FREZARIM SANTANA PESSOA

RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADO NO ENSINO DE FÍSICA DE FORMA REMOTA NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

JI-PARANÁ, RO

AGOSTO DE 2022

FREZARIM SANTANA PESSOA

RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADO NO ENSINO DE FÍSICA DE FORMA REMOTA NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Física de Ji-Paraná, Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná, como parte dos quesitos para a obtenção do Título de Licenciado em Física, sob orientação do Prof. Dr. Ricardo de Sousa costa

JI PARANÁ, RO

AGOSTO DE 2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Fundação Universidade Federal de Rondônia

Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

P475r Pessoa, Frezarim Santana.

Recursos tecnológicos aplicado no ensino da física de forma remota no Programa Residência Pedagógica / Frezarim Santana Pessoa. -- Ji-Paraná, RO, 2022.

92 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo de Sousa Costa

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.Ensino da física. 2.Tecnológias. 3.Residência pedagógica. 4.Pandemia. I. Costa, Ricardo de Sousa. II. Título.

CDU 37.015:53

Bibliotecário(a) Ozelina do Carmo de Carvalho CRB CRB 11/486

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA - JI-PARANÁ

ATA DE DEFESA DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos oito dias do mês de agosto do ano de 2022, às 09:00 h, na sala virtual do Google Meet (https://meet.google.com/rvk-omrj-jwa), reuniu-se a Banca Julgadora composta pelo professor orientador Ricardo de Sousa Costa e pelos examinadores Carlos Mergulhão Junior e João Batista Diniz, para avaliarem o Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Licenciatura em Física, intitulado : **"RECURSOS TECNOLÓGICOS APLICADO NO ENSINO DE FÍSICA DE FORMA REMOTA NO PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA"**, do discente *Frezarim Santana Pessoa*. Após a apresentação, o candidato foi arguido pelos integrantes da Banca Julgadora por 60 (sessenta) minutos. Ao final da arguição, a Banca Julgadora, em sessão reservada, **aprovou** o candidato com nota [redacted], em uma avaliação de 0 (zero) a 10 (dez). Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 10 horas e 50 minutos, dela sendo lavrada a presente ata, assinada por todos os membros da Banca Julgadora.

_____
Prof. Dr. Ricardo de Sousa Costa - DEFIJI/CJP/UNIR
Orientador

_____
Prof. Dr. Carlos Mergulhão Junior - DEFIJI/CJP/UNIR

_____
Prof. Dr. João Batista Diniz - DEFIJI/CJP/UNIR

Documento assinado eletronicamente por **RICARDO DE SOUSA COSTA**, **Docente**, em 23/08/2022, às 00:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **CARLOS MERGULHAO JUNIOR**, **Docente**, em 23/08/2022, às 14:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **JOAO BATISTA DINIZ**, **Docente**, em 23/08/2022, às 16:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unir.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1075524** e o código CRC **817A90A7**.

Referência: Processo nº 23118.009068/2022-56 SEI nº 1075524

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado todos àqueles que de alguma forma me incentivaram e me apoiaram: Família, amigos e professores.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus a quem eu tenho o prazer e o privilégio de servir, sem a sua permissão nada do que sou e estou fazendo seria capaz. À minha esposa, Alessandra que nos momentos difíceis sempre esteve ao meu lado me incentivando com palavras positivas, meu filho Fernando que é o motivo de meu esforço para buscar algo melhor. Aos meus maravilhosos pais, Izolino e Maria, este casal exemplar que sempre me deu bons conselhos, Deus foi misericordioso com minha vida quando escolheu esse casal para me trazer ao mundo.

A universidade que tem me proporcionado a oportunidade de fazer parte da sua história como acadêmico deste curso. Ao professor orientador Dr.Ricardo, que em todas as vezes que precisei, esteve pronto em me ajudar. A todos os professores que tive ao longo do curso, todos contribuíram de forma significativa para meu crescimento intelectual e científico. E por último, mas não menos importante aos colegas de turma pelo carinho e companheirismo, sempre mostrado dentro e fora da sala de aula.

EPÍGRAFE

"Quando a educação não é libertadora o sonho do oprimido é ser o opressor."

(Paulo freire)

RESUMO

O presente trabalho trata-se de alguns relatos da minha experiência em sala de aula remota durante o desenvolver do projeto residência pedagógica. Com o objetivo de despertar a atenção dos alunos na disciplina de Física, os métodos utilizados deste trabalho foram: o Power point, para elaboração inicial das explicações por meio de animações que ficou de forma bem elaborado, mostrando passo a passo as equações, despertando curiosidade nos alunos.

O segundo passo foi transformá-lo os trabalhos já feito no Power point, no formato de MP4 para ser de fácil reprodução em qualquer aparelho, OBS STÚDIO, tanto para a gravação de tela como para a conversão do formato do vídeo de pptx, que é o formato do Power point, esses métodos desenvolvidos, o objetivo principal é alcançar uma aprendizagem significativa, teoria desenvolvida por David Ausubel.

Nesta nova metodologia, passa-se a se valorizar o conhecimento das ferramentas digitais, para a comunicação entre professores e alunos, e isto foi feito por meio dos aplicativos do Whatsapp, Google Meet, Zoon, email, classroom, youtube, e face book, usando ao máximo o potencial destas plataformas para melhor levar a informação aos alunos de física.

Palavras-chave: Uso da tecnologia no ensino de física em tempos de pandemia.

ABSTRACT

The present work deals with some reports of my experience in a remote classroom during the development of the pedagogical residency project. With the objective of arousing the students' attention in the Physics discipline, the methods used in this work were: Power point, for the initial elaboration of explanations through animations, which was well elaborated, showing step by step the equations, arousing curiosity in students.

The second step was to transform the works already done in Power point, into MP4 format to be easy to play on any device, OBS STUDIO, both for screen recording and for converting the video format from pptx, which is Power point format, these methods developed, the main objective is to achieve meaningful learning, theory developed by David Ausubel.

In this new methodology, knowledge of digital tools is valued for communication between teachers and students, and this was done through the applications of Whatsapp, Google Meet, Zoon, email, classroom, youtube, and facebook. book, making the most of the potential of these platforms to better bring information to physics students.

Key words: Use of technology in physics teaching in times of pandemic.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: RENÉ DESCARTES - **(1596-1650).** 33
FIGURA 2: ISAAC NEWTON - (1643-1727). 34
FIGURA 3 : MEDINDO A VELOCIDADE DA LUZ. FONTE:.....42
FIGURA 4 : VELOCIDADE DA LUZ SOBRE SUPERFÍCIES: OPACO, TRANSLÚCIDO E TRANSPARENTE. FONTE:.....43
FIGURA 6: REFLEXÃO E REFRAÇÃO DA LUZ. 44
FIGURA 8 : RELAÇÃO ENTRE AS ESCALAS TERMOMÉTRICAS. 48
FIGURA 9 : PRESSÃO ATMOSFÉRICA. 49
FIGURA 10 – AULA COM ALUNOS DO 1° ANO. 53
FIGURA 11: VÍDEO SOBRE QUEDA LIVRE-INÍCIO. 53
FIGURA 12: VÍDEO SOBRE QUEDA LIVRE. 54
FIGURA 13: EXPERIMENTO VIRTUAL SOBRE A REFRAÇÃO E REFLEXÃO DA LUZ MEDINDO OS ÂNGULOS 55
FIGURA 14: EXPERIMENTO VIRTUAL SOBRE REFLEXÃO E REFLAÇÃO DA LUZ.56
FIGURA 15 : EXPERIENTO VIRTUAL SOBRE VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA. 57
FIGURA 17: EXECUTANDO O EXPERIMENTO. 59
FIGURA 18 : MATERIAIS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO. 60
FIGURA 19-REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO. 61

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1– QUESTIONÁRIO PRÉVIO APLICADO NA TURMA DO 1° E 2° ANO 62
QUADRO 2– QUESTIONÁRIO APLICADO AO FINAL DA APLICAÇÃO DOS MÉTODOS 64
QUADRO 3– MÉDIA DOS ALUNOS NA PROVA. TURMA DO 1° E 2° ANO.....69

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- MÉDIA DO QUESTIONÁRIO 1 63
GRÁFICO 2- MÉDIA DO QUESTIONÁRIO 1 63
GRÁFICO 3– RESPOSTAS À PERGUNTA 1 DO QUESTIONÁRIO PRÉVIOS 2.....65
GRÁFICO 4– RESPOSTAS À PERGUNTA 1 DO QUESTIONÁRIO PRÉVIOS 2.....65
GRÁFICO 5– RESPOSTAS À PERGUNTA 2 DO QUESTIONÁRIO PRÉVIOS 2.....66
GRÁFICO 6– RESPOSTAS À PERGUNTA 2 DO QUESTIONÁRIO PRÉVIOS 2.....67
GRÁFICO 7– RESPOSTAS À PERGUNTA 3 DO QUESTIONÁRIO PRÉVIOS 2.....68
GRÁFICO 8– RESPOSTAS À PERGUNTA 3 DO QUESTIONÁRIO PRÉVIOS 2.....68
GRÁFICO 9– RESPOSTAS À PERGUNTA 4 DO QUESTIONÁRIO PRÉVIOS 2.....69
GRÁFICO 10– MÉDIA DA PROVA DOS ALUNOS 70

SUMÁRIO

1. **INTRODUÇÃO** **14**

2. FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA **16**

2.1 TEORIAS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA 16

2.2 PRINCIPIOS EDUCACIONAIS ENVOLVENDO A TECNOLOGIA 20

2.3 TECNOLOGIAS NA LINGUAGEM ORAL 21

2.4 O USO DA TECNOLOGIA NAS ESCOLAS PARA O ENSINO DE FÍSICA 22

2.5 O USO DA TECNOLOGIA NAS ESCOLAS A PARTIR DA DÉCADA DE 80 23

3. BASE NACIONAL COMUM CURRICILAR (BNCC) **25**

3.1(BNCC) NO ENSINO MÉDIO 25

4. PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA (PRP) **28**

5. A MECÂNICA NEWTONIANA **30**

5.1 O DESENVOLVIMENTO DA DINÂMICA PRÉ- NEWTONIANA 32

5.2 AS 3 LEIS DE NEWTON DA DINANMICA 33

6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **35**

6.1 CINEMÁTICA ESCALAR 35

6.1.1 Deslocamento **36**

6.1.2 Velocidade média **36**

6.1.3 Velocidade instantânea **36**

6.1.4 Aceleração **37**

6.1.4 Função horária da velocidade e posição escalar no movimento retilíneo **37**

6.3 QUEDA LIVRE E ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE 39

6.4 LEIS DE NEWTON 39

6.4.1 Lei da inércia a primeira lei de newton **40**

6.4.2 Princípio fundamental da dinâmica (Segunda Lei De Newton) **40**

6.4.3 Lei da ação e reação (Terceira Lei De Newton) **41**

6.5 ÒPTICA GEOMÉTRICA.....41

6.5.1 A medida da velocidade da luz 41

6.5.2 A velocidade da luz em outros meios 42

6.5.3 Reflexão interna total (A Lei Da Reflexão) 43

6.6. REFLEXÃO E REFRAÇÃO.....44

6.6.1 Leis da reflexão e refração 44

6.7. TERMODINÂMICA.....45

6.7.1 Calor 45

6.7.2 Temperatura.....47

6.7.3 Pressão atmosférica.....48

7. METODOLOGIAS APLICADAS NO TRABALHO 51

7.1 APLICAÇAO DE EXERCÍCIO 52

7.2 AULAS COM OS ALUNOS DO 1° ANO NO GOOGLE MEET.....53

7.2.1 Aula com os alunos 2° ano 54

7.3 APLICAÇAO DE QUESTIONARIOS.....57

7.4 APLICAÇAO DE EXPERIMENTOS VIRTUAIS E VÍDEOS DE EXPERIWENTOS DE BAIXO CUSTO 58

7.4.1 Experimento 1 58

7.4.2 Experimento 2 60

8. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....62

9 CONCLUSÃO 72

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 74

APÊNDICE A – EXPERIMENTO 1.....76

APÊNDICE B – EXPERIMENTO 2 78

APÊNDICE C - QUESTIONARIO 1 80

APÊNDICE D - QUESTIONARIO 2 81

APÊNDICE E- ATIVIDADE PROPOSTOS PARA OS ALUNOS DO 1° E 2° ANO 82

APÊNDICE F - QUESTIONARIO 3.....92

1 INTRODUÇÃO

Observamos que os estudantes de hoje, encontram-se em meio a uma sociedade que o avanço tecnológico é uma característica marcante. Novos instrumentos surgem a cada momento, apesar de uma grande parcela de estudantes não terem acesso direto aos mesmos.

Observamos que o ensino de Física se tem realizado mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, sem uma correlação com o dia a dia dos alunos e professores, tornando o conhecimento sem importância, ou seja, vazio de significado, sempre enfatizando a teoria e a abstração, a utilização de fórmulas dando maior ênfase na resolução matemática do que em seu significado físico.

Dessa forma, verificamos que a prática social inicial, tem de estar presente no ensino de física, pois já faz parte da sua realidade, muitas vezes sendo vivenciado diariamente em diversas situações, que devem ser levados em consideração na hora do planejamento da aula pelo professor, pois o aluno já traz consigo muitos conhecimentos que podem ser utilizados como ponto de ancoragem para o ensino de física. Com relação à prática social final, o educando, tem que voltar a sociedade com aprendizado e conhecimento da existência de situações físicas em vários fenômenos, e estes conhecimentos pode facilitar, e melhorar a maneira em que o aluno se utiliza determinados objetos, ou realiza determinadas tarefas. O objetivo deste trabalho e fazer uma análise do processo de ensino aprendizagem, produzindo conhecimento através das abordagens feitas, com o uso das ferramentas digitais.

Diante de novas tecnologias que vai surgindo na vida das pessoas, os professores têm um papel muito importante na vida dos alunos, e com os avanços tecnológicos, facilita bastante a aprendizagem dos alunos, especialmente na internet e aplicativos que vão surgindo, mas cabe ao professor incentivar os mesmos a despertar curiosidade para que eles busquem seus conhecimentos próprios.

