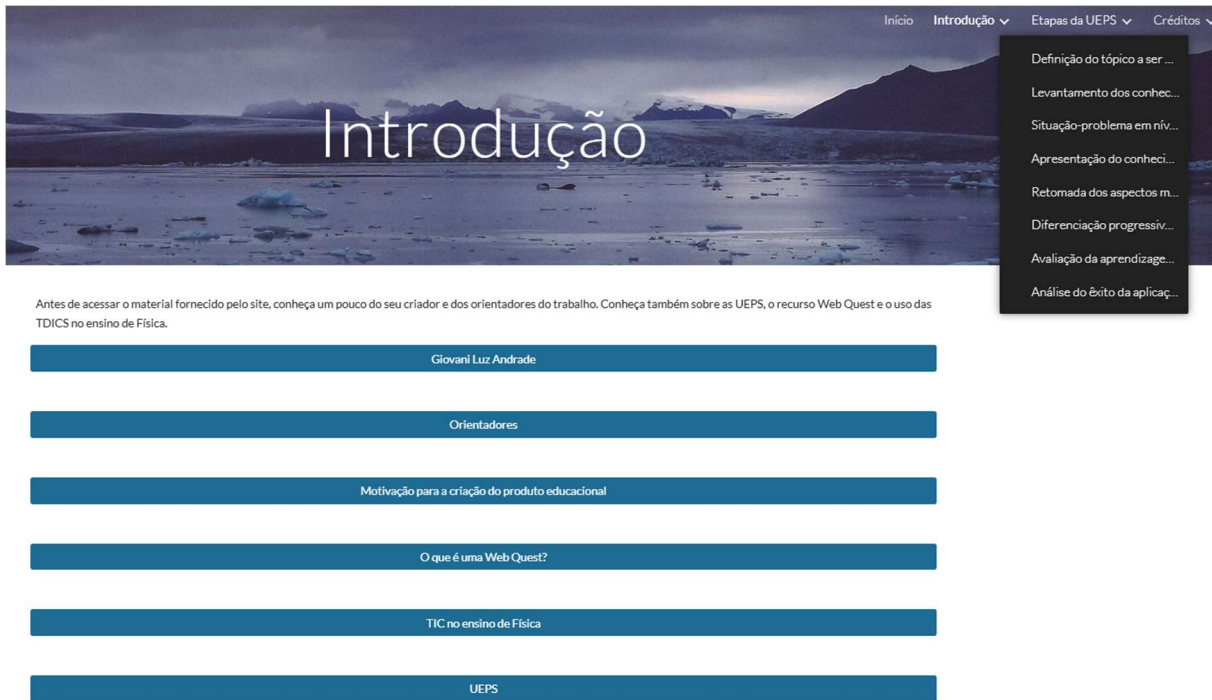
Tais respostas evidenciam a aceitação e aprovação dos alunos em relação a tais métodos avaliativos e de apresentação dos conteúdos. Com tais dados, é notório que a UEPS foi bem avaliada e sua aplicação foi bem sucedida, uma vez que os trabalhos, bem como as respostas dos alunos tornaram possível tal conclusão no que diz respeito à avaliação da UEPS.

## **6.9 ORGANIZAÇÃO DA UEPS EM UMA WEBQUEST**

A UEPS construída foi organizada dentro de um site onde é possível o professor acessar usando celular, computador ou tablet. Todos os recursos educacionais como sites, PDFs, links e outros materiais estão disponíveis para acesso, bem como todas as orientações de uso para o professor aplicar em sala de aula. esse recurso da webquest se encaixou muito bem com a proposta do produto educacional, uma vez que o mesmo utiliza de muitos recursos tecnológicos e deixa a sequência de ensino mais prática e interativa quando for utilizada.

Na proposta desenvolvida, buscou-se construir um site com interface de fácil acesso e interativa, como mostrada na figura 29.

**Figura 29:** Interface da Webquest criada



**Fonte:** Elaborado pelo autor , 2023.

Uma WebQuest é uma metodologia de ensino que utiliza a internet como principal fonte de pesquisa e aprendizado. Desenvolvida em 1995 por Bernie Dodge, professor da Universidade Estadual de San Diego, a WebQuest visa promover o aprendizado colaborativo e a resolução de problemas de forma crítica e criativa.

Uma das principais vantagens da WebQuest é a capacidade de guiar os estudantes na busca por informações confiáveis e relevantes, ao mesmo tempo que desenvolvem habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas. Além disso, ela incentiva o trabalho em equipe, pois muitas vezes as atividades são projetadas para serem feitas de forma colaborativa. A WebQuest pode ser aplicada em diversas disciplinas e níveis de ensino, sendo uma ferramenta flexível que promove a autonomia do aluno na construção do conhecimento.

## 7. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados no decorrer deste trabalho, bem como os trabalhos estudados para o desenvolvimento da presente pesquisa, é evidente que o leque de possibilidades e recursos fornecidos pelo recurso *Webquest* disponibilizado pelo google sites, mostra o potencial, a versatilidade e os benefícios que a utilização de tal ferramenta traz para o ensino. Sendo assim, o recurso *Webquest* se apresenta como um aliado de grande potencial para a elaboração de atividades e material didático a serem usados em sala de aula, como as apresentadas neste trabalho, constituindo um grande aliado do professor na prática docente.

No que tange à utilização das UEPS é possível evidenciar que esta se apresenta como um poderoso recurso para inovação e melhoria do ensino, em especial do Ensino de Física. A estrutura que se exige na elaboração de uma UEPS permite a construção do conhecimento em sala de aula de uma forma diferenciada, com uma aprendizagem significativa sendo construída pelos alunos ao longo de cada etapa. Os resultados apresentados pelos alunos durante toda a aplicação vão ao encontro com tais afirmativas, uma vez que é possível concluir que os resultados foram satisfatórios e os alunos conseguiram alcançar os objetivos previstos para a aplicação, mostrando o potencial didático e os benefícios em sala de aula que se tem ao aplicar uma sequência de ensino referenciada nas UEPS.

Referente à utilização das TDICs para o ensino dos conteúdos sobre energia, é possível afirmar que tais possibilidades enriquecem as aulas de Física, bem como atraem os alunos e tornam o conteúdo mais atrativo. Os resultados evidenciaram uma participação muito boa por parte dos alunos, assim como uma excelente construção do conhecimento e interação com o uso das ferramentas utilizadas, permitindo concluir que a utilização de tais recursos no Ensino de Física, em especial no ensino dos conteúdos sobre energia mecânica, se apresenta com um caminho de ganhos e muitos benefícios.