Nesse ponto de vista de comprovar que é possível romper barreiras e ultrapassar desafios recentes nas escolas públicas, mostrou-se a intenção de efetuar a aplicação de novos métodos pedagógicos para que os alunos de física possam de certa forma identificar com essa disciplina. Nesta nova metodologia de ensino, passa-se a valorizar o conhecimento das ferramentas digitais, para a comunicação entre professores e alunos, para melhor qualidade de ensino. As aulas foram desenvolvidas de forma remota por um longo prazo, utilizando como

referência para as preparações das aulas, o livro didático oferecido na escola, para a preparação de apostilas explicativas do conteúdo que foi trabalhado em sala de aula através do Google Meet. Esse novo método que adquirimos no ensino remoto, onde se utilizou o Power Point, como ferramenta pedagógica, para a aplicação das aulas, e por conta do projeto residência pedagógica, onde tive a oportunidade de fazer parte como docente me, proporcionou a chance para acompanhar as aulas, onde apliquei exercícios de fixação em cada conteúdo abordado.

As teorias abordadas nesse trabalho estão pautadas na aprendizagem significativa defendida por David Ausubel.

Com os seguintes objetivos específicos:

- Levar uma qualidade de ensino diferenciado para os alunos de física através das ferramentas digitais.
- Expor a aplicação de práticas pedagógicas como exercícios de participação que procura incentivar os alunos na aprendizagem dos conceitos da física;
- Demonstrar o avanço tecnológico em relação ao ensino da física, assim como a sua contribuição para a vida em sociedade;
- Criar possibilidades em que o aluno seja o agente pensador de questões críticas relacionadas à física, reconhecendo a física como ciência que contribuí de maneira positiva para os avanços tecnológicos, também entender como ocorre o funcionamento do universo.

2. FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

Nesse capítulo serão apresentadas as principias teorias de aprendizagem que serviram como base no trabalho**,** onde apliquei conhecimento das ferramentas digitais, para a comunicação entre professores residentes e alunos. Também se aplicou experimentos de baixo custo, e o mesmo foi feito por meio dos aplicativos como, Whatssap, Meet, Zoom, e-mail, classroom, youtube, e face book, usando ao máximo o potencial destas plataformas para melhor levar a informações aos alunos da rede pública de ensino, tanto no regular como no Eja. Neste período, foi feito uma busca para definir qual seria o melhor método de ensino a ser utilizado.

2.1 TEORIAS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Uma das teorias que está chegando no Brasil com a força bastante importante é a teoria da aprendizagem significativa do David Ausubel, o norte americano, filho de judeus, que viveu por muitos anos em Nova York, e que hoje dada a entrada das novas tecnologias nas escolas, e sobretudo a permanência delas, tem encontrado grande eco na atividade pedagógica dos Professores.

Na época em que apresentou sua teoria, prevaleciam as ideias behavioristas, ideias essas em que, não se considerava que os estudantes sabiam, e acreditava-se, que somente poderiam aprender se fosse ensinado por alguém, a concepção de ensino e aprendizagem de Ausubel se opõe ao behaviorismo. “Se tivesse que reduzir toda a psicologia Educacional a um só princípio, diria o seguinte: os fatores isolados mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo” Ausubel (1978, p. iv).

Apesar de parecer simples, precisamos entender aquilo que eu aprendi, já sabe se refere à estrutura cognitiva do sujeito. Não podemos pensar que se trata simplesmente de pré-requisitos, aquilo que o aprendiz já sabe, é um fator que mais influencia a aprendizagem, o que podem funcionar como ponto de ancoragem para novas ideias.

Ausubel considera duas coisas absolutamente importantes no trabalho do mesmo, primeiro, que o aluno sempre tem algum aprendizado quando ela chega à escola, isso quer dizer que os professores devem sempre considerar a realidade trazida pelo aluno, porque o mesmo não chega à escola de maneira vazia, portanto, considerar aquilo que o indivíduo tem, e ampliar com as informações que o professor, que os livros ou que o texto social pode forne-

cer, faz a junção, e, portanto chegaríamos nesses dois pressupostos importantes da teoria da aprendizagem significativa, que são a ampliação e reconfiguração da aprendizagem.

Quando falamos de ampliação, e reconfiguração da aprendizagem, nós estamos falando que, os alunos podem ao modo deles, chegar a conteúdos ou a aprendizados, ou a teorias no mundo adolescente para o qual eles não foram treinados. Ausubel define o conceito de aprendizagem significativa como:

> Um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com a estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "conceito subsunçor" ou, simplesmente "subsunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2009, p.8).

Ausubel define outro ponto importante sobre o seu trabalho, que é a importância de o aluno receber do início da aula, ou da construção da aprendizagem, uma questão a ser resolvida. Muitas das vezes o professor atual tem a intenção de começar a aula, ou contextualizando, o que se tornou uma prática bastante comum nas escolas brasileira, o professor contextualizar a aula, ou o mesmo começar elucidando, ou seja, esclarecendo nos dois opostos, tanto quanto professor contextualiza, ou de alguma maneira coloca explicações prévia, sendo assim, tira do indivíduo o direito de tentar do seu modo, com aquilo que ele possui fazer descobertas, e, portanto, ter dúvidas.

Quando o aluno tem dúvida a partir de um questionamento que foi dado a ele, e ele tem motivação para ir atrás da dúvida, aí a pessoa tem a mobilidade na aprendizagem e é essa mobilidade interessante, a partir de um contexto social que vai levar o aluno a outro ponto importante da teoria de David.

Há uma tese, só que, essa tese pode ser verdadeira ou não, mas a partir do momento que o indivíduo chega ao algum lugar, viria às informações dadas pelo professor, então o mesmo entra no segundo momento na aula, trazendo informações para que o aprendiz, com aquilo que ela conseguiu estruturar, e aquilo que ele recebeu, possa fazer o que nós chamamos de antítese ou, de questionamento, então o primeiro momento da ação pedagógica da aprendizagem significativa, é o aluno ao seu modo, tentar elaborar o que para ele é pertinente, depois é que ele recebe informações, conteúdo para fazer essa comparação e dessas duas pontas, um

terceiro momento na aprendizagem significativa que é a primeira síntese, aonde o aluno chegaria com essas junções.

Um dos aspectos mais importantes dá vasta obra de David Ausubel foi sua preocupação em construir uma teoria de ensino que pudesse ajudar os professores em sala de aula. Uma teoria de ensino tem por base, a construção de princípios que possam ser adaptados tantos a diferentes sujeitos, como diferentes situações. O ponto de partida da teoria de ensino proposta por Ausubel é o conjunto de conhecimento que o aluno traz consigo, a este conjunto de conhecimentos, David Ausubel dá o nome de estrutura cognitiva, e segundo ele, é a variável mais importante que o professor deve levar em consideração no hábito de ensinar.

O professor deve estar atento, tanto para o conteúdo, como para a forma de organização deste conteúdo na estrutura cognitiva, o conteúdo que é assimilado pela estrutura cognitiva, assume uma forma hierárquica, onde conceitos mais amplos se sobrepõem a conceitos com menor poder de extensão. A aprendizagem significativa é a aprendizagem com significado, é aquela que o significado do novo conhecimento é adquirido, atribuído, construído por meio da interação com algum conhecimento prévio subsunçor, especificamente relevante, existente na estrutura cognitiva do aprendiz.

Sabemos que a aprendizagem significativa, caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, nesse processo que não é literal e nem arbitrário, o novo conhecimento adquire significado para o aprendiz, e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significado, e adquiri mais estabilidade. Sabemos também que o conhecimento prévio é isoladamente a variável que mais influencia a aprendizagem. Em última análise só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos.

Essas teorias possuem diversas implicações no ambiente educacional. GOMES (2008, p.107) destaca:

> O processo de construção do conhecimento se dá de forma individualizada e correlacionada com a aprendizagem prévia, que o sujeito carrega em seu repertório cognitivo. Torna-se claro que a utilização das experiências trazidas por cada estudante é fundamental para que a ancoragem de conteúdos se dê de forma efetiva e duradoura, consistindo, assim, em aprendizagem significativa.

Sabemos igualmente, que a aprendizagem significativa é progressiva, quer dizer, os significados vão sendo captados e internalizados progressivamente, e nesse processo a lingua-

gem e a interação pessoal, são muito importantes, além de saber que a aprendizagem é significativa, conhecemos princípios programáticos facilitadores dessa aprendizagem, como a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora, a reorganização sequencial, e a consolidação.

Para construir uma boa aprendizagem, é fundamental levar em conta a existência do aluno, o que ele leva consigo, quando o indivíduo for capacitado de determinar relações associados entre o que já sabe e o recente, o conhecimento terá mais aparência. "[…] modificar a experiência educativa em pura capacitação técnica, é rebaixar o que há de substancialmente humano na atividade educativa: o seu caráter formador" Freire (1996, p. 33).

Com essa ideia Moreira destaca:

> A aprendizagem significativa é aquela em o significado do novo conhecimento é adquirido, atribuído construído, por meio da intervenção de algum conhecimento prévio, especificamente relevante, existente na estrutura do aprendiz. Interação é a palavra-chave: interação entre conhecimentos novos e conhecimentos prévios (MOREIRA, 2008, p.15).

Diferenciação progressiva é o princípio programático segundo o qual, as ideias mais gerais e inclusivas da matéria de ensino, deve ser apresentada desde o início da instrução, e progressivamente diferenciadas em termos de detalhes e especificidade, não se trata de um enfoque dedutivo, mas de sim uma abordagem na qual, o que é mais relevante deve ser introduzido desde o início, e logo em seguida, trabalhada através de exemplos, situações e exercícios.

Por outro lado, a programação da matéria de ensino, deve não apenas proporcionar a diferenciação progressiva, mas também explorar explicitamente relações entre conceitos e preposições, chamar a atenção para as diferenças e semelhanças, e se reconciliar em consistências reais e aparentes, é nisso que consiste a reconciliação integradora ou integrativa.

Todos têm direito a educação, é um dever do estado. O professor mesmo com os obstáculos do dia a dia precisa formar novas ideias que enriqueça o conhecimento particularizado, mas não descontextualizada, obedecendo o aprendizado de cada um, pois, cada indivíduo aprende de uma forma diferente , cada aluno tem um tipo de desenvolvimento, mesmo apresentando algumas dificuldades no desenvolvimento psicomotor, linguístico, emocional ou

cognitivo, todos têm o direito de frequentar uma escola, o professor precisa trabalhar de forma correta com cada tipo de aluno.

2.2 PRINCIPIOS EDUCACIONAIS ENVOLVENDO A TECNOLOGIA

Quando imaginamos em tecnologia, geralmente é no sentido de apresentar um conhecimento soberano, não gerando crítica na metodologia tradicional, como quadro negro ou lousa. Para vários temas referentes à física, o professor deve ir para o quadro, abriu diversas equações, programar certos raciocínios para esclarecer, mas o docente pode acrescentar esse seu esclarecimento com vídeo, com o software, trazendo em sala de aula para apresentar aos alunos, não obrigatoriamente transportando os alunos, a um laboratório de computação, e querendo que eles façam tarefas, operando o software, procurando observar como é que o deslocamento transcorre.

Um exemplo prático e muito simples, por exemplo, queda livre, o professor vai para o quadro, abre as equações do movimento, de y em função do tempo, da velocidade y em função do tempo, da aceleração de y em função do tempo, que no caso é constante. O interessante da física experimental é pegar a teoria e ver na prática como que conseguimos reproduzir, seja no laboratório, ou real físico que calculamos o tempo e espaço que um objeto demora em sair de um ponto, e chegar no outro, cronometrando o tempo com distância, e tendo tempo que aquele objeto percorreu, e conseguimos tirar vários dados, e repetindo esse experimento várias vezes, conseguimos obter alguns dados e fazer uma modelagem do experimento.

A avaliação muita das vezes é fruto do aprendizado do aluno, resulta muito da maneira de como o professor vai avaliar o seu estudante, existem diversas formas de avaliar. Os professores e alunos, no tempo da pandemia (Covid 19), tiveram que alterar sua forma de ensinar e aprender. Os educandos que não sabiam tiveram que aprender da noite para o dia, em função da pandemia, a lidar com novas técnicas como: Google, Meet, Whatzap, classroom, Zoom e outros, como organizar seu utensílios na plataforma e dar sua aula assíncrona, usando lousas pelo esmartphone , ou usando outras ferramentas , os alunos igualmente da mesma forma, por motivo de os professores não poder estar na escola presencialmente, por causa da pandemia.

Alguns professores já trabalhavam nesse novo método de ensino, não exatamente no modo remoto, mas, utilizando o software, gravando algum vídeo aulas para utilizar as aulas presenciais, mas não para as aulas remotas. Como fica o papel do professor, do aluno, da escola, da universidade nesse novo processo? Quais tecnologias o professor pode escolher para aplicar a sua aula, estando no presencial, estando no remoto ou estando no modelo híbrido?

Quando falamos em tecnologia geralmente pensamos em computador ou no celular, a final é o que está mais próximo do nosso dia a dia, mas tecnologia segundo o autor Kenski (2012): Pode estar ligada a equipamentos, mas também podem ser, a linguagem oral, escrita e a linguagem digital dos que se ligariam as tecnologias da inteligência.

São vários os itens que um professor pode trabalhar por meio da tecnologia digital, por exemplo: computador, com software, aplicativo, com a linguagem de programação, mas também com jogos de tabuleiro, não necessariamente o digital, mas trabalhar também com jogos lúdico.

2.3 TECNOLOGIAS NA LINGUAGEM ORAL

Tecnologia na linguagem oral, que é o método tradicional, não deixa de ser uma tecnologia, quando o professor pede um trabalho para um aluno, um trabalho escrito, por exemplo, uma lista de exercício, uma apresentação de trabalho, é uma tecnologia tradicional, hoje ainda se usa essa forma de ensino.

Na antiguidade os professores eram vistos como um transmissor de conhecimento, ele era detentor máximo do conhecimento, onde o mesmo explicava e falava, sendo assim, era uma comunicação oral, mesmo com o uso da tecnologia, os professores não deixaram de ensinar na linguagem oral, que também é uma tecnologia, e esses métodos de ensino são as mais antigas, que são as primeiras tecnologias, esse conceito é muito mais amplo.

O professor tem que estar preparado para ensinar de uma maneira diferenciada, de uma forma dinâmica, criando um ambiente dinâmico e diferenciado na sua sala de aula, onde ele sai de cena como detentor do conhecimento, e passa a ser mediador. Na década de 80 as novas tecnologias de informações e comunicação (NTIC): aparelhos celulares e smartphones, os retroprojetores, os jogos computacionais, as lousas digitais, os tabletes, os pen drives, as

redes sociais, a rede sem fio, essas novas tecnologias, há pouco tempo não se permitia que os alunos na rede pública utilizasse o seu celulares, a partir de março de 2020 tudo mudou na nossas vidas, com a chegada da pandemia. Tudo que afeta o social, afeta a educação, o mundo mudou, e isso, obviamente, afetou a forma de como nós professores e estudantes, aprendemos e ensinamos, hoje os celulares começou a ser muito importante, porque os estudantes tanto do ensino médio, quanto do ensino superior só tinha os celulares para acompanhar as aulas.

Nos dias de hoje o conhecimento está num click, basta clicarmos e temos um mar de informações, a questão é como infiltrar essas informações, e como fazer melhor uso dela, tanto professor para preparar a sua aula, como estudante para trazer essa informação no seu dia a dia, hoje temos várias tecnologias a nossa disposição, mas será que os professores dominam todas elas? Isso é Um Desafio tanto para o professor quanto para o aluno.

2.4 O USO DA TECNOLOGIA NAS ESCOLAS PARA O ENSINO DE FÍSICA

De acordo com o dicionário da língua portuguesa, a tecnologia é o conjunto dos instrumentos, métodos e técnicas, que permitem o aproveitamento prático do conhecimento científico a tecnológico, é uma aplicação da ciência, ela depende muito da ciência. Qualquer coisa que o professor usa do conhecimento científico em cima daquele conhecimento, e produz algo, ela vai ser uma tecnologia, não precisa estar relacionado com eletricidade e nem celular, computador. Exemplo: uma chave de fenda é uma tecnologia, porque foi desenvolvida para apertar um parafuso, então à mesma tem uma aplicação prática, mas essa aplicação, não veio do acaso, e sim através do estudo, ou seja, qual a ferramenta adequada para se apertar o parafuso. Tecnologia não precisa ser algo palpável, podemos ter um método específico que está relacionado com a ciência.

O professor pode usar meios tecnológicos para ensinar, e sempre tem que estar relacionado com a parte prática do conhecimento científico. A tecnologia sempre esteve dentro das escolas, mas de certa forma não foram aproveitadas como deveria. O Telecurso 2000 formou várias pessoas no ensino de física, tanto no ensino fundamental como o ensino médio, usando televisores como meios tecnológicos.

Nos dias de hoje, o mundo mudou de forma muito rápido, devido à facilidade do acesso aos meios tecnológicos, tanto por meio de internet como em celulares Smartphones. Mesmo em meio há tanto aparelho tecnológico, não vai mudar o método de ensino para os profes-

sores em sala de aula. O uso apenas da tecnologia não é o suficiente, é o processo de ensino e aprendizagem. O professor tem que estar atento a algumas características, por exemplo: fazendo várias atualizações, devido à tecnologia mudar de forma muito rápido, fazendo personalizações do ensino, porque cada um aprende de uma maneira diferente. A importância do uso da tecnologia ajuda o professor a identificar algumas deficiências, em relação ao aprendizado de cada aluno.

2.5 O USO DA TECNOLOGIA NAS ESCOLAS A PARTIR DA DÉCADA DE 80

A década de 80 foi marcada por várias inovações tecnológicas, que teve uma mudança muito grande na vida da humanidade, parece não ter nenhuma serventia nos dias de hoje, mas na época era um avanço sem medida. O aparelho, Fax surgiu na década de 1989, era um equipamento que tinha uma capacidade de transmitir vários textos e imagens preto e branco através de uma linha telefônica, passar fax, era como que se fosse uma magia. Nessa época a tecnologia tomou conta dos escritórios, planilhas de vários documentos poderiam ser transmitidas de vários lugares através do fax. Com a chegada do e-mail Scanner, o aparelho fax, perdeu o sentido, desapareceu de forma muito rápido, e vários outros instrumentos tecnológicos foram surgindo com o passar do tempo, hoje temos a tecnologia em nossas mãos, diferente daquela época, só grandes empresas, escolas e universidades poderiam ter acesso à tecnologia.

Quando surgiram as primeiras televisões, naturalmente a mesma chegou às escolas, e começou aparecer boatos de que seria a nova educação, pois estaria em sala de aula mais do que o professor, sabemos que isso não aconteceu, todas as vez que surge uma nova tecnologia, é natural que apareça essas indagações, essas novas possibilidades, no entanto, surgem certa preocupações nos professores, veremos se é possível ou não, uma tecnologia substituir o professor.

Todas as vezes que surge nova tecnologia é natural que coloque ela como meio para ensino, o problema é que muitos confundem ferramenta como meio para educação, a tecnologia nada mais é apenas uma ferramenta de ensino. Uma ferramenta de ensino, não vai ser bem utilizada, se o professor não souber trabalhar a mesma correta, ou seja, cada ferramenta é destinada para uma coisa.

> Existem alternativas que os professores podem dispor para aprimorar as práticas de ensino e aprendizagem em ciências naturais utilizando os recursos disponíveis de forma contextualizada e significativa para promover um ensino de qualidade (Vieira 2018, p 12)

Quando usamos uma ferramenta tecnológica, ela tem um objetivo final. Não podemos dizer que essa ferramenta vai ensinar, a mesma é apenas um instrumento, o mau uso da ferramenta tecnológica, pode prejudicar a qualidade do ensino.

3. BASE NACIONAL COMUM CURRICILAR (BNCC)

A base Nacional comum curricular, define as aprendizagens essenciais, que todos os estudantes brasileiros tem o direito de desenvolver ao longo da educação básica, um documento de caráter técnico e normativo previsto na constituição federal de (1988), na lei de diretrizes e bases de (1996) e, no plano nacional da educação de(2014) . A BNCC foi construída com o protagonismo dos estados e dos municípios, com ampla participação de diversos setores da sociedade, tem o objetivo de servir, de reverenciar obrigatória para formulação dos currículos de todas as redes de ensino das escolas públicas e privadas do país, a apontar quais aprendizagens devem ser desenvolvidas e quando.

> O conceito de competência, adotado pela BNCC, marca a discussão pedagógica e social das últimas décadas e pode ser inferido no texto da LDB, especialmente quando se estabelecem as finalidades gerais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio (Artigos 32 e 35) (BRASIL,2018 p. 15)

O processo de elaboração de documento começou em junho de (2015) e só terminou em dezembro de (2018), quando o Ministério da Educação, homologou o capítulo, reverente a etapa do ensino médio. Na BNCC, as aprendizagens são expressas sobre a forma de competências, as competências representam a capacidade dos estudantes, de mobilizar, articular e integrar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, ou seja, a base indica o que os alunos devem saber e, sobretudo, o que deve saber fazer o que aprenderam. O documento assume de maneira explícita o seu compromisso com a educação integral, isso aponta para a necessidade de redes e escolas, construírem intencionalmente processos educativos que promovam o desenvolvimento intelectual, físico, social, emocional e cultural dos estudantes, e com os desafios da sociedade contemporânea.

A BNCC traz conjunto de competências gerais, e outras de competência específica para cada área do conhecimento, para cada uma das competências das áreas, á várias habilidades a serem desenvolvidas.

3.1(BNCC) NO ENSINO MÉDIO

Nessa etapa, os alunos devem consolidar aprofundar e ampliar a formação iniciada no ensino fundamental, aperfeiçoar a capacidade de relacionar teoria e prática a desenvol-

ver conhecimentos que favoreça a reflexão do seu projeto de vida, para que faça escolhas presentes e futuras, condizente com seus objetivos pessoais, profissionais e sociais. A BNCC organiza as aprendizagens do ensino médio em quatro áreas do conhecimento, estimulando sim, a interdisciplinaridade. A área ciências da natureza articula os conhecimentos de Física e Química.

> A BNCC do Ensino Médio se organiza em continuidade ao proposto para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, centrada no desenvolvimento de competências e orientada pelo princípio da educação integral. Portanto, as competências gerais da Educação Básica orientam igualmente as aprendizagens dessa etapa, como ilustrado no esquema a seguir, sejam as aprendizagens essenciais definidas nesta BNCC, sejam aquelas relativas aos diferentes itinerários formativos – cujo detalhamento é prerrogativa dos diferentes sistemas, redes e escolas, conforme previsto na Lei nº 13.415/2017. (BRASIL, 2018.p.39).

Finalmente, esse conteúdo chave da disciplina, hoje compõe currículo que poderá continuar a ser desenvolvido no novo ensino médio, o que precisa mudar é, a forma de trabalhar as aprendizagens e, distribuí-las ao longo da etapa, para que assuma um caráter mais integrador e interdisciplinar, de acordo com as opções feitas por cada rede ou escola e seus documentos curriculares.

Para garantir essa flexibilidade na construção dos currículos e abordagens pedagógicas, a etapa do ensino médio da BNCC, apresenta as habilidades sem indicar a seriação, a língua portuguesa e matemática, são os únicos componentes que precisam estar presentes nos três anos do ensino médio, por isso que a base nacional comum curricular traz habilidade específica para esses componentes. Os currículos tem o papel de contextualizar, aprofundar, e desdobrar as aprendizagens previstas na BNCC, nas regiões em que as escolas estão inseridas, também definirão as propostas de itinerários formativos de respectivas aprendizagens, neste processo, visa levar em conta, a necessidade de desenvolver várias competências gerais, de criar conexões entre a parte comum a flexível, de abordar questões como os tempos e espaços de aprendizagens, metodologias inovadoras e maneiras de avaliações dos estudantes.

Além de orientar a elaboração dos novos currículos, a BNCC promoverá o alinhamento de outras políticas e ações, referentes à formação inicial e continuada de professores, a produção de materiais didáticos, e a definição das matrizes, das avaliações nacionais,

como, o SAEB e o ENEM, assim tem o potencial de contribuir para conectar as escolas brasileiras, com as necessidades dos alunos do século 21.

4. PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA (PRP)

O programa residência pedagógica inicia-se em 2018, onde a Capes lançou o seu primeiro edital, onde o mesmo e exclusivamente para o licenciando. O primeiro debate sobre um projeto de residência na área da educação, ocorreu no ano de 2007 e esse pensamento foi sugerido pelo deputado Marco Maciel (DEM/PE), inspirado na residência médica, tratava se um projeto de forma consecutivo chamado de a residência educativo, por uma carga horaria de 800 horas e, alguns tempos depois de sua implantação, passaria a impor certificado de aprovação para professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Programa residência pedagógica faz parte de uma política nacional para formação de professores, na qual busca inserir os estudantes de graduação na prática docente. Este programa é destinado àqueles licenciando que já se encontram na metade, ao fim do curso, e para aqueles que integram um grupo de iniciantes até a metade dos cursos de licenciatura, são assistidos por uma outra política, no caso o programa institucional de bolsas de iniciação à docência, no caso PIBID. E como funciona a residência pedagógica? O primeiro passo é a seleção das instituições do ensino superior, que ocorre por meio de um edital público nacional, onde estas instituições, produzem um projeto de residência pedagógica. Aquelas que forem selecionadas e contempladas com o programa, realiza um processo seletivo interno, para escolher os futuros residentes, e sendo selecionados, irão desenvolver atividades de estágio e formação, juntamente com as escolas de ensino básico.

> Caracteriza-se como um período em que o aluno tem a oportunidade de conhecer com mais profundidade o contexto em que ocorre a docência, identificando e reconhecendo aspectos da cultura escolar; acompanhando e analisando os processos de aprendizagem pelos quais passam os alunos e levantando características da organização do trabalho pedagógico do professor formador e da escola. (SILVESTRE; VALENTE, 2014, p. 46).

A residência pedagógica, é desenvolvido mediante a participação de 24 estudantes de graduação bolsistas, seja estudante de graduação voluntário, um professor da escola de educação básica, que acompanhará os residentes nas escolas campo, que recebe o nome de preceptor, um docente orientador da instituição te ensino superior, que orientará os estágios dos residentes, e um coordenador institucional, que também é docente da instituição que aderiu o programa responsável pelo projeto institucional de residência pedagógica.

O projeto residência pedagógica tem por objetivo, proporcionar uma experiência para futuros professores, favorecendo a eles, a oportunidade de colocar em prática, os conhe-

cimentos adquiridos na universidade, evoluindo sua capacidade e qualificações, que lhes possibilitem efetivar um ensino de qualidade nas escolas de educação básica.

5. A MECÂNICA NEWTONIANA

Os conceitos de como os objetos se movem modificaram bastante ao longo da história. Para alcançar as principais marcas de possibilidades de deslocamento, é preciso voltar à Antiga Grécia. Na ideologia de Aristóteles, um dos grandes sábios da Grécia antiga, o universo era separado em duas partes, os corpos celestes que ficavam acima da Lua, onde tudo era infinito, e iria ficar daquela forma até o término dos tempos, e também os corpos embaixo da Lua, onde tudo era produzido por quatro componentes: terra, água, fogo e ar. Cada um desses quatro componentes tinha um lugar originário no firmamento, a terra encontrava-se no ponto central de tudo, acima dela havia a água, diante disso vinha o ar, e por final, o fogo que estava acima de tudo.

Além do mais, cada um desses elementos, tendia a se movimentar para seu lugar de origem, por exemplo: o objeto cai até o chão, à água escorre até o oceano, o fogo de uma tocha busca suspender até ficar acima do ar, e assim por diante. Essa foi uma das ideias de deslocamento para Aristóteles, que era o deslocamento natural. Só que, para Aristóteles ainda havia outro tipo de movimentação, que era um movimento forçado.

A concepção por trás do movimento forçado era bem transparente, se temos um deslocamento que não é natural, necessitamos de uma ação para gerar esse movimento, em palavras mais simples: se temos velocidade, necessitamos de uma força produzindo e sustentando essa rapidez, é como se fosse alguma coisa invisível que arrastava os objetos que se encontrava movimentando, esse conceito é equivoco, ele mostra muito bem o paradigma, ou a explicação de mundo que se manteve por muito tempo. Os indivíduos achavam que tinha uma junção direta entre força e movimento, mas isso não é real, se arremessarmos um objeto para cima, quantas forças atuam sobre ele, primeiro que é a força peso, ou segundo, que são a força peso, e a força com que eu arremessei o objeto pra cima? A explicação correta é apenas a força peso, e nós só compreendemos isso depois de vários séculos.