## REFERÊNCIAS

- ALTOÉ, A. O desenvolvimento da informática aplicada no Brasil. In: ALTOÉ, A; COSTA, M. L.; TERUYA, T. K. (org). **Educação e novas tecnologias**. Formação de Professores – EAD. EDUEM, 2005. p. 25-42.
- ALVES, P. L; FERREIRA, M; FILHO, O. L. Uma Proposta De Mediação: O Uso do Software Tracker no Ensino de Física. **Physicae Organum**, Brasília, v. 5, n. 1, p. 22-26, 2019.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2. ed. New York: Holt Rinehart and Winston, 1978.
- AUSUBEL, D.P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BARRETO, Raquel Goulart. Tecnologia e Educação: Trabalho e formação docente. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n.89, p. 1181-1201, Set./Dez. 2004.
- BEZERRA JUNIOR, A.G.B. et al. Videoanálise com o software livre Tracker no laboratório didático de física: Movimento parabólico e segunda lei de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. Especial, p. 469-490, 2012.
- BONILLA, M. H. PRETTO, N. D. orgs. **Inclusão digital: Polêmica Contemporânea**. Salvador: EDUFBA, 2011. *E-book*. 188p. DOI:<https://doi.org/10.7476/9788523212063>. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/qfgmr>>. Acesso em: 20/10/2023.
- BROWN, D. Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education. Disponível em: <<http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>>. Acesso em: 21 Out. 2023.
- CASCARELLI, C. V. O uso da informática como instrumento de ensino-aprendizagem. **Revista Presença Pedagógica**, vol. 4, n.20, p.29-37, mar/abr. 1998.
- CORDEIRO, A.L.; RODRIGUES,L.O.R.O Software Tracker: Uma Ferramenta Educacional Para Potencializar O Ensino De Física. **Essentia Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia**, v. 20, n. 2, p. 2-8,2019.
- CORRÊA, R. W. **Implementação de uma sequência de ensino e aprendizagem sobre tópicos de astrofísica de partículas para o ensino médio**. 2015. 162f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), São Paulo, 2015.
- CORREA, M. G.; FERNANDES, R.R.; PAINI, L.D. Os avanços tecnológicos na educação: o uso das geotecnologias no ensino de geografia, os desafios e a realidade escolar. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v. 32, n. 1 p. 91-96, 2010.

DARROZ, L. M. **Uma proposta para trabalhar conceitos de astronomia com alunos concluintes do Curso de Formação de Professores na Modalidade Normal**. 2010. 196f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

DODGE, Bernie. Some Thoughts About WebQuests. (1995). Disponível em: <[https://education.sdsu.edu/about\\_webquests.html](https://education.sdsu.edu/about_webquests.html)> Acesso em: 08 Nov. 2023.

FERNANDES, G. et al. O uso da tecnologia em prol da educação: Importância, benefícios e dificuldades encontradas por instituições de ensino e docentes com a integração de novas tecnologias à educação. **Revista Saber Digital**, [S.l.], v. 6, n. 01, p. 142-150, abr. 2021.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FRANCO, D. L. O uso de metodologias adequadas no ensino de Física. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2022.

FUKE, L. F.; KAZUHITO Y. **Física para o Ensino Médio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v.1. GASPARELLO, Alberto. Física. São Paulo: Ática, 2009.

GARCIA, F. W. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino aprendizagem. **Revista Educação a Distância**, v. 3, n. 1, p. 25-48, jan./dez. 2013.

GRAF, Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. v. 1, 2 e 3 Editora EDUSP, 2000.

GOULART, G. S. LEONEL, A. A. Revisão da literatura sobre o ensino de física moderna e contemporânea no ensino de médio: potencialidades a partir da aprendizagem significativa. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 26, n.1, p. 192 - 215, 2020.

HALLYDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 8ª Edição. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 3º edição. Campinas, SP. Papirus, 2003.

LENZ, J. A.; FILHO, N. C.; BEZERRA, A. G. Utilização de TIC para o estudo do movimento: alguns experimentos didáticos com o software Tracker. **Abakós**, Belo Horizonte, v.2, n.2, p. 24-34, maio 2014.

MAFFRA, S. M. **Mapas Conceituais como Recurso Facilitador da Aprendizagem Significativa – Uma Abordagem Prática**. 2011. 130f. Dissertação (Mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Programa de Pós - Graduação Stricto Sensu de Ensino de Ciências, Nilópolis – RJ, 2011.

MAIA, D. L.; BARRETO, M. C. “Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras.” **Revista Educação, Formação & Tecnologias**, v.5, n.1, p. 47-61, 2012.

MARIN, M. J. S. et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília**, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MARINHO, E. **Novas tecnologias de Informação e Comunicação**. 2010. Disponível em:<<http://www.ebah.com.br/novas-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-ntics-ppt-ppt-a66083.htm>> Acesso em 04/10/2023.

MATTAR, J.; **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. 3ª reimpressão. São Paulo: Pearson, 2014. 183p.

MIRANDA, M. S.; ARANTES, A. R.; STUDART, N. Objetos de aprendizagem no ensino de física: usando simulações do PhET. **Física na Escola**, v. 11, n. 1, p. 27-31, 2010.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. 1.ed. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A.; Mapas Conceituais como Instrumentos para Promover a Diferenciação Conceitual Progressiva e a Reconciliação Integrativa. **Ciência e Cultura**, 32, v. 4: 474-479, 1980.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. In: Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, 3. 2000, Lisboa. Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa. Lisboa, 2000, p. 33 - 45.

MOREIRA, M. A. Organizadores Prévios e a Aprendizagem Significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008 , p. 03.

MOREIRA, A. F.; KRAMER, S. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100 - Especial, p. 1037-1057, out. 2007.

MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS. **Revista Meaningful Learning Review**, Porto Alegre, v.1, n. 2, p. 43-63. 2011.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa em ciências: condições de ocorrência vão muito além de pré-requisitos e motivação. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 11, n. 2, p. 22 - 35, 2021.

MOREIRA, M. A. OSTERMANN, F. **A Física na formação de professores do Ensino Médio**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS. 1999.

OLIVEIRA, A. A. S.; BASTOS, J. A. Saúde mental e trabalho: descrição da produção acadêmica no contexto da pós-graduação brasileira. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 17, n. 2, 239-254. 2014.

OPEN SOURCE PHYSICS. **OSP**, 2003. Disponível em:<<http://www.compadre.org/osp/>> . Acesso em: 22 Out. 2021.

ORTIZ, J. **Software Tracker no Ensino da Física**, 2015. Produto Educacional sobre Ensino Científico e Tecnológico. Disponível em: <<http://trackernoensinodafisica.blogspot.com/>> Acesso em: 08 de Ago. de 2023.

PARREIRA, J. E. Um curso de Mecânica com o uso do programa de videoanálise Tracker. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 980-1003, dez. 2018.