A explicação que Aristóteles dava para esse tipo de movimento, é que, o objeto se deslocava no ar, empurra o ar a sua frente, e produzia um vácuo por trás de si, isso fazia o ar circular em torno do objeto, fornecendo uma força que empurrava a mesma para cima. Além do mais, a concepção de Aristóteles do movimento, não contentou a todos. Umas das dificuldades maiores, com a hipótese de como as coisas se deslocavam de Aristóteles, era esclarecer

como as coisas iam parando. Se rolarmos uma bola no chão, em algum momento a mesma vai parar como a gente iria esclarecer isso? Essa coisa levou uma nova ideia do movimento, o ímpeto.

> Para os aristotélicos, os movimentos naturais, como o da queda dos corpos, tinham por finalidade assegurar a ordem em um universo hierarquicamente organizado, onde cada elemento possuía o seu lugar natural. A imobilidade da Terra, situada em uma posição central no universo, podia ser constatada por evidências corriqueiras do dia a dia, propiciadas, por exemplo, pelos pássaros que não ficam "para trás" quando voam das árvores para o solo em busca de alimento e pelo retorno ao ponto de lançamento de um objeto projetado verticalmente para cima. As dificuldades da física aristotélica com o conceito de antiperistasis para explicar a causa física do movimento não natural de um projétil levou Hiparco a introduzir o conceito de força impressa e Buridan à teoria do impetus (PEDUZZI, 2010, p. 41).

O conceito do ímpeto, uma vez que o objeto fosse lançado, o mesmo se lembraria da força que foi feita sobre ele pela mão, mas a medida que ele afastava, esse ímpeto, de certa forma ia se deteriorando, então o objeto tornava a cair, é como que se o mesmo tivesse algum tipo de memória das forças que foram utilizada sobre ele. Essa ideia de que objetos empurrados lembravam dá força que foi aplicada neles era interessante, uma vez mais a física começou a ser expressa mais em números e equações e menos em experimentos mentais, descrever matematicamente a teoria do ímpeto, se tornou um verdadeiro problema, e o mundo também estava passando por uma fase de transformação muito importante. Com o avanço tecnológico e o surgimento de arma de fogo as pessoas precisavam da teoria do movimento mais precisa e numérica, isso permitiria calcular a trajetória de balas de canhão, prever o que acontece quando vários corpos colidem, e em geral calcular coisas mais difíceis do que pedras caindo, é nesse contexto que surgem a famosa lei da inércia.

Um corpo em movimento tende a permanecer em movimento, a menos que uma força atue sobre ele, a famosa lei da inércia, René Descartes (1596-1650). A primeira lei da inércia apareceu com René Descartes, e não com Isaac Newton. Para Descartes os corpos possui uma quantidade chamada momento, que podem ser interpretada como, a quantidade de movimento total de um objeto. Descarte quase acertou, porque para ele o momento era velocidade de um objeto multiplicada pelo seu volume. Hoje nós sabemos que não é o volume que importa, e sim a massa do objeto. A ideia de momento começou a ficar cada vez mais estabelecida, principalmente porque vários experimentos com pêndulas, molas, e colisões entre corpos parecia

comprovar a ideia. Foi com Isaac Newton que finalmente a ideia de momento é formalizada e, se transforma num dos princípios físico mais importante e utilizado até os dias de hoje, que é a conservação de momento. Isso é muito importante e utilizado na física até os dias de hoje, equivale a dizer que em um sistema fechado, a quantidade total de movimento é sempre a mesma. Dois corpos podem trocar momento quando eles colidem, sendo assim, eles não podem ser criados do nada, a não ser que use uma força.

> Conforme Descartes, o conhecimento se estrutura a partir da razão e não dos sentidos. Assim, ele discorda tanto dos aristotélicos quanto da filosofia empirista de seu contemporâneo Francis Bacon (1561-1626) expressa no Novum organum (1620) (BACON, 1979) que considera que o conhecimento deriva, direta ou indiretamente, da experiência sensível, do observado, a partir de um processo indutivo. Segundo Bacon, observações detalhadas e rigorosas são o antídoto ao especulativismo fatualmente vazio. Porém, mesmo defendendo filosofias antagônicas sobre a forma de edificar conhecimentos, Bacon e Descartes se opõem à filosofia aristotélica (PEDUZZI, 2010, p. 42).

O conceito e a ideia de momento, foi tão importante na física, que fez com que Isaac Newton chegasse às três leis de movimento que conhecemos nos dias de hoje.

5.1 O DESENVOLVIMENTO DA DINÂMICA PRÉ- NEWTONIANA

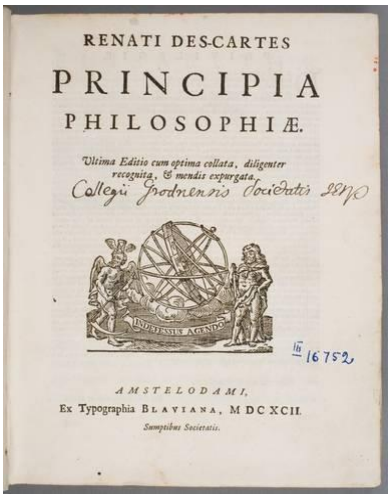
O filósofo René Descartes (figura 01), contemporâneo de Galileu, percebeu que a trajetória retilínea é consequência da falta da aplicação de uma força e afirmando assim que o movimento uniforme pode ocorrer sem a ação de forças para quaisquer corpos, inclusive os corpos celestes. Para Peduzzi (2011, p. 28), Descartes traz uma filosofia que postula que todos os fenômenos naturais devem ser explicados pelas leis da matéria em movimento.

Descartes deduz de forma incisiva que a quantidade de movimento do mundo é uma constante, pois segundo ele Deus, teria atribuído a matéria um estado de repouso. Conservando um movimento este, interpreta corretamente o movimento e repouso de um corpo como estado da matéria.

Este pensador nos apresenta as seguintes leis da natureza, em que juntas constituem a essência do princípio de conservação do movimento publicado originalmente em 1644, na

obra intitulada Princípios da Filosofia: em sua 1ª Lei ele destaca que cada coisa permanece no seu estado se nada o alterar; assim, aquilo que uma vez foi posto em movimento continuará sempre a mover-se. A 2ª Lei é visto que todo corpo que se move tende a continuar o seu movimento em linha reta e a 3° Lei se um corpo que se move encontrar outro corpo mais forte, seu movimento não diminui em nada (DESCARTES, 2007, p. 78).

Figura 1: René Descartes - **(1596-1650).**



Fonte: https://fisicafascinante.tumblr.com/post/34335620442/descartes-quantidade-de-movimento

É notório que Newton manteve muitas concepções de Descartes, se apoiando fortemente para a criação de sua obra, dando finalmente a elaboração conceitual de força, da forma que é entendida e estudada nas escolas de ensino médio até os dias atuais.

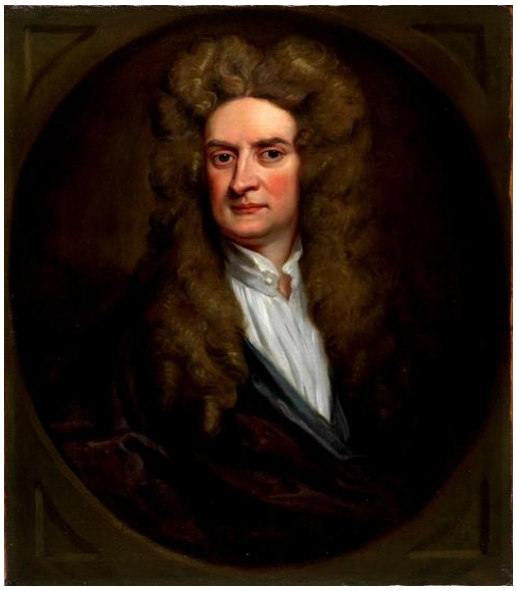
5.2 AS 3 LEIS DE NEWTON DA DINANMICA

Isaac Newton (figura 02) nasceu em Woolsthorpe, uma cidade industrial inglesa, em Lincolnshire, em 1642, conforme calendário Juliano adotado na Inglaterra na época. Sua educação foi basicamente o trivium (retórica, gramática e lógica) e o quadrivium (aritmética, geometria, música e astronomia)

Ele estudou arduamente o trabalho matemático de Descartes nas obras publicadas por Frans Van School, mentor de Huygens, e divulgador da obra matemática de Descartes. Nas mãos de Newton, a obra de Descartes foi uma ponte para a teoria de fluxões em 1671, que hoje é conhecido como cálculo infinitesimal. Newton se decidiu pela área das ciências, inspi-

rou-se em muitos trabalhos de arte e poesia, além de desenvolver o cálculo matemático, ele investigou a luz e através de experimentos e provou que a luz está relacionada com a cor (ROSINSKY, 2007).

Figura 2: Isaac Newton - (1643-1727).



Fonte: https://www.ebiografia.com/isaac_newton/

Com a "matematização" dos pensamentos relacionados à física da natureza Peduzzi (2010, p. 62), "se torna uma exigência básica para a compreensão do mundo físico, contudo ainda inexiste uma definição quantitativa (em nível de consenso) para o conceito de força." E a partir disso, Isaac Newton, no ano de 1687, publica sua obra intitulada Princípios Matemáticos da Filosofia Natural, um conjunto de três leis fundamentais que regeriam todos os fenômenos da mecânica. Através dessas leis chegamos à solução do problema básico da mecânica, a obtenção da trajetória de qualquer corpo em movimento, uma vez conhecidas as forças sobre ele atuantes.

6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresentamos os conceitos físicos envolvidos no trabalho.

6.1 CINEMÁTICA ESCALAR

Cinemática é a parte da física que estudo os movimentos, sem se preocupar com as causas, a mesma é o início da física. Quando falamos da física no ensino médio, a mesma começa com mecânica. A mecânica por sua vez, vai se subdividir em três grandes partes como: cinemática, dinâmica e a estática. A cinemática estuda os movimentos dos corpos, com foco em grandezas na velocidade de espaço e aceleração, sem se preocupar com o que gerou aquele determinado movimento. A dinâmica estuda o movimento dos corpos, só que, se preocupando com o que produziu os movimentos dos mesmos, e o que altera o movimento dos corpos, é a presença de uma ou mais forças. A base da dinâmica é o estudo das forças e suas implicações. A estática estuda as forças que agem os corpos em repouso e parte da contingência de se permanecer a junção (formação) de forças, da mesma forma que se faz com as velocidades.

Desde a antiguidade o homem sempre procurou uma explicação sobre o que ocorria no universo. Tudo ao nosso redor está em constante movimento, assim como o mundo e tudo o que nele existe. Os objetos sempre estão em movimentos por causa da rotação da órbita da Terra em torno do Sol.

O movimento é uma parte Fundamental, e que acontece no nosso dia a dia. Grande parte das invenções da humanidade se resume em mover um objeto de um lugar para o outro de forma correta. Não é surpresa quando uma pergunta surge como um movimento funciona, é uma das questões mais antigas da ciência e da filosofia, e tem uma rica história que nos ensina não somente física, mas também nos mostra como pensamento e conhecimento da humanidade evoluiu ao longo de Milênios, hoje nós sabemos que o objeto tem a tendência de conservar o seu movimento, isso é, um corpo em movimento tende a continuar em movimento, a menos que uma força atue sobre ele, em outro nome é a primeira lei de Newton, outras vezes chamado a lei da inércia. Se nenhuma força resultante atua sobre o corpo $\left(\vec{F}_{res} = 0\right)$, a velocidade não pode mudar, ou seja, o corpo não sofrerá uma aceleração.

Essa propriedade que os objetos tendem a manter-se em movimento quando já estão em movimento, ou de ficarem parado quando já estão parados, é quase uma forma de teimosia. Entender como as coisas se movem foi um processo extremamente difícil, foi um processo de busca e estudo da própria natureza, que foi desde a filosofia da Grécia Antiga até a famosa teoria da relatividade que hoje faz parte da cultura popular.

6.1.1 Deslocamento

Deslocamento toma como referência o ponto de partida de um determinado objeto, **ele** sempre vai ter um ponto de partida como referência.

No Sistema Internacional de Unidade (SI), essa distância é medida em metros (m).
(Δ) representa um intervalo, seguida da grandeza que está variando. Deslocamento e dado pela seguinte equação:

$$\Delta S = S_f - S_i \qquad (1)$$

Sendo que $\boldsymbol{S_f}$ posição final ocupada pelo corpo ou objeto e $\boldsymbol{S_i}$ posição inicial do corpo ou objeto.

6.1.2 Velocidade média

É a razão entre a distância percorrida por um corpo móvel em um determinado intervalo de tempo, ela é considerada uma razão especial.

Durante a trajetória, a velocidade média sempre terá o mesmo valor. Assim Δ**s** é a razão entre o deslocamento e Δ**t** o intervalo de tempo.

Temos: $$\mathrm{V_{med}} = \frac{\Delta \mathrm{s}}{\Delta \mathrm{t}} = \frac{s_{2-s_1}}{\mathrm{t}_{2-\mathrm{t}_1}} \qquad (2)$$

A velocidade média é uma grandeza vetorial, e sua unidade de medida no Sistema Internacional de Unidades (SI) é o metro por segundo (m/s) no caso de sua intensidade ou magnitude.

6.1.3 Velocidade instantânea

À medida que (Δt) diminui a velocidade média se aproxima de um valor limite e esse valor limite é a velocidade instantânea, logo a velocidade e á taxa de variação da posição com relação ao tempo. Ou derivada primeira da posição com relação ao tempo. Ou seja:

$$\boldsymbol{v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt} \qquad \Longrightarrow \qquad v = v(t) = \frac{ds(t)}{dt}} \tag{3}$$

6.1.4 Aceleração

Aceleração é a taxa variação da velocidade com relação ao tempo. Ou seja, o quanto a velocidade varia em um intervalo de tempo. Para movimentos em linha reta, a aceleração a em um intervalo de tempo Δt é dada por:

$$a = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} \tag{4}$$

Sendo assim o móvel tem velocidade v_1 no instante t_1 e velocidade v_2 no instante t_2 . Podemos calcular a aceleração usando a seguinte equação. Ou seja como sendo a derivada segunda da posição com relação ao tempo da seguinte forma:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{ds}{dt}\right) = \frac{d^2s}{dt^2} \tag{5}$$

A aceleração de um corpo mede a taxa da variação da velocidade, no decorrer do tempo. A unidade de medida da aceleração no (SI) é dado, metro por segundo ao quadrado m/s^2.