PEREIRA, D. M.; SILVA, G. S. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, Vitória da Conquista, v. 7, n. 8, p. 151-174, jul./dez. 2010.

PHEBO, A.G. **O Celular Como Material Didático**. Disponível em:<  
[www.aphebo.webnode.com/](http://www.aphebo.webnode.com/) . Acesso em: 10 jan 2024.

RAMALHO, F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. D. T. **Os Fundamentos da Física 1: Mecânica**. 9ª. ed. São Paulo: Moderna LTDA, v. 1, 2007.

RAMOS, E. (1990). **Brinquedos e jogos no ensino de Física**. São Paulo, 1990.

RISCHBIETER, Luca. **Os inimigos da infância**. São Paulo: Folha de São Paulo. 26 de julho de 2009.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50. set./dez. 2006.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. 5ª edição. Petrópolis: Vozes, 2000.

SANTOS, W. P. Tecnologias da Informação e comunicação (TICs) e suas possibilidades de uso no ensino de língua portuguesa. **Revista Desempenho**, v.1, nº 28, p. 1-22, jan./mar. 2018.

SEARS, F. W.; ZEMANSKYE, Y. H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física 1**. 12ª Edição v.1. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos–LTC, 1993.

SILVA, C. G. A Importância do Uso das TICS na Educação. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v.16, n.1, p. 49-59, ago. 2018.

SILVA, M. N.; MENDANHA, J. F. A importância da ferramenta tecnológica no contexto social e educacional. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v.7, n.1, p. 1-9, jan. 2014.

STUDART, N. (2015). **Simulações, games e gamificação no ensino de Física**. São Carlos: SNEF, 2015.

TIRONI, C. R. SCHIMIT, E. SCHUHMACHER, V. R. N. SCHUHMACHER, E. A aprendizagem significativa no Ensino de Física Moderna e Contemporânea. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia : ENPEC, 2013, p. 1-8.

TORRES, D. L; TORRES, V. L. Análise da inserção das tecnologias digitais como contribuição no processo de ensino e aprendizagem do ambiente escolar visando novas práticas pedagógicas. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, n. Especial, p. 138 – 144, set./dez. 2016.

TRANCOSO, A. E. R. **Juventudes: o conceito na produção científica brasileira**. 2012. 224f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós Graduação em Psicologia, Maceió, 2012.

VALENTE, J. A. (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VIEIRA, A. M. **Cultura organizacional em instituições de ensino: mapeamento e análise descritivo-interpretativa da produção acadêmica (1990-2005)**. 2007. 190f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós-Graduação em Educação, Marília, 2007.

ZARA, R. A . MARTINS, C. O. Unidades de ensino potencialmente significativas para ensino de física: um cenário a partir de dissertações e teses produzidas no Brasil. **Revista de Enseñanza de La Física**, v. 33, n. 2, p. 545 - 551, jul./dez. 2021.

## ANEXOS

### ANEXO 1: PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desta dissertação de mestrado, além de ser disponibilizado em arquivo, foi desenvolvido com base nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), organizado como uma Webquest e disponibilizado em forma de site.

**Link para acessar a versão utilizada pelo autor:**

Link: <https://sites.google.com/view/profgiovaniluzmnpef/in%C3%ADcio?authuser=7>

Qr Code:



**Link para acessar a versão editável:**

Nessa versão, o professor que pretende utilizar a webquest poderá utilizar a estrutura da webquest e editar de forma que se adapte a seu trabalho.

Link: <https://sites.google.com/view/giovaniluzandrade/in%C3%ADcio?authuser=7>

Qr Code:



- Nesta versão cada professor pode editar o site de acordo com sua necessidade de utilização.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA-SBF

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA-MNPEF

GIOVANI LUZ ANDRADE

**UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA A  
INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA  
2024

GIOVANI LUZ ANDRADE

UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA PARA A  
INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO  
NO ENSINO DE FÍSICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Produto Educacional apresentado à banca examinadora como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Física pelo Programa de Pós Graduação no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

**Orientador: Prof. Dr. Jorge Anderson Paiva Ramos**

**Coorientador: Prof. Dr. Luizdarcy de Matos Castro**

VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA  
2024

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>94</b>
<b>2. PRESSUPOSTOS DIDÁTICOS-METODOLÓGICOS</b>	<b>94</b>
<b>3. PÚBLICO-ALVO</b>	<b>96</b>
<b>4. TEMPO ESTIMADO</b>	<b>96</b>
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>97</b>
4.1 DEFINIÇÃO DO TÓPICO A SER ABORDADO	97
4.2 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	97
4.2.1 MATERIAL DE APOIO	97
4.2.1 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS	98
4.3 SITUAÇÃO-PROBLEMA EM NÍVEL INTRODUTÓRIO	98
4.3.1 MATERIAL DE APOIO	98
4.3.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS	98
4.4 APRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO A SER ENSINADO/APRENDIDO	99
4.4.1 MATERIAL DE APOIO	99
4.4.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS	99
4.4.3 ORIENTAÇÕES EM VÍDEO E ARTIGOS	100
4.5 RETOMAR OS ASPECTOS MAIS GERAIS EM NÍVEL MAIS ALTO DE COMPLEXIDADE	100
4.5.1 MATERIAL DE APOIO	101
4.5.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS	101
4.5.3 ORIENTAÇÕES EM VÍDEO	102
4.6 CONCLUIR A UNIDADE (DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA)	102
4.6.1 MATERIAL DE APOIO	102
4.6.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS	102
4.6.3 ORIENTAÇÕES EM VÍDEO	102
4.7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA UEPS	103
4.8 ANÁLISE DO ÊXITO DA APLICAÇÃO DA UEPS	103

4.8.1 MATERIAL DE APOIO	103
4.8.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS	103
4.8.3 ORIENTAÇÕES EM VÍDEO	104
<b>5. RECURSOS</b>	<b>104</b>
<b>6. RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>104</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>105</b>



## **1. INTRODUÇÃO**

Diante do presente cenário que se observa dentro do âmbito educacional, com um método de ensino tradicional e ainda muito usado atualmente (MARIN et al., 2010), é notório que esteja acontecendo uma certa perda de interesse, por parte dos alunos, em permanecer em uma sala de aula por um determinado tempo e assistir a uma aula elaborada com base no referido método de ensino. Phebo (2009) evidencia em seu estudo problemas como a utilização do celular para acessar jogos ou realizar ligações em sala de aula, transformando este aparelho em um vilão para o contexto educacional. Nessa ótica, competir com o mundo de novidades que os celulares e a internet oferecem se tornou um imenso desafio para os educadores.

Nesse contexto, é notório a necessidade de buscar novas metodologias de ensino para sala de aula, bem como analisar as possibilidades de utilizar o celular, assim como outras Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), como aliados nesse processo de reformulação das aulas ministradas atualmente.

Em virtude de tal demanda, esse produto educacional apresenta uma sequência didática com o intuito de ensinar os conteúdos de Energia Mecânica utilizando as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Especificamente, este produto educacional apresenta uma sequência didática referenciada na metodologia das Unidades de ensino potencialmente Significativas (UEPS) do professor Marco Antônio Moreira (MOREIRA, 2011). A sequência de ensino supracitada foi elaborada com o intuito de utilizar as TDICs: Plataforma Arduino, *Software Tracker*, *Software Mindomo*, Google Questionários, Kahoot, Google Docs, Google Classroom e Plataforma PHET em sua aplicação.

## **2. PRESSUPOSTOS DIDÁTICOS-METODOLÓGICOS**

Essa sequência didática foi elaborada com base na metodologia das UEPS apresentadas pelo professor Marco Antônio Moreira. Este apresenta sete etapas importantes para que a sequência de ensino seja estruturada de acordo com uma UEPS.

Moreira (2011) apresenta as princípios em etapas da estrutura de uma UEPS identificando de acordo com o quadro abaixo:

**Quadro 1:** Etapas para elaboração de uma sequência de ensino com estrutura de uma UEPS

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
1 <sup>a</sup>	Definição do tópico a ser abordado dentro das especificidades que a disciplina exige, inclusive com seus aspectos declarativos e procedimentais.
2 <sup>a</sup>	Criação de situação que leve o aluno a resgatar e expor seu conhecimento prévio, supostamente vinculado ao tópico em pauta (mapas mentais, mapas conceituais, situações-problema, questionário, debate, etc.).
3 <sup>a</sup>	Proposição de uma situação-problema em nível introdutório do conteúdo e que sirva de referência para a discussão do novo. A situação-problema deve ser tal que convenha apenas para resgatar e ancorar o novo conhecimento, sem, contudo, haver a exposição na íntegra do novo conhecimento.
4 <sup>a</sup>	Exposição do conteúdo objeto do estudo, levando em conta a diferenciação progressiva na perspectiva de Ausubel. Ou seja, a abordagem do conteúdo deve iniciar pelos aspectos mais gerais, incluindo exemplos de aplicação, caminhando na direção do aprofundamento do conteúdo.
5 <sup>a</sup>	Apresentação de uma síntese envolvendo os aspectos mais gerais e estruturantes do conteúdo. Nesse momento, como mencionado por Moreira (2011), deve-se considerar o conteúdo em um nível de complexidade maior, envolvendo situações-problema com grau maior e crescente de complexidade, incluindo novos exemplos e promovendo a reconciliação integradora, conforme proposto por Ausubel.
6 <sup>oa</sup>	A conclusão da unidade de ensino deverá proporcionar a continuidade no processo de diferenciação progressiva, de modo a retomar as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém, de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa.
7 <sup>a</sup>	A avaliação da aprendizagem deve ser contínua, somativa e individual, estando relacionada a todas as ações desenvolvidas pelos alunos durante a implementação da UEPS.

8 <sup>a</sup>	A avaliação da UEPS deve ocorrer mediante análise do desempenho dos alunos e de indícios de que ocorreu uma aprendizagem significativa.
----------------	---

Fonte: <http://sistemarespiratorionaueps.blogspot.com/p/ueps.html>

### 3. PÚBLICO-ALVO

A presente sequência de ensino teve como público-alvo estudantes de uma turma do 1º ano do ensino médio do Colégio Estadual de Tempo Integral Albércio da Costa Brito, situado na cidade de Ituaçu- Ba. Os estudantes estudam em tempo integral (7 horas diárias) e sua grade curricular possui duas aulas de Física durante a semana.

### 4. TEMPO ESTIMADO

As atividades serão elaboradas previamente e aplicadas em sala de acordo com o quadro 2 apresentado abaixo.

**Quadro 2:** Organização da carga-horária utilizada

<b>Aulas (1 hora-aula)</b>	<b>Descrição das atividades</b>
1 e 2	Levantamento dos conhecimentos prévios
3 e 4	Situação-problema em nível introdutório
5 e 6	Apresentação do Conhecimento a Ser Ensinado/Aprendido
7 e 8	Retomar os Aspectos mais Gerais em Nível mais Alto de Complexidade
9 e 10	Concluir a Unidade (Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa)
11	Avaliação da Aprendizagem através da UEPS
11	Análise do Êxito da aplicação da UEPS

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2023.

## **4. METODOLOGIA**

A metodologia apresentada abaixo para a aplicação da sequência de ensino será descrita de acordo com as etapas apresentadas no quadro 1.

### **4.1 DEFINIÇÃO DO TÓPICO A SER ABORDADO**

O tema a ser abordado nessa sequência de ensino é energia mecânica. Para realizar um estudo do mesmo, é necessário que também seja abordado conceitos importantes como energia cinética e energia potencial, Atrito, Força e trabalho.

### **4.2 LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

Nessa etapa se indica a aplicação de um questionário interativo com algumas perguntas sobre energia mecânica, e por fim a discussão das respostas apresentadas pelos alunos. Para a aplicação deste questionário, será utilizado a plataforma Kahoot e alguns textos de referência do site GREF (GREF, 2000) e os alunos poderão utilizar o celular ou os computadores do laboratório de informática da escola para responderem o questionário.

#### **4.2.1 MATERIAL DE APOIO**

Como material de apoio para aplicação do questionário, é indicado a utilização do material didático do GREF(2000). Nesse contexto, segue o link de acesso ao material e ao questionário elaborado pelo autor.

- Link (GREF): <https://fep.if.usp.br/~profis/gref.html> ;
- Link (Questionário):<https://kahoot.com/> .

#### **4.2.1 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS**

Segue abaixo os links para acessar ou fazer o download das TDICs recomendadas pelo autor.

- Link para acessar o site (Kahoot): <https://kahoot.com/> ;
- Link para Download (Playstore):  
<https://play.google.com/store/search?q=kahoot&c=apps>

- Link para Download (Appstore): <https://apps.apple.com/br/app/kahoot-jogar-e-criar-quizzes/id1131203560>

### 4.3 SITUAÇÃO-PROBLEMA EM NÍVEL INTRODUTÓRIO

Nesta etapa é sugerido que o professor possa propor a leitura do texto “A energia e a humanidade” ( Tópico do livro Física para o ensino médio) e apresentar o vídeo “Afinal o que é energia?” . Após a leitura recomenda-se propor que, utilizando o google docs, os alunos deverão elaborar um resumo relacionando os conceitos do texto e do vídeo. O texto deverá ser salvo como e enviado no ambiente Google Classroom.