6.1.5 Função horária da velocidade e posição escalar no movimento retilíneo

Partindo da equação (4), e utilizando o método de separação de variáveis e integrando de um v à v_0 e de $t = 0$ à t, podemos deduzir a função da velocidade escalar como função do tempo da seguinte forma:

$$\frac{dv}{dt} = a \implies \text{dv} = \text{adt} \implies \int_{v_0}^{v} dv = a \int_0^t dt \qquad (6)$$

$$v - v_0 = at \implies v = v_0 + at \qquad (7)$$

Partindo das equações (3) e (7), e utilizando o método de separação de variáveis e integrando de um *s* à s_0 e de $t = 0$ à *t*, podemos deduzir a função da posição escalar como função do tempo da seguinte forma:

$$\boldsymbol{\frac{ds}{dt}} = v_0 + at \implies \text{ds} = v_0 dt + atdt \qquad (8)$$

$$\frac{ds}{dt} = v \implies \text{ds} = \text{vdt} \implies \int_{s_0}^{s} ds = v_0 \int_0^t dt + a \int_0^t tdt \qquad (9)$$

$$s - s_0 = v_0 t + a\frac{t^2}{2} \implies s = s_0 + v_0 t + a\frac{t^2}{2} \qquad (10)$$

Ao substituirmos a equação baixo na função horaria da posição obtemos:

$$v = v_0 + at \leftrightarrow t = \frac{v - v_0}{a} \qquad (11)$$

na função horaria da posição obtemos uma relação entre velocidade e espaço:

$$\Delta s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 \implies \Delta s = v_0.\left(\frac{v - v_0}{a}\right) + \frac{1}{2}a.\left(\frac{v - v_0}{a}\right)^2 \implies$$

$$\implies \Delta s = \frac{v_0.v - v_0^2}{a} + \frac{v^2 - 2v.v_0^2}{2a} = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \implies$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s. \qquad (12)$$

Famosa equação de Torricelli, essa função independe do tempo.

No caso específico da aceleração igual a zero (= 0). O móvel vai percorrer espaços iguais em intervalo de tempos iguais. Sendo assim é possível prever em que posição do móvel

estará em um instante t qualquer por meio de uma equação matemática que relaciona S e t, como:

$$s = s_0 + vt \tag{13}$$

Neste caso específico a velocidade média é igual a velocidade instantânea :

$$\mathrm{V_{med}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \boldsymbol{v} = \mathbf{lim}_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} \tag{14}$$

.

6.3 QUEDA LIVRE E ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE

Chamado queda livre, um corpo abandonado de uma determinada altura sem a ação de força de resistência do ar, ou seja, ele vai cair livremente, no vácuo. O cientista italiano Galileu Galilei, viveu entre os séculos XVI e XVII.

Galileu através de seus experimentos em tubos de ensaio ligado a uma máquina fotográfica percebeu que um corpo percorre aproximadamente 4,9 m em 1s.

$$s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Longrightarrow$$

$$4{,}9 = 0 + 0.1 + \frac{1}{2} a.1^2 = 9{,}8\ m/s^2 \tag{15}$$

Próximo à superfície da terra, a aceleração da gravidade em queda livre assume um valor de, –g =-9,8m/s^2, em modulo a aceleração é, aproximadamente g= 9,8m/s^2.

6.4 LEIS DE NEWTON

Isaac Newton foi o maior gênio da história. Durante a revolução científica do século XVII, René Descartes, por exemplo, inventava nessa mesma época, a geometria analítica, e escrevia a nova filosofia da natureza humana, e Galileu Galilei refinava a teoria do heliocentrismo, que a terra gira em torno do sol, e não o contrário. Uma das mais famosas descobertas de Newton foi à gravidade, mas com a publicação dos três volumes dos princípios matemáticos da filosofia natural, publicado em 1687, ele conseguiu traduzir fenômenos naturais em equações Matemáticas, explicou o surgimento das Marés, a trajetória dos asteroides e anunci-

ou as três leis que descrevem a dinâmica dos corpos. O mundo hoje é inconcebível sem essas três leis, desde edifícios, aviões ou, sistemas de freios, até satélites em órbitas, são baseadas nessas leis que são:

6.4.1 Lei da inércia a primeira lei de newton

A primeira Lei de Newton ou Princípio da Inércia pode ser enunciado do seguinte modo: Todo objeto permanece em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em linha reta, a menos que seja obrigado a mudar aquele estado por forças imprimidas sobre ele. Se nenhuma força resultante atua sobre o corpo $(\vec{F}_{res} = 0)$, a velocidade não pode mudar, ou seja, o corpo não sofrerá uma aceleração.

6.4.2 Princípio fundamental da dinâmica (Segunda Lei De Newton)

A segunda Lei Newton apresenta a relação entre a massa de um corpo (m), sua aceleração (a) e a força nele aplicada (F). A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida, e é produzida na direção da linha reta na qual aquela força é impressa. Definimos a força resultante da seguinte forma: $(\vec{F}_R)$ que atua sobre um corpo de massa (m) produz uma aceleração vetorial $(\vec{a})$ dada por $\vec{a}=\frac{\vec{F}_R}{m}$.então : $\vec{F}_R = m.\vec{a}$. Onde a aceleração e a força resultante têm a mesma direção e mesmo sentido, e o vetor da força resultante pode ser calculado da seguinte forma:

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{p} = m\vec{v} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m\vec{a} \qquad (16)$$

Uma força é uma grandeza física vetorial, o que significa que, estamos falando de algo que possui valor, uma direção de ação e um sentindo muito bem definido, por exemplo: quando eu faço uma força empurrando uma porta na horizontal para a direita, essa grandeza física podem ter quatro maneiras fundamentais de se manifestar, através das forças eletromagnéticas que observamos sempre que tratamos de eletricidade imãs, e até mesmo analisan-

do as nossas principais ações mecânicas do tipo, empurrar algo. Outra maneira é através da força gravitacional, como por exemplo: quando sentimos que algo nos prende ao chão. O simples fato de dois corpos possuírem massas, permitem que eles gerem um campo gravitacional ao seu redor, que é capaz de atrair outros corpos que tem massa, como por exemplo: o planeta terra que possui uma massa absurdamente maior do que a nossa, portanto, nós sentimos o seu campo gravitacional com tanta intensidade que ficamos presos nele.

6.4.3 Lei da ação e reação (Terceira Lei De Newton)

A terceira Lei Newtoniana nos mostra que, toda ação corresponde uma reação com a mesma intensidade, mesma direção e sentidos contrários, ou seja, o princípio da ação e reação. As principais características que não podem passar batidas são, que essas forças possuem módulos iguais ou seja, o valor delas é o mesmo, e estão na mesma direção, mas os sentidos são opostos, as duas forças surgem ao mesmo tempo Independente de quem comecem ela.

6.5 ÒPTICA GEOMÉTRICA

Óptica geométrica é a parte da física responsável pelo estudo da luz e dos fatos ligado a ela, tendo em consideração que sua propagação ocorre por intermédio de Raios de luz. A óptica geométrica é responsável pelo estudo de várias concepções físico, entre eles o desenvolvimento de sombra, penumbra e eclipse; A reflexão e a refração da luz, assim como a construção de imagens, espelhos nas lentes e nos aparelhos ópticos.

Há três princípios básicos de um comportamento de um raio de luz, o primeiro princípio da óptica geométrica diz que, um raio de luz se propaga em linha reta, o segundo princípio diz que, os raios não dependem uns dos outros, e o terceiro princípio diz que, há uma reversibilidade dos raios luminosos.

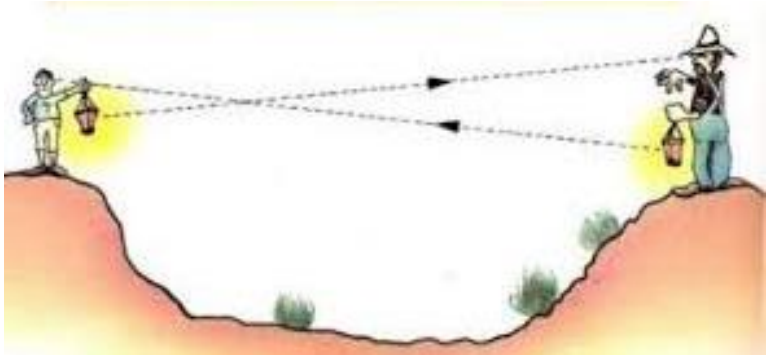
6.5.1 A medida da velocidade da luz

Alguns séculos atrás, muitos cientistas realizaram pesquisas sobre a natureza da luz. Filósofos e gregos debatiam sobre esse assunto. Uma das características importantes da luz que chamava a atenção dos pesquisadores era compreender a sua velocidade, os mesmos sabi-

am que a velocidade era muito grande, e a maioria acreditavam que ela se propagava rapidamente. Eles discutiam se ela era finita ou infinita, e de que maneira seria capaz de medir.

Galileu foi primeiro cientista a tentar medir a velocidade da luz com um experimento bem simples, ele e um assistente, sendo que para a realização desse experimento cada um ficava no auto de duas colinas, portando uma lanterna coberta, separadas por uma distancia de aproximadamente três quilômetros, conforme figura 03.. Um deles destampou a lanterna e assim que o outro visse a luz, deveria destampar também a sua lanterna, da maneira que o outro havia feito. Nesse intervalo de tempo durante esse acontecimento, seria o tempo de ida e volta da luz, entre a distância em que eles estavam (SANT´ANNA, B. *et al*.,2010).

Figura 3 : medindo a velocidade da luz. Fonte:



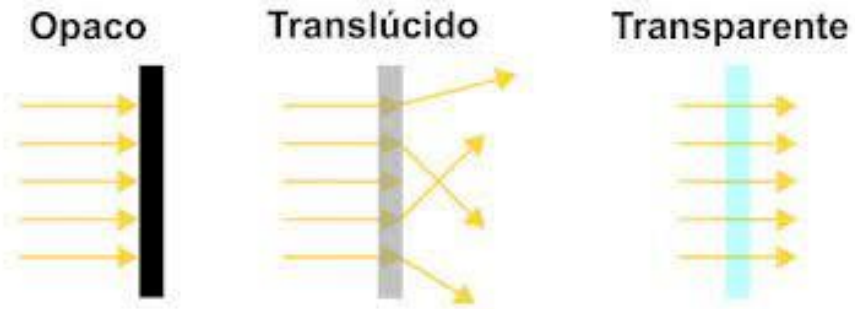
Disponível em: < https://images.app.goo.gl/9DuHTssyCvHSThy56

A velocidade da luz é uma constante física, e isso significa que a luz é a mesma em qualquer lugar do universo, e essa velocidade é de 300 mil Km/s. Esse questionamento com a velocidade da luz vem de muito tempo pelos filósofos antigos, que discutia qual seria essa velocidade.

6.5.2 A velocidade da luz em outros meios

Podemos observar vários acontecimentos quando incidimos um raio de luz sobre uma superfície que separa os dois meios, como: velocidade da luz no ar, na água, no vidro etc, conforme figura abaixo:

Figura 4 : velocidade da luz sobre superfícies: opaco, translúcido e transparente. Fonte:



Disponível em: < https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/meios-propagacao-luz.htm

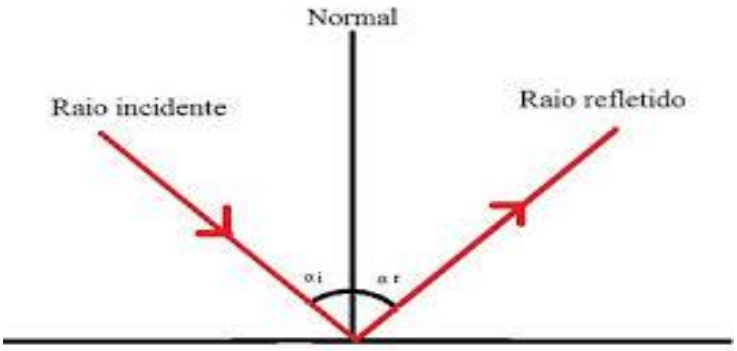
6.5.3 Reflexão interna total (A Lei Da Reflexão)

A lei de Snell-Descartes associa os ângulos feitos por meio dos raios de luz e a reta normal com os índices de refração dos meios e observação. Esta lei define que o produto do seno do ângulo criado em meio aos raios de luz e a reta normal e o índice de refração do meio deve ser constante.

A lei de Snell-Descartes foi estabelecida por Willebrord Snellius (1580-1626) e Rene Descartes (1596-1650). Ela manifestou-se com base da análise da reação da Luz quando esta muda de meios de propagação. No entanto, vale recordar que essa lei refere-se aos meios isotrópicos. Ou seja, quando tem as mesmas características físicas independente do sentido de propagação. Tendo com exemplo, água e vidro.

Segundo Hecht (2002), A reflexão total (figura 5) é um fenômeno que estuda parte da Ótica, e isso acontece quando a luz incide sobre um plano que separa dois meios, no sentido do maior para o menor chamado assim de índice de refração, sendo a mesma completamente refletida mantendo-se no centro, conforme figura 05.

Figura 5: A reflexão total.



Fonte: Disponível em: < https://www.preparaenem.com/fisica/reflexao-e-refracao-da-luz.htm

Esse fenômeno só acontece se o ângulo de incidência for maior que o ângulo limite. São duas leis que rege o mesmo, sendo uma delas: a lei de (Snell/Descartes).

6.6. REFLEXÃO E REFRAÇÃO

Toda vez que existe uma refração existe também uma reflexão (figura 6). A luz deve ser proveniente do meio mais refringente, ou seja, ela deve estar se propagando no meio do índice de refração maior, o mais refringente, e incidir sobre a superfície com o meio de refração menor, dessa maneira, mesmo esse meio sendo transparente, a luz irá conseguir atravessar pra ele, assim a luz será totalmente refletida (ORTEGA, 2018).

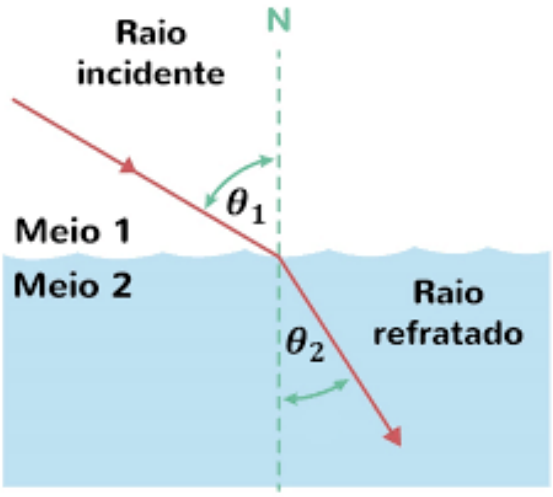
6.6.1 Leis da reflexão e refração

1ª Lei: O raio incidente, o refletido e a normal, serão coplanares, ambos estão no mesmo plano.

2ª Lei: O ângulo de incidência e igual o ângulo de reflexão

$$n1 \text{ sen } \theta 1 = n2 \text{ sen } \theta 2 \qquad (17)$$

Figura 6: reflexão e refração da luz.



n1 – índice de refração do meio 1;

n2 – índice de refração do meio

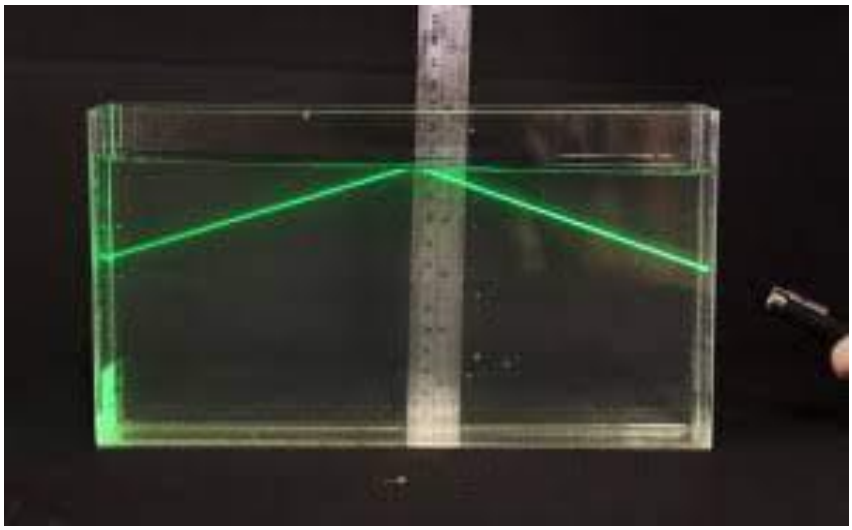
sen (i) – seno do ângulo de incidência;

sen. (r) – seno do ângulo refratado;

Fonte: Disponível em:< https://blog.biologiatotal.com.br/refracao/

Na figura 07, observamos o fenômeno da reflexão total.

Figura 7: Reflexão total.



Fonte: http://demonstracoes.fisica.ufmg.br/artigos/ver/84/7.-Reflexao-Total

6.7. TERMODINÂMICA

Termodinâmica é a ciência que faz parte da termologia que estuda o comportamento relacionado a calor, temperatura, pressão, volume e dentre outras grandezas em corpos distintos. A termodinâmica vai avaliar, por exemplo, a condutividade térmica de materiais, seu poder de isolamento, equilíbrio térmico de sistemas entre corpos, sistemas dinâmicos de embalagem, dilatação térmica. Tudo isso é responsabilidade da termodinâmica, é uma matéria essencial para o mercado.

A termodinâmica surgiu no século XVII, mas só foi no início do século XIX, com a primeira revolução industrial, que a mesma tomou força, principalmente com as máquinas a vapor, as máquinas geravam energia térmica através do vapor, assim produzia trabalho mecânico, dessa forma, fazia com que elas rodassem.

6.7.1 Calor

A primeira lei da termodinâmica apodera-se daquilo que é fundamental para que trabalho seja convertido em calor. Tem como motivo o surgimento da conservação de energia, que é uma das origens marcantes da física. Essa primeira lei da termodinâmica expressa a conservação geral da energia dos sistemas isolados do meio externo. Ela faz com que um sistema possa conservar e transmitir energia, ou seja, a energia poderá sofrer aumento, perda ou manter-se constante.

A primeira lei da termodinâmica é demonstrada pela for

$$\boldsymbol{Q} = \boldsymbol{W} + \Delta\boldsymbol{U} \tag{18}$$

Onde:

$\boldsymbol{Q}: Calor$

W: trabalho

$\Delta\boldsymbol{U}$**:** variação da energia interna

Deste modo sua explicação e: o calor(**Q**) segue-se da soma do trabalho ($\boldsymbol{W}$) com a diferença de energia interna ($\Delta\boldsymbol{U}$).

A mesma poderá ser descoberta dessa maneira:

$$\Delta\boldsymbol{U} = \boldsymbol{Q} - \boldsymbol{W}$$

Assim, (19)

$\Delta\boldsymbol{U}$**:** variação da energia interna

Q: calor

W: trabalho

O fundamento chega ao mesmo resultado: a variedade de energia interna (ΔU) tem como resultado da troca de calor com meio externo menos o trabalho (W) que foi realizado.

A transferência de energia sobre um trabalho mecânico e dado da seguinte forma:

$$\Delta W = F.ds$$

$$W=\int_a^b F.ds \implies W = \int_a^b (P.A).ds \implies W = \int_a^b P.(A.ds) \implies W=\int_a^b P.dV \tag{20}$$

Calor é a energia gerada entre dois corpos distintos, a energia é transferida de um corpo para o outro. Se a energia é transferida, sabemos que a mesma é igual ao trabalho, e trabalho é o produto da força versus o deslocamento, sendo assim, o calor é uma força deslocada

através de energia térmica entre dois corpos, então a mesma é uma grandeza física. Temos três tipos distintos: condução, convecção e irradiação.

CONDUÇÃO: A condução é a mais simples de se entender, é simplesmente a transferência de calor de um corpo A para um corpo B através de um corpo C que está em contato, esses corpos, ambos transferem calor, um para o outro, que chamamos de equilíbrio térmico.

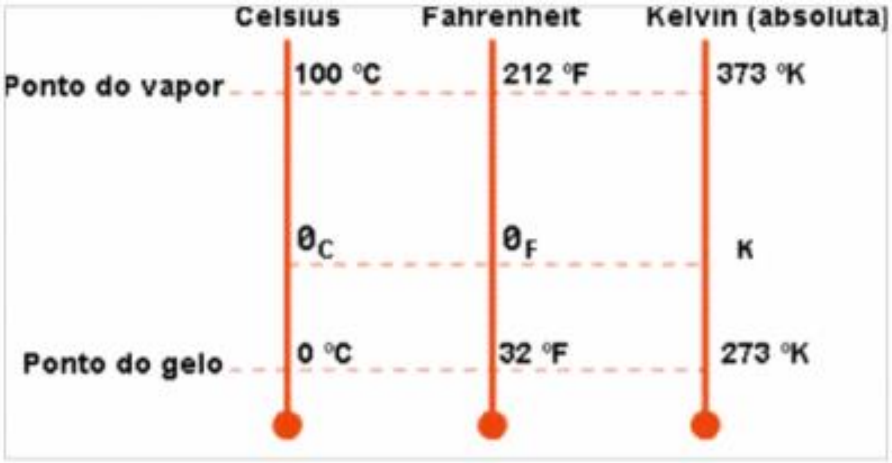
CONVECÇÃO: A confecção é o processo de transferência de calor entre dois corpos, e necessariamente não precisa ter contato um com o outro, mas, ele faz um processo onde o corpo mais quente transfere naturalmente para o corpo mais frio, através do processo de confecção, por exemplo: dentro de um baú, existe um ar circulando dentro do mesmo, as temperaturas de teto e paredes, tendem a ser mais quentes do que o centro do baú, essa troca de calor entre o teto e as paredes, com o interior do baú, que e um processo de convecção, porque o ar quente faz um movimento ascendente, o ar quente sobe, e o ar frio desce, e isso gera um movimento que chamamos de convecção.

IRRADIAÇÃO: A irradiação usa-se o mesmo conceito da convenção, mas a sua transição de calor é através de ondas eletromagnéticas, a diferença da irradiação é que, a mesma pode ser transmitida no vácuo, exemplo: a luz solar, quando transmitem seus raios diretamente a nós, gera calor através dos raios eletromagnéticos.

6.7.2 Temperatura

Temperatura é a medida do grau, do nível da intensidade de agitação molecular dos corpos. Quando falamos em temperatura, está relacionado à agitação molecular, se for associar temperatura com algum tipo de energia, será energia cinética das moléculas. Quando medimos temperatura usamos o termômetro. Podemos ver na figura 08 as relações das escalas termométricas.

Figura 8 : Relação entre as escalas termométricas.



Fonte: https://infoenem.com.br/calor-e-temperatura-conheca-as-escalas-termometricas/

As medidas são feitas das seguintes formas: para medir as temperaturas máximas e mínimas, os termômetros atuam da seguinte maneira: nas temperaturas máximas os termômetros contem mercúrio em seu centro e a medida é realizada de modo que ao perceber a temperatura do ar, o mercúrio suspenda por entre o filete do tubo, mas que seja interrompido e fique parado em caso de queda da temperatura. Nas temperaturas mínimas o termômetro costuma conter álcool em seu interior, movendo-se com a contração do líquido o mais perto possível do bulbo e com a interrupção do líquido na graduação mais baixa.

Utilizam-se dois pontos de referência, como mostra na figura, ponto de fusão do gelo ao nível do mar, e o ponto de ebulição da água, também ao nível do mar, são duas temperaturas que tomamos como ponto de referência chamado pontos fixos fundamentais. Esse termômetro na figura acima, está medindo a temperatura, as três principais escalas que aparecem no cotidiano: Celsius que é a mais comum, Fahrenheit que é muito utilizado nos Estados Unidos da América, e Kelvin que é a unidade adotada no sistema internacional de medidas.

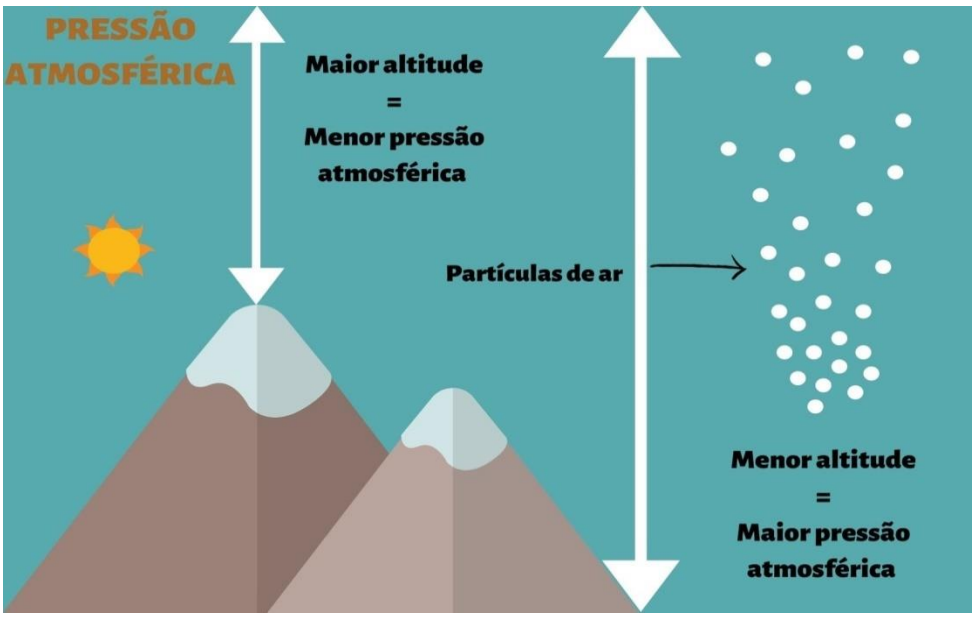
6.7.3 Pressão atmosférica

Toda matéria tem massa, inclusive o ar a nossa volta. Pode não parecer, mas nós estamos dentro de um grande mar de gases, que estão a todo o momento comprimindo o nosso corpo. E isso chamou de pressão atmosférica, quanto mais subimos menor a temos empurrado o nosso corpo, assim temos menos pressão atmosférica, normalmente, regiões ao nível do mar são lugares onde existe maior pressão atmosférica, ou seja, quanto maior a altitude, menor

será a coluna de ar que gera a pressão atmosférica e essa coluna de ar também terá menos massa, pois o ar vai ficando cada vez mais rarefeito, medida em que subimos na altitude.

Sendo assim, na praia é onde existe mais ar pressionando nosso corpo. A pressão atmosférica também pode variar de acordo com a temperatura, pois já vimos quanto mais alta temperatura, mais distante ficam as moléculas.

Figura 9 : Pressão atmosférica.



Fonte: https://www.significados.com.br/pressao-atmosferica/

É possível notar os efeitos da pressão atmosférica em nosso corpo por um desconforto que sentimos no ouvido, principalmente quando saímos de uma região alta (de baixa pressão atmosférica) para uma região baixa de (alta pressão atmosférica). Nosso ouvido possui uma membrana chamada tímpano, ela é bem sensível e quando a pressão interna do nosso corpo está diferente da pressão externa, pode gerar um desconforto.

Existe a atmosférica em volta da terra que são quilômetros e quilômetros de ar a sua volta, o peso do ar está apoiado na superfície da terra, esse peso dividido pela área produz uma certa pressão, dessa forma podemos achar a pressão da seguinte maneira:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{N}{m^2} \Longrightarrow PaTm = 10^5 Pa = 1aTm = 760mmHg = 76cmHg \qquad (21)$$

Pressão atmosférica é:

$$P = 100.000Pa \tag{22}$$

E o mesmo dizer que, é aproximadamente 10N de forças feita pelas moléculas de ar se batendo em cada centímetros quadrado (cm^2).

Assim como existem ar querendo nos esmagar, também existe ar dentro de nós fazendo com que uma coisa compensa a outra, ou seja, equilibrando.

7. METODOLOGIAS APLICADAS NO TRABALHO

Esta pesquisa caracteriza se como descritiva e qualitativa, pois visa mostrar a construção do uso da tecnologia aplicado no ensino de física, e experimentos de baixo custo como ferramenta para facilitar a aprendizagem. Nesta nova metodologia, passa-se a se valorizar o conhecimento das ferramentas digitais, para a comunicação entre professores, residentes e alunos.