#### 4.3.1 MATERIAL DE APOIO

- Link (vídeo): <https://www.youtube.com/watch?v=3VLPyOLC1nc> ;
- Link (Texto): <https://drive.google.com/file/d/1eusq6sH-Qkd1HLqEdyA3paoh4s1baNFH/view>

#### 4.3.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS

- Link do site (Docs): <https://docs.google.com/document/u/0/>
- Link do site (Classroom): <https://chromewebstore.google.com/detail/google-classroom/mfhehppjhmmnlfbopchdfldgimhfhk>
- Link Play store (Docs):
- [https://play.google.com/store/search?q=google%20docs&c=apps&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/search?q=google%20docs&c=apps&hl=pt_BR&gl=US)
- Link Play Store (Classroom): [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom&hl=pt_BR&gl=US)
- Link App Store(Docs):
- <https://apps.apple.com/br/app/documentos-google/id842842640>
- Link App Store (Classroom): <https://apps.apple.com/br/app/google-classroom/id924620788>

### 4.4 APRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO A SER ENSINADO/APRENDIDO

Nessa etapa da sequência de ensino, o sugerido é a apresentação, aos alunos, de uma aula expositiva e dialogada sobre os temas e energia cinética, energia potencial e energia mecânica. nessa aula, o professor irá utilizar seus recursos metodológicos como quadro branco, aulas em power point para abordar os temas supracitados.

Após a aula, os alunos serão convidados a utilizar o aplicativo mindomo para elaborar um mapa conceitual sobre os conteúdos apresentados a eles. O mapa deverá ser salvo e anexado no ambiente Google Classroom.

#### 4.4.1 MATERIAL DE APOIO

- Link (Aula do autor):
- <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1L-UYnrvnZMKfJbj6vpzytES8DQWAIPRJ>
- Link (Livro sugerido):
- <https://drive.google.com/file/d/1wml65cAE8cmY4VZBbwq7MOKahWw5G-Wi/view>

#### 4.4.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS

- Link do site (Google Apresentações):
- [https://docs.google.com/presentation/d/1qyoCnn8tGtADTFDq7JE19coaP35WXtiI8eTL\\_dhwX\\_8/edit?hl=pt-BR#slide=id.p](https://docs.google.com/presentation/d/1qyoCnn8tGtADTFDq7JE19coaP35WXtiI8eTL_dhwX_8/edit?hl=pt-BR#slide=id.p)
- Link do site (Mindomo):<https://www.mindomo.com/pt/>
- Link Play store (Google Apresentações):
- [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.docs.editors.slides&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.docs.editors.slides&hl=pt_BR&gl=US)
- Link Play store (Mindomo)
- [:https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.EXswap.Mindomo&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.EXswap.Mindomo&hl=pt_BR&gl=US)
- Link App Store(Google Apresentações):
- <https://apps.apple.com/br/app/apresenta%C3%A7%C3%B5es-google/id879478102>
- Link App Store(Mindomo):

- <https://apps.apple.com/br/app/mind-map-maker-mindomo/id526684279>

#### 4.4.3 ORIENTAÇÕES EM VÍDEO E ARTIGOS

- Link (Como construir um mapa conceitual):  
<https://www.youtube.com/watch?v=F54SWctP7-E>
- Link (Como usar o Mindomo):<https://www.youtube.com/watch?v=JdzPepq5490>
- Link: (Mapas mentais X Mapas conceituais):  
<https://www.youtube.com/watch?v=YbI8OQBpaJc>
- Link:( MOREIRA, 2012): <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>

#### 4.5 RETOMAR OS ASPECTOS MAIS GERAIS EM NÍVEL MAIS ALTO DE COMPLEXIDADE

Para a presente etapa, serão utilizadas duas plataformas computacionais, sendo estas a Plataforma Arduino e a Plataforma PHET.

A aula deverá iniciar com a apresentação e discussão de uma simulação computacional utilizando a plataforma PHET. Tal simulação apresenta as transformações de energia potencial gravitacional e energia cinética, a conservação da energia mecânica em sistemas conservativos e ainda possibilita analisar o mesmo sistema como dissipativo e observar a dissipação da energia mecânica e a transformação da mesma em outras formas de energia.

Após essa atividade inicial, será sugerida a realização de uma atividade experimental utilizando a plataforma Arduino e um sensor de velocidade. Nessa atividade será analisada a descida de um carrinho de brinquedo por uma pista. Com essa atividade será possível observar, de forma experimental, o que foi apresentado na simulação com o PHET, ou seja, será possível observar a transformação das energias bem como a dissipação de energia em sistemas dissipativos.

Após a realização das duas atividades deverá ser realizado um pequeno debate sobre os resultados apresentados no experimento utilizando o arduino e na simulação apresentada com a plataforma PHET. Por fim, será possível comparar os resultados apresentados nas duas atividades.

#### 4.5.1 MATERIAL DE APOIO

- Link da simulação utilizada:  
[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/energy-skate-park-basics](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/energy-skate-park-basics)
- Link do programa Arduino e da Planilha EXCEL:  
<https://drive.google.com/drive/u/7/folders/1Cee2R8yxzeLHL8i6C7NDcw4VSX8lvrIZ?q=sharedwith:public%20parent:1Cee2R8yxzeLHL8i6C7NDcw4VSX8lvrIZ>

#### 4.5.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS

- Link (PHET):[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)
- Link (Arduino):<https://www.arduino.cc/>
- Link Play store (PHET): <https://play.google.com/store/search?q=phet&c=apps>
- Link Play store (PHET):  
<https://apps.apple.com/br/app/simula%C3%A7%C3%B5es-phet/id1134126831>
- Link Windows (Arduino): <https://docs.arduino.cc/software/ide-v1/tutorials/Windows/>
- Link Linux (Arduino): <https://docs.arduino.cc/software/ide-v1/tutorials/Linux/>
- Link Play Store (Arduino):  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=name.antonsmirnov.arduinostudio>
- Link App Store(Arduino): <https://apps.apple.com/br/app/arduino-manager/id497240094>

#### 4.5.3 ORIENTAÇÕES EM VÍDEO

- Link (Orientações para o uso do arduino):  
[https://www.youtube.com/watch?v=oOWuq\\_Nazig](https://www.youtube.com/watch?v=oOWuq_Nazig)
- Link: (Orientações para o experimento):  
[https://www.youtube.com/watch?v=2fq9zki\\_lto](https://www.youtube.com/watch?v=2fq9zki_lto)



## 4.6 CONCLUIR A UNIDADE (DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA)

Como conclusão da atividade, é sugerida a realização de uma atividade experimental e computacional utilizando o software *Tracker* para realizar o estudo de um experimento de energia mecânica. Os resultados deverão ser apresentados em formato de vídeo explicativo apresentando o conteúdo, a realização do experimento e apresentação dos resultados.

### 4.6.1 MATERIAL DE APOIO

- Link: (Trabalhos com o *Tracker*):  
<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0096-1.pdf>

### 4.6.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS

- Link: (Site *Tracker*): <https://physlets.org/tracker/>
- Links para download: (Windows | MacOS recente | MacOS mais antigo | Linux): <https://physlets.org/tracker/>

### 4.6.3 ORIENTAÇÕES EM VÍDEO

- Link: (Orientações de instalação):  
<https://www.youtube.com/watch?v=EyYwLpjh5i4>
- Link: (Tutorial para utilização):  
[https://www.youtube.com/watch?v=73mBrpHV3\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=73mBrpHV3_0)
- Link: (Experimento 1): <https://www.youtube.com/watch?v=Ld3Wc79pNrM>
- Link: (Experimento 2): <https://www.youtube.com/watch?v=wun6dQhbWcU>
- Link: (Experimento 3): [https://www.youtube.com/watch?v=j\\_P9kG-4c0Mv](https://www.youtube.com/watch?v=j_P9kG-4c0Mv)

## 4.7 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA UEPS

Para a avaliação é sugerida a análise dos resultados apresentados em todas as etapas anteriores, ou seja:

- -Questionário;
- -Resumo;

- -Mapa conceitual;
- -Participação na atividade experimental e no debate;
- -Atividade experimental com o *software Tracker*;
- -Vídeo.

#### 4.8 ANÁLISE DO ÊXITO DA APLICAÇÃO DA UEPS

Para avaliar a UEPS serão analisadas todas as atividades entregue pelos alunos. Além desta análise, será aplicado um questionário para que os estudantes avaliem a sequência didática e o recurso utilizado no processo de aprendizagem.

##### 4.8.1 MATERIAL DE APOIO

- Link: (Formulário sugerido pelo autor):  
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSffbgjM2JwcslNBemomx3mFPvYjxKPW-vLacrZFIpJ1kAsrFQ/viewform>

##### 4.8.2 TDICs QUE SERÃO UTILIZADAS

- Link: (Site *Tracker*): <https://physlets.org/tracker/>
- Links para download: (Windows | MacOS recente | MacOS mais antigo | Linux):<https://physlets.org/tracker/>

##### 4.8.3 ORIENTAÇÕES EM VÍDEO

- Link: (Orientações de uso):<https://www.youtube.com/watch?v=C87YFYToHTA>

#### 5. RECURSOS

Nessa sequência de ensino, grande parte das atividades serão realizadas com o auxílio de ferramentas tecnológicas, sendo assim, os recursos apresentados são:

- Google Sites (Webquests);
- Plataforma Arduino;

- *Software Tracker*;
- *Software Mindomo*;
- Google Questionários;
- Plataforma Kahoot;
- Google Docs;
- Google Classroom;
- Plataforma PHET;
- Aulas em Powerpoint;
- SmartTV;
- Quadro Branco.

## **6. RESULTADOS ESPERADOS**

Diante de todos os recursos utilizados, bem como as metodologias e as teorias de ensino que foram estudadas para a aplicação dessa sequência de ensino, se espera que os estudantes consigam obter uma aprendizagem significativa bem como um interesse pelos conteúdos apresentados. Se espera também que os mesmos desenvolvam habilidades com o uso desses recursos computacionais e que possam fazer o uso dos mesmos em estudos futuros.

## **REFERÊNCIAS**

GRAF, Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. Vol. 1, 2 e 3 Editora EDUSP, 2000.

MARIN, M. J. S. et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília**, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas** – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista / Meaningful Learning Review*, Porto Alegre, v.1, n. 2, p. 43-63. 2011.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie A. F. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.


PHEBO, A.G. **O Celular Como Material Didático**. Disponível em:<  
<http://sistemarespiratorionaeups.blogspot.com/p/ueps.html>

## **ANEXO 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, **Giovani Luz Andrade**, discente do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, na Universidade Sudoeste da Bahia – UESB, realizei um projeto de ensino como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Ensino de Física intitulado **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para Estudo da Energia Mecânica**. ,Para validar sua participação, deve estar ciente de alguns pontos:

- Sua participação será voluntariada;
- Não haverá identificação, sendo anônima sua participação;
- As respostas serão utilizadas apenas se for de sua autorização;
- Se aceito, participará de 12 (doze aulas), em sua própria sala de aula;
- Caso queira desistir durante o processo, pode sinalizar ao pesquisador por meio do e-mail giovaniluzandrade7@gmail.com ou telefone (77) 9 81273455;
- Se não houver conforto em permitir utilizar os resultados obtidos, terá direito de negar a divulgação dos dados obtidos.



---

Giovani Luz Andrade  
Discente responsável

---

Participante da pesquisa  
ou seu responsável legal

Eu, \_\_\_\_\_, residente da cidade: \_\_\_\_\_ aceito participar voluntariamente da pesquisa aqui mencionada, estando ciente do anonimato, em poder desistir a qualquer momento caso seja meu desejo e de todos os tópicos livremente da minha participação, sem qualquer obrigatoriedade.

Ituaçu, BA, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

Giovani Luz Andrade

---

Giovani Luz Andrade  
Discente responsável

---

Participante da pesquisa  
ou seu responsável legal

**ANEXO 3: TERMO DE CONSENTIMENTO E ANUÊNCIA DO GESTOR**

APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO E ANUÊNCIA DO GESTOR

Ituaçu-BA, 18/12/2023

Eu GIOVANI LUZ ANDRADE, discente do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF) do Programa de Pós-Graduação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, estarei desenvolvendo Produto educacional (sequência didática) COLÉGIO ESTADUAL DE TEMPO INTEGRAL ALBÉRCIO DA COSTA BRITO, tendo como orientadora Prof. Dr. Jorge Anderson Paiva Ramos. Sendo que as sequências didáticas estão vinculadas às atividades educacionais e consistem num encadeamento de etapas ligadas entre si e têm sido cada vez mais utilizadas como recursos para o ensino com o objetivo de facilitar a aprendizagem. Fugir da abordagem tradicional, como estratégia de ensino, é cada vez mais comum na educação como recurso pedagógico para tornar o ensino dinâmico, atrativo e motivador. Caso necessite esclarecer alguma dúvida em relação ao estudo estou à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos. Se vossa senhoria estiver de acordo, posso garantir que as informações fornecidas serão confidenciais, e os dados utilizados apenas para fins de análises científicas.