Partimos a estudar conceitos relacionados à tecnologia, para levar o ensino aos alunos, visto que, não poderíamos ter contato com os mesmos, devido à pandemia, e que deveríamos nos adequar a esta nova realidade, sendo assim, foram propostos alguns aplicativos que já eram usados, e outros que ainda não o eram utilizados.

No intuito da melhoria das técnicas de ensino, foi utilizado Power point, para elaboração de exercícios, em forma de animação, na qual ficou bem elaborado, aparecendo às equações desenvolvidas passo a passo. O segundo passo foi transforma-lo no formato de MP4 para ser de fácil reprodução em qualquer aparelho tecnológico.

A aplicação deste trabalho ocorreu na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, Marcos Bispo da Silva, estando localizada na Rua G, n° 69, no Bairro Mario Andreazza na cidade de Ji-Paraná, Rondônia. O mesmo ocorreu também na escola Rio Urupá, ensino EJA. Para a execução do projeto na escola Rio Urupá, e Marcos Bispo da Silva, houve uma fase de observação e participação, na qual fomos capazes de compreender o funcionamento da escola em questão. Em seguida, houve a elaboração do relatório dessa fase, onde fizemos as considerações e ponderações do que vivenciamos na escola durante este período. Para a segunda fase, reunimos com o coordenador do subprojeto, e com os preceptores, para a elaboração da proposta a ser desenvolvida nessa etapa.

Junto, aos preceptores das escolas, elaboramos os planos de aulas e recebemos orientações para a elaboração, criação e desenvolvimento de atividades que seriam aplicadas e utilizadas ao longo desta etapa de regência na escola. No período vespertino, foram desenvolvidos com os alunos de nível fundamental e médio, e no período noturno, a aulas é voltada ao ensino e formação de jovens e adultos (supletivo) nos mais variados anos, chamado EJA (Educação de Jovens e Adultos). O número de alunos não é fixo, devido ao fluxo migratório de educandos de uma escola para outra, bem como, até para outros municípios e Estados. Os trabalhos foram desenvolvidos em duas turmas, 1°A vespertino na Escola Marcos Bispo,

aproximadamente, 35 alunos de início, na faixa etária de 16 a 18 anos, devido às aulas serem remotas, que aos poucos foram se adaptando, e no período noturno e 2°E Marcos Bispo. 1°B e 2°G na Escola Rio Urupá com alunos de várias idades.

Foi um grande desafio, devido à pandemia, que já estava instalada em nosso meio. O maior desafio foi ter que atender aos alunos de maneira remota, sem o contato olho no olho, ficando um pouco mais fácil a evasão escolar. Se presencial já temos esta estatística, com aulas remotas, e cada um com suas limitações como, sinal da internet fraco, e muitos dependendo do sinal da casa do vizinho, ou do celular do pai e da mãe, sendo assim, não poderiam ter nenhum tipo de contato com as escolas, por conta da pandemia que estava assolando o mundo inteiro, então saímos a estudar métodos para levar um ensino de qualidade, dessa forma, deveríamos adequar, a esta nova realidade.

7.1 APLICAÇAO DE EXERCÍCIO

Com aplicação dos questionários, pode observar que grande a maioria, dos alunos teve dificuldade com os conteúdos abordados. Foram aplicadas várias atividades para evidenciar conceitos já trabalhados nas aulas, como: avaliação diagnostica, atividades extras que eram postadas na plataforma Classroom, onde os alunos entravam na sala Google Meet, assistiam as aulas, e fazia as atividades propostas a eles.

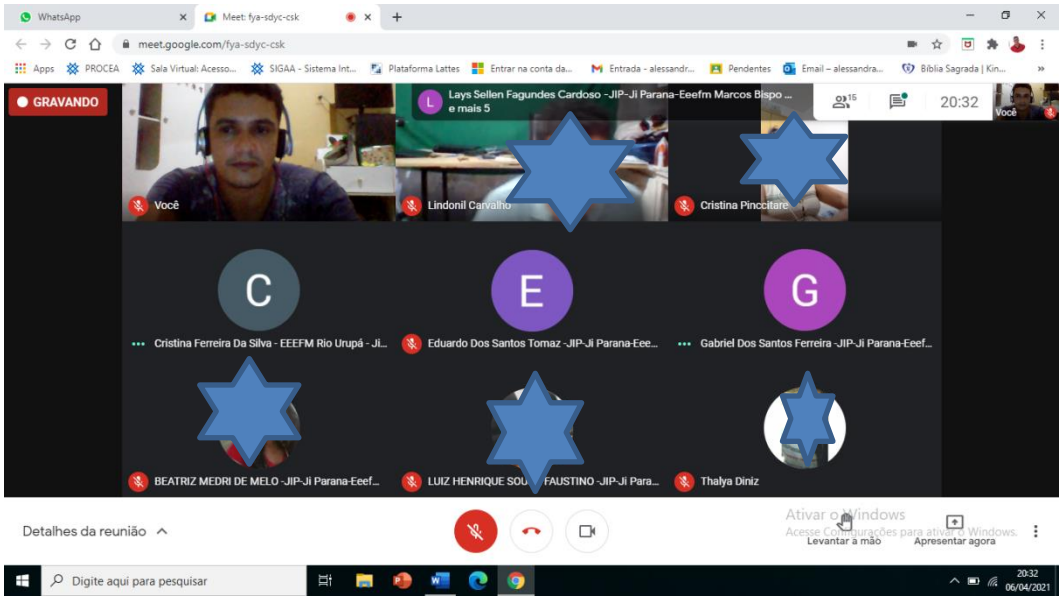
Observamos que as dificuldades por parte dos alunos eram grandes, modificamos a dinâmica em sala de aula remota, criando um ambiente divertido e colaborativo. Sendo assim, formamos grupos de quatro pessoas, e entre si, discutiram os conceitos a serem utilizados, possibilitando que os alunos sejam gente do próprio conhecimento, desta forma, os alunos trabalharam com conteúdo de cinemática: movimento retilíneo uniforme, movimento retilíneo uniformemente variado, velocidade média, Queda livre, ótica geométrica, velocidade da luz, pressão, calor e temperatura.

Cada grupo fez sua parte, a aula foi bem produtiva, com uma grande participação dos alunos, que interagiam a todo o momento com as atividades propostas, alguns tiveram dificuldades, mas mesmo assim, através do aplicativo Whatsapp, eles encaminhavam a questão que não conseguia resolver, os residentes gravavam explicando passo a passo, para eles entenderem. Todos os alunos de física da escola, tinham acesso a plataforma Classroom.

7.2 AULAS COM OS ALUNOS DO 1° ANO NO GOOGLE MEET

Nesse dia, a aula foi sobre queda livre, com uma apresentação de forma bem didática, fazendo o uso do Power point, criando as formulas passo a passo, em forma de animação, logo em seguida convertia no formato de MP4 para ser de fácil reprodução em qualquer aparelho, e postava o vídeo no meu canal no Youtube e disponibilizava o link do vídeo para os alunos terem acesso e tirar suas dúvidas, conforme figura 10.

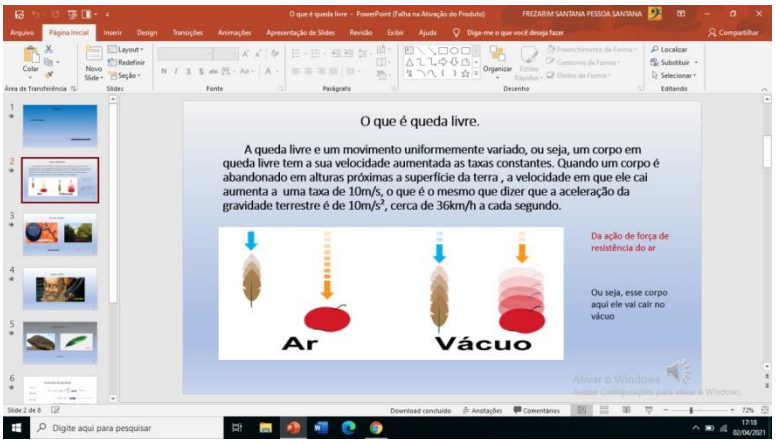
Figura 10 – aula com alunos do 1° ano.



Fonte: autor

O vídeo (figuras 11 e 12) começa explicando o que é queda livre, representado em forma de figura, creio eu, que esse formato de tela ficaria mais chamativo, sendo assim, despertando curiosidade e um certo interesse pelo conteúdo.

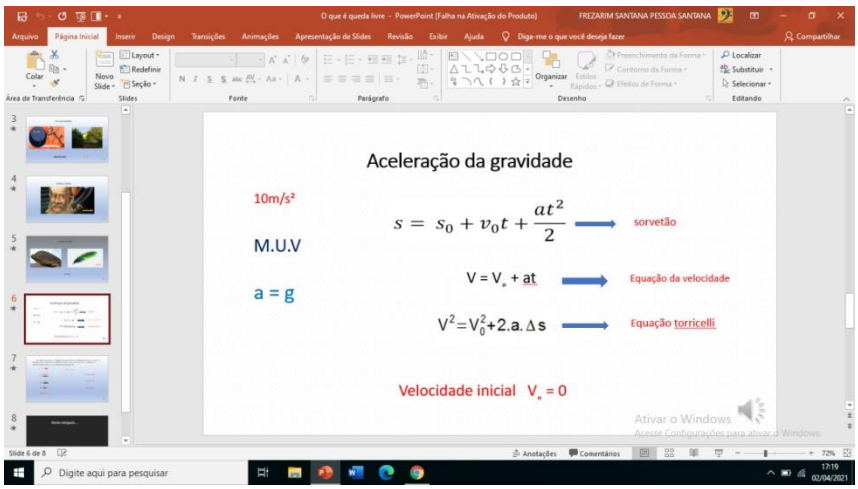
Figura 11: vídeo sobre queda livre-início.



Fonte: autor

O vídeo começa explicando o que é queda livre, representado em forma de figura, creio eu, que esse formato de tela ficaria mais chamativo, sendo assim, despertando curiosidade e um certo interesse pelo conteúdo.

Figura 5: vídeo sobre queda livre.



Fonte: autor

O vídeo finaliza com a aceleração da gravidade e as três equações envolvendo o conceito de queda livre. O link desse vídeo está disponível no meu canal de acesso livre. As atividades dessa aula eram postadas na plataforma Classroom onde os alunos tinham acesso.

Foi criado um grupo no Whatsapp para os alunos tirarem suas dúvidas.

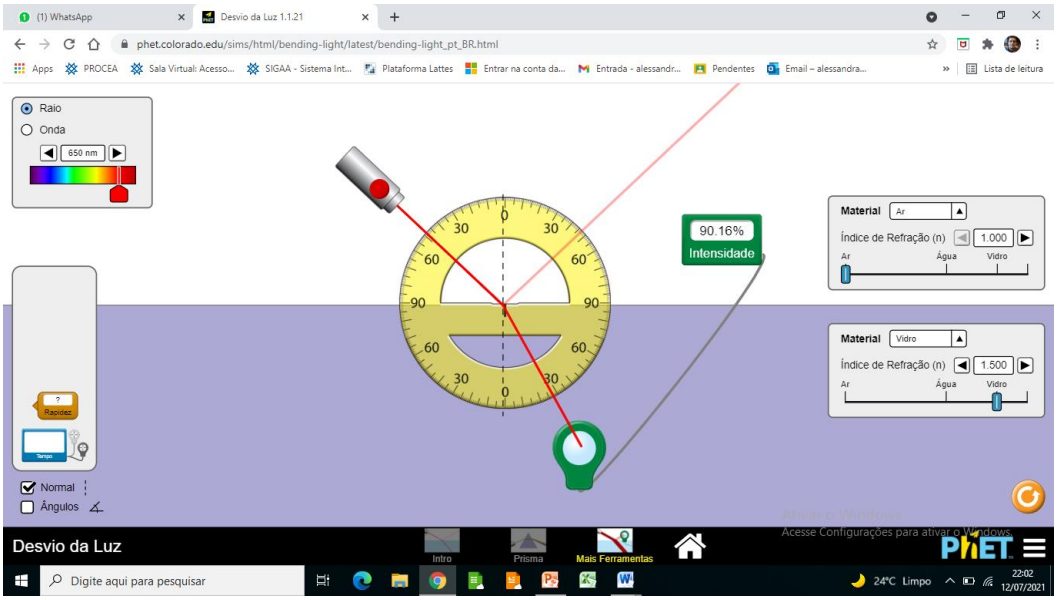
7.2.1 Aula com os alunos 2° ano

Foram elaboradas atividades para os alunos, que ajudou na assistência através de whatsapp, meet, zoom, e-mail, classroom, youtube, além de ficar a disposição para os alunos em qualquer horário do dia ou noite. Esse experimento virtual serve como subsunções, pois já fazem parte da vida diária do aluno, ou mesmo que não seja tão presente, o próprio

experimento pode despertar no aluno, a vontade de saber como funciona ou por que determinado fenômeno acontece.

As turmas que foram trabalhadas na etapa final do projeto Residência Pedagógica, são as turmas do 2° ano do ensino médio, que foram apresentados experimentos virtuais de Ótica. Os experimentos eram sobre a refração da luz, reflexão e a luz se propagando como onda (figura 13), de acordo com as apostilas, conteúdo abordado no livro didático com orientação da preceptora da escola.