Eu Maria Carmem Costa Brito fui esclarecido(a) sobre a pesquisa citada acima e concordo com estes dados sejam utilizados na realização da mesma, considerando seu mérito e caráter científico.

Maria Carmem Costa Brito

Assinatura do Responsável (com carimbo se tiver)

Maria Carmem Costa Brito  
Diretora  
Aut. 12.111/2018

**ANEXO 4: RESULTADO DO QUIZ PARA O LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

**Link:** <https://drive.google.com/drive/folders/1vOZXjcZS43snqOOo54ZSrekMEQHSJ4-1?usp=sharing>

**Qr Code:**



**ANEXO 5: LINK DE ACESSO AOS RESUMOS**



**Link:**

[https://drive.google.com/drive/folders/1ZDT3f8efbWw0cciZe6aldu111DmlM9aW?usp=s\\_haring](https://drive.google.com/drive/folders/1ZDT3f8efbWw0cciZe6aldu111DmlM9aW?usp=s_haring)

**Qr code:**



**ANEXO 6: LINK DE ACESSO AOS MAPAS CONCEITUAIS**

**Link:**

[https://drive.google.com/drive/folders/1FLmRMR3gMDdlU5JZY5tO5ozyoMwf2 - f?usp=drive link](https://drive.google.com/drive/folders/1FLmRMR3gMDdlU5JZY5tO5ozyoMwf2-f?usp=drive_link)

**Qr Code:**



**ANEXO 7: QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA UEPS**

## **Perguntas:**

- 1- Utilizar as Tecnologias Digitais da informação e Comunicação nessa unidade contribuiu para seu aprendizado dos conteúdos?
- 2-Você considera importante a utilização das tecnologias no ensino dos conteúdos de física?
- 3-Nesta unidade os conteúdos foram apresentados seguindo a metodologia de uma sequência de ensino conhecida como UEPS, como você avalia essa forma de ensino?
- 4-Como você avalia os formatos de avaliação utilizados pelo professor nesta unidade?
- 5- A apresentação do conteúdo dessa nova forma, a elaboração do mapa, resumo e do vídeo, bem como os experimentos feitos em sala de aula contribuíram de forma positiva para o aprendizado do conteúdo? Descreva como contribuiu.
- 6-Descreva os pontos positivos e negativos da metodologia de ensino aplicada nessa unidade
- 7-Você já estudou os conteúdos de Física/ Ciências com esse formato de ensino e de avaliação?
- 8- A utilização das tecnologias digitais utilizadas nesse período deixam as aulas mais interativas?

## **Respostas:**

Utilizar as Tecnologias Digitais da informação e Comunicação nessa unidade contribuiu para seu aprendizado dos conteúdos?

 Copiar

24 respostas



Você considera importante a utilização das tecnologias no ensino dos conteúdos de física?

 Copiar

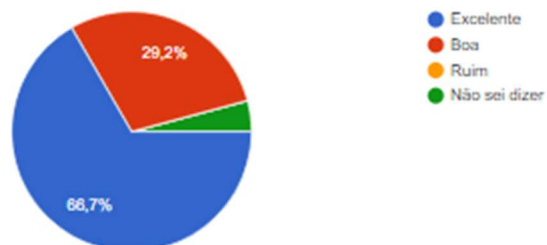
24 respostas



Nessa unidade os conteúdos foram apresentados seguindo a metodologia de uma sequência de ensino conhecida como UEPS, como você avalia essa forma de ensino?

[Copiar](#)

24 respostas



Como você avalia os formatos de avaliação utilizados pelo professor nessa unidade?

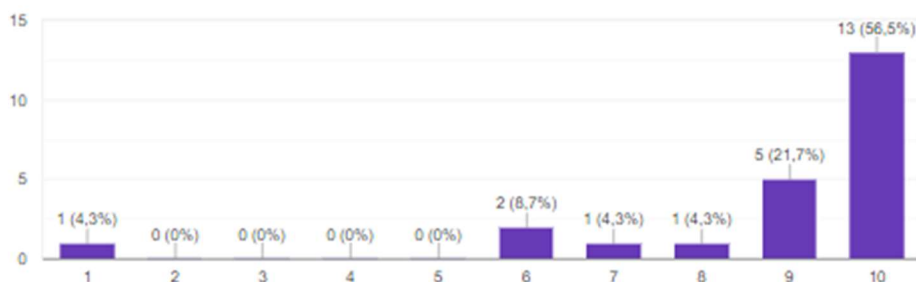
[Copiar](#)

9 respostas



23 respostas

Copiar



A apresentação do conteúdo dessa nova forma, a elaboração do mapa, resumo e do vídeo, bem como os experimentos feitos em sala de aula contribuíram de forma positiva para o aprendizado do conteúdo? Descreva como contribuiu.

23 respostas

o metodo de ensino contribui de forma positiva,pois nos fez colocar em prática o conhecimento ensinado, fazendo com que o aprendizado seja duradouro

Eu aprendi mais coisa

Sim, fiz tudo que foi passado de forma certa, fazendo o mapa e o resumo, e no vídeo gravando editando e configurando.

Sim.Aprendi bastante com esse método de ensino!

Sim, pois nos alunos fomos em busca de aprendizado e compartilhamos uns com os outros o que aprendemos

contribuiu pois dessa maneira mais "descontraída" de explicar o conteúdo nos ajudou a absorver melhor

A apresentação do conteúdo dessa nova forma, a elaboração do mapa, resumo e do vídeo, bem como os experimentos feitos em sala de aula contribuíram de forma positiva para o aprendizado do conteúdo? Descreva como contribuiu.

23 respostas

..

excelente, contribuiu para a compreensão do assunto. Ótimos métodos para aprendizagem, principalmente que contém fórmulas

Sim. Pois foi melhor porque dava pra visualizar

Sim, porque foi uma forma de interação e aprendizagem de forma inovadora

Sim. Foi uma forma mais divertida de aprender o assunto. Estamos acostumados só estudar com livro e caderno, ficando algo chato. Já com a tecnologia, aprendemos tanto os assuntos quanto a como mexer nos aplicativos.

Além do assunto, aprendemos a usar diversas ferramentas tecnológicas para execução dos trabalhos

Sim, a apresentação do conteúdo de forma mais dinâmica, com mapa, resumo e vídeo, além dos experimentos em sala de aula, contribuíram positivamente para o aprendizado do conteúdo. Os alunos se envolveram mais e conseguiram compreender melhor os conceitos apresentados.

A apresentação do conteúdo dessa nova forma, a elaboração do mapa, resumo e do vídeo, bem como os experimentos feitos em sala de aula contribuíram de forma positiva para o aprendizado do conteúdo? Descreva como contribuiu.

23 respostas

Toda a apresentação feita em sala de aula me fez entender muito mais sobre o conteúdo, a tecnologia usada foi uma excelente ideia porque me ajudou a entender o assunto e estudar

Sim, pois ficou mais fácil e mais prático.

Contribuiu no aprendizado sobre massa, peso e altura, sobre as energias como mecânica, sintética e entre outras.

Sim, a apresentação do conteúdo de forma visual, como o mapa, resumo e vídeo, juntamente com os experimentos em sala de aula, certamente contribuíram positivamente para o aprendizado do conteúdo.

Sim, todo o método utilizado facilitou a compreensão do conteúdo, além de tornar o aprendizado mais divertido e descontraído.

Sim. Traz aprendizagem não só pra agora, e sim pro futuro

Sim. Aprendi mt sobre energia humana mapa conceitual e etc.

Descreva os pontos positivos e negativos da metodologia de ensino aplicada nessa unidade

23 respostas

Ponto positivos:

- didática prática
- melhor acesso ao assunto da aula passada
- cronograma de assuntos interligados a outras matérias

Pontos negativos:

- nenhum

Nenhum

Positivos: Nova forma para ensino que desperta mais curiosidade ou seja mais interesse sobre o assunto  
Negativos: Dificuldade de fazer algumas tarefas

Ponto positivo: Que eu consegui entender com facilidade o conteúdo. Ponto negativo: " não tem"!

Eu achei mais fácil aprender os assuntos só que ficou muito fácil ganhar nota

eu acho que o único ponto negativo é em relação com a entrega desses trabalhos, pois muitos alunos

Descreva os pontos positivos e negativos da metodologia de ensino aplicada nessa unidade

23 respostas

eu acho que o único ponto negativo é em relação com a entrega desses trabalhos, pois muitos alunos tiveram dúvidas e entregaram os trabalhos de maneira errada, e os pontos positivos são vários

Os pontos positivos é que a gente não precisou fazer provas, foram trabalhos tranquilos, sem dor de cabeça.

..

Positivos: Auxiliou na compreensão;

Ótimo para lembrar do conteúdo;

Muito útil na hora de estudar, pois os slides são compartilhados.

Negativos: Não no meu caso, mas muitas pessoas preferem o método tradicional, escrever muito no quadro e muitos exercícios. Porém adorei a nova metodologia, revolucionária!

Positivos: Mais fácil de aprender, uma forma diferente de ensino e foi divertido também

Foi bom pois nós alunos por ser um ensino diferente ficávamos entretidos e ficamos atentos.

E o ponto negativo é que nem todos tem disponibilidade da internet pra fazer as edições em casa

Descreva os pontos positivos e negativos da metodologia de ensino aplicada nessa unidade

23 respostas

Os pontos positivos é que conseguimos ir muito além dos livros, acho que dessa forma aprendemos mais. Pq para fazermos os mapas e os vídeos, tivemos que pesquisar, estudar o assunto que o professor passou no Google sala de aula, para fazer algo bem feito e passar todo nosso conhecimento; não vejo pontos negativos, acho que outros professores poderiam usar a tecnologia para algo bom, para os alunos mostrarem seus conhecimentos junto com a criatividade.

Acho q facilita bastante, ajuda a entendermos melhor o assunto de forma fácil não vejo pontos negativos na educação dessa forma

Pontos positivos: A metodologia de ensino aplicada nesta unidade foi mais dinâmica e interativa, envolvendo recursos visuais e experimentos práticos, o que tornou o aprendizado mais interessante e estimulante para os alunos.

Pontos negativos: Algumas vezes, a quantidade de informações apresentadas de forma rápida pode ter sido um pouco sobrecarregado para alguns alunos, dificultando a assimilação completa dos conteúdos. Além disso, a metodologia pode ter demandado mais tempo de preparação por parte dos professores.

Os pontos positivos é que facilita muito o aprendizado e também ajuda pessoas tímidas a participarem



Descreva os pontos positivos e negativos dá metodologia de ensino aplicada nessa unidade

23 respostas

ativamente. O ponto negativo é que muitas pessoas não tem a internet e como a escola não fornece não é fácil acessar as vezes

Positivo: É que não tem prova.  
Negativo: Da um poco de trabalho.

O ponto positivo é porque se a pessoa ela é aplica , essa pessoa consegue aprender bem, já um ponto negativo é que é um pouco complicado essa metodologia de ensino, é um assunto meio difícil de compreender.

Os pontos positivos da metodologia de ensino aplicada nesta unidade incluem a abordagem visual e interativa, que torna o aprendizado mais envolvente, além dos experimentos em sala de aula, que promovem a aprendizagem prática

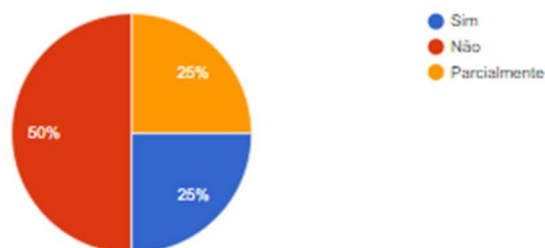
Pontos positivos: facilidade na compreensão do conteúdo e a maneira de aprendizado mais envolvente  
Pontos negativos: não achei que houve nenhum ponto negativo.

Pontos positivos: aprendizagem futura, desenvolvimento novo  
Pontos negativos: dificuldade nova mas que acaba sendo boa para o processo da aprendizagem

Você havia estudado os conteúdos de Física/ Ciências com esse formato de ensino e de avaliação?

[Copiar](#)

24 respostas



A utilização das tecnologias digitais utilizados nesse período deixam as aulas mais interativas?

24 respostas

Sim

Sim

sim

Diria que a utilização de tecnologias digitais faz com que a aula fique mais interessante

com certeza, até porque também eram utilizados quiz para testar conhecimentos sobre o assunto que tornaram as aulas muito mais interativas

Sim, com certeza.

Simmm

A utilização das tecnologias digitais utilizados nesse periodo deixam as aulas mais interativas?

24 respostas

Sim, a utilização de tecnologias digitais pode deixar as aulas mais interativas, proporcionando recursos audiovisuais, jogos educativos e interação online entre os alunos, o que pode tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente.

Muito, facilitou muito a interação social tanto alunos com alunos quanto alunos com professor.

Deixaram muito

Sim!

Sim, a utilização de tecnologias digitais nesse período pode deixar as aulas mais interativas, permitindo o uso de recursos como vídeos, apresentações multimídia e atividades online, que proporcionam maior engajamento e participação dos alunos

Sim, através dos meios tecnológicos podemos ter contato direto com o conteúdo, vendo na prática os conceitos de energia, e como ela funciona tanto em sistemas reais quanto nos irreais.

Sim ! Muito