Figura 13: experimento virtual sobre a refração e reflexão da luz medindo os ângulos

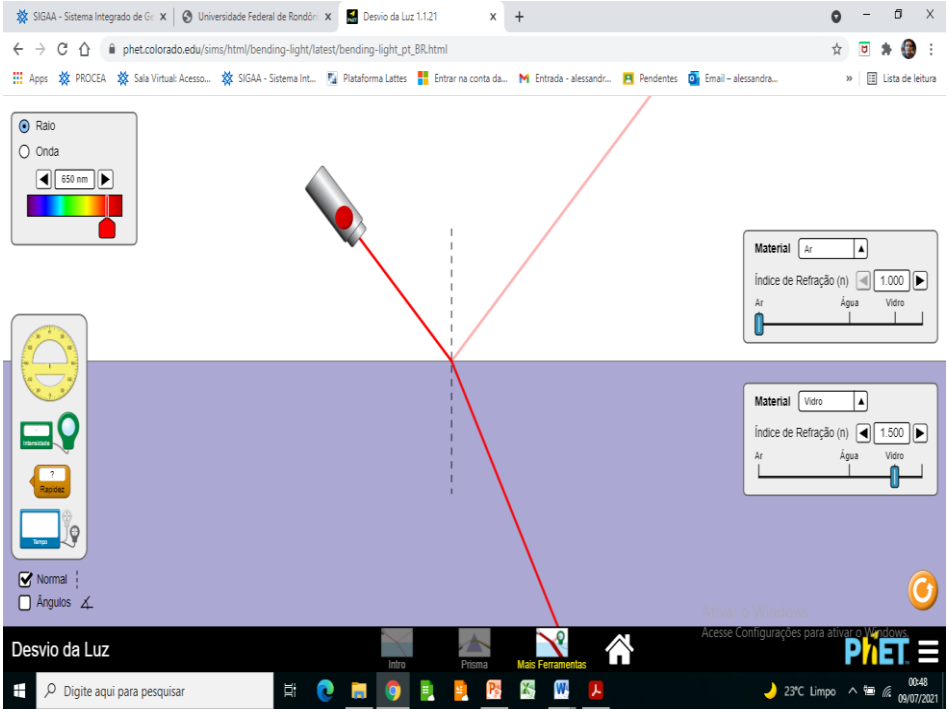


Fonte: autor. Disponível em: < https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/bending-light

Aqui será possível escolher a intensidade da luz, materiais para medir a velocidade da luz, transferidor para medir o ângulo de incidência, ângulo de refração, comprimento de ondas e, vários tipos de matérias, tais como: água, vidro, ar, mistério A, mistério B. OS raios sendo incidido do ar para o vidro, e parte da luz sendo refratada no vidro, e parte sendo refletida, transferidor para medir os ângulos, medidor de intensidade, neste casso mostra a intensidade da luz no vidro.

A figura 14 a seguir mostra os raios sendo incidido do ar para o vidro, e parte da luz sendo refratada no vidro, e parte sendo refletida, sendo assim, formando vários ângulos, referente à reta normal

Figura 14: experimento virtual sobre reflexão e reflação da luz

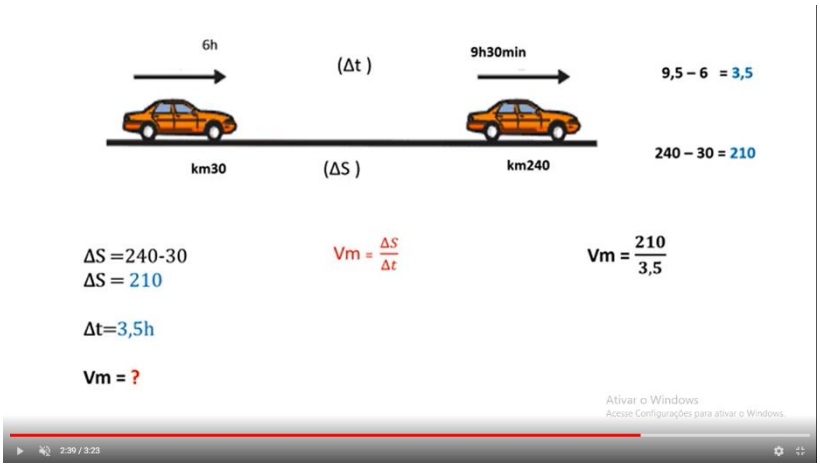


Fonte: autor. Disponível em: < https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/bending-light

Essa aula com os alunos do 2° ano foi bem produtiva, pode perceber um interesse maior pelo conteúdo de física através dessa demonstração. Por meio de estudos feitos e experimentos, conseguiram compreender de uma forma mais prática os efeitos dos raios de luz e calcular a sua velocidade, graças aos grandes cientistas dos séculos passados, que mediante seus estudos e pesquisas, conseguiram descobrir a velocidade da luz. Com esses experimentos virtuais de fácil acesso, trouxe para os alunos uma aprendizagem significativa, através da demonstração deste fenômeno (reflexão e refração), montando de fato, esses acontecimentos que então presentes no dia a dia, e sem a tecnologia seria difícil fazer essas observações.

Na figura 15 podemos ver uma vídeo aula sobre velocidade escalar média. Com uma apresentação de forma bem didática, fazendo o uso do Power point, criando as fórmulas passo a passo, em forma de animação, logo em seguida convertia no formato de MP4 para ser de fácil reprodução em qualquer aparelho, e postava o vídeo no meu canal no Youtube e disponibilizava o link do vídeo para os alunos terem acesso e tirar suas dúvidas.

Figura 15 : experiento virtual sobre velocidade escalar média.



Fonte: autor

Esse vídeo em forma de animação mostra, a velocidade escalar média desenvolvida pelo carro em um determinado intervalo de tempo. Segue abaixo o link do vídeo de livre acesso: https://youtu.be/13WEd4nn_Pc

7.3 APLICAÇAO DE QUESTIONARIOS

Com aplicação dos questionários, do (APÊNDICE C) pode-se observar que uma considerável parte dos alunos demonstrou dificuldades em relação aos conteúdos apresentados, não conseguindo entender os temas apresentados facilmente, sendo necessários repetições nas explicações. Dessa maneira, foi primordial uma aula explicativa sobre a importância do uso das tecnologias, sendo que nessa aula foram aplicados alguns experimentos virtuais, que em sua maioria se utilizava (PHET) para demonstrar alguns fenômenos físicos.

É de suma importância evidenciar que a utilização de materiais lúdicos, como por exemplo; slides com fotos de simuladores e vídeos explicativos houve uma melhor compreensão do conteúdo por parte dos alunos. O objetivo principal desse modo ao aplicar as aulas foi modificar a dinâmica em sala de aula remota, criando um ambiente divertido e colaborativo.

Para que houvesse uma troca de conhecimento entre os alunos era sempre que possível à divisão da sala em grupo, sendo que, cada grupo era preenchido com quatro alunos e sugerido aos mesmos o seguinte método para auxiliar nas atividades desenvolvidas:

1° Após uma boa leitura do conteúdo (ler mais uma vez se achar necessário) listar os conceitos mais importantes.

2° unir os conteúdos teóricos mais fortemente relativos.

3° Organizar, em ordem de importância ou abrangência, os conteúdos teóricos de cada grupo.

4° Escrever cada um desses conteúdos abordados no caderno Obs.: usar a plataforma Classroom para postar as atividades). De modo que o professor tenha acesso para corrigir as atividades feitas.

5° assistir os vídeos gravados em forma de animação e depois, escolher uma das atividades relacionada ao vídeo postado.

6° acessar, simulador virtual para entender o seu funcionamento e apresentar aos colegas de sala usando o meet

Cada grupo fez sua parte, alguns tiveram dificuldades, mas mesmo assim através do aplicativo Whatsapp pode tirar suas dúvidas, gravando vídeo aula, passo a passo. Os conteúdos trabalhados foram: ótica geométrica; reflexão da luz, refração da luz, e velocidade escalar média. Os exercícios eram postados na plataforma Classroom, onde todos os alunos de física da escola tinham acesso a essa plataforma. Cada grupo fez uma apresentação dos conteúdos abordados.

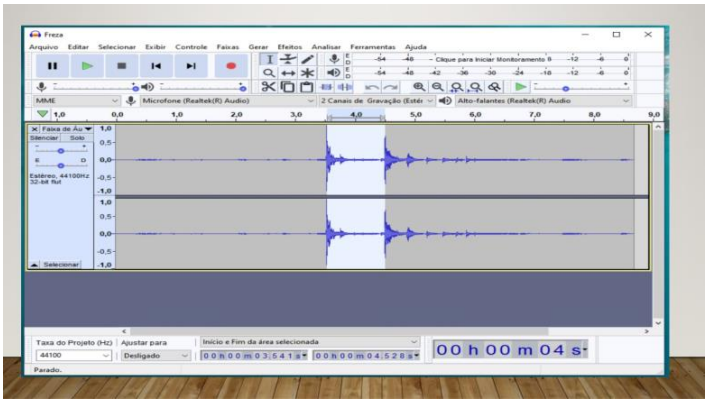
7.4 APLICAÇAO DE EXPERIMENTOS VIRTUAIS E VÍDEOS DE EXPERIWENTOS DE BAIXO CUSTO

7.4.1 Experimento 1

Na figura 16, pode – se observar o recurso tecnológico (Audacity) para gravar a velocidade média da bola. A velocidade média (Vm) mede num intervalo de tempo médio, a rapidez da deslocação de um corpo.

Nesse momento ele me dar o valor do espaço percorrido em um determinado intervalo de tempo. Sendo assim, nesse experimento feito numa distancia de $\Delta s = 4$ metros, como mostra na (figura2).

Figura 16: imagem do experimento, usando (Audacity) para gravar a velocidade média da bola para os alunos do 1° ano



Fonte: autor

Figura 17, mostra o momento em que executam o experimento da segunda e terceira lei de Newton.Quando colocado uma trena no chão, uma distância de quatro metros e uma bola paralela à trena, dessa mesma distância, aplicando uma força de forma rápida o Audacity grava o som da força aplicada sobre a bola, pois a lei da ação e reação permite esse efeito.

Figura 6: executando o experimento.

Fonte: Autor

Inercia é a propriedade da matéria de suportar a transformação do seu estado de deslocamento, ou seja, um corpo parado ele persiste nesse estado de repouso até que alguma força exerça sobre ele.

7.4.2 Experimento 2

Explicação da pressão atmosférica (a vela que levanta a água)

Objetivos:

- ✓ Disponibilizar condições de aprendizagem aos alunos.
- ✓ Auxiliar os alunos no conhecimento de fenômenos físicos, instigando o interesse e o reconhecimento desses fenômenos no cotidiano de cada um.
- ✓ Expor a aplicação de práticas pedagógicas como exercícios de participação que procura incentivar os alunos na aprendizagem dos conceitos da física;
- ✓ Levar uma qualidade de ensino diferenciado para os alunos de física através das ferramentas digitais.
- ✓ Criar possibilidades em que o aluno seja o agente pensador de questões críticas relacionadas à física, reconhecendo a física como ciência que contribuí de maneira positiva para os avanços tecnológicos, também entender como ocorre o funcionamento do universo.

A figura 18 representa os materiais utilizados para realizar o experimento para compreender como funciona a pressão interna dentro da garrafa. Experimento realizado com os alunos de 2° ano.

Figura 18 : Materiais utilizados no experimento.

Fonte: Autor

Aproximando a garrafa sobre a vela acesa no recipiente com água. No recipiente mostra a água de cor azul, devido à mistura de tinta, para ter uma melhor visualização na hora de fazer a coleta dos dados obtidos como mostra na Figura 19).

Figura 19-Realização do experimento.

Fonte: Autor

Para esse experimento foi necessário à coleta de dados a partir do uso de uma garrafa de volumes, $1700\ ml$. Para que pudéssemos realizar os cálculos, primeiro medimos a diferença entre a altura (h) da água no recipiente, no momento em que ela começa a subir. Tendo como valor inicial: $\mathrm{h} = 3{,}5\ \mathrm{cm}$. O objetivo principal do experimento é descobrir a pressão interna dentro da garrafa.

Onde temos:

$$\mathrm{p} = \mathrm{p0} + \rho.\mathrm{g}.\mathrm{h} \tag{23}$$

A tabela (APÊNDICE **B),** mostra a quantidade de repetições do experimento, onde pode tirar uma média, os valores da pressão atmosférica, a pressão da água, a gravidade, e a altura da agua no recipiente.

Os cálculos foram feitos para a determinação da pressão interna dentro garrafa, quando a água entra na garrafa. Com a realização do experimento pode observar como os fenômenos da natureza acontecem, e estão presentes no dia a dia.

8. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Durante o período da aplicação do presente trabalho, as atividades didáticas foram feitas levando em considerações o planejamento curricular da professora responsável pelas turmas, com as mais variadas metodologias, sempre relacionado os conceitos físicos, aos fenômenos ligados ao cotidiano do educando, para dar ênfase a física, como uma ciência que estuda e elucida os fenômenos presentes na natureza, e assim, no dia a dia de cada educando.

Para fazer um levantamento dos métodos avaliativos, aplicou-se questionário diagnóstico, (APÊNDICE C), o objetivo era saber como os alunos estavam se saindo com as atividades que estavam sendo proposta. Obtiveram-se os resultados, tanto no EJA como no Regular, referente às atividades proposta e experimentos de baixo custo usando recursos tecnológicos. As perguntas de pesquisas foram feitas dessa forma:

Quadro 1– Questionário prévio aplicado na Turma do 1° e 2° ano

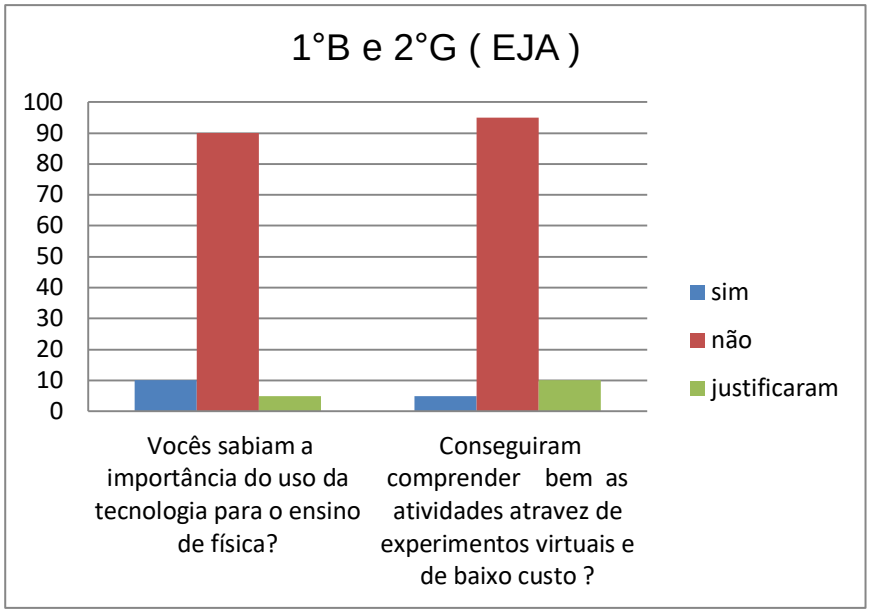
01- Vocês sabiam a importância do uso da tecnologia para o ensino de física?

( ) sim ( ) não

02- Conseguiram compreender bem as atividades através de experimentos virtuais?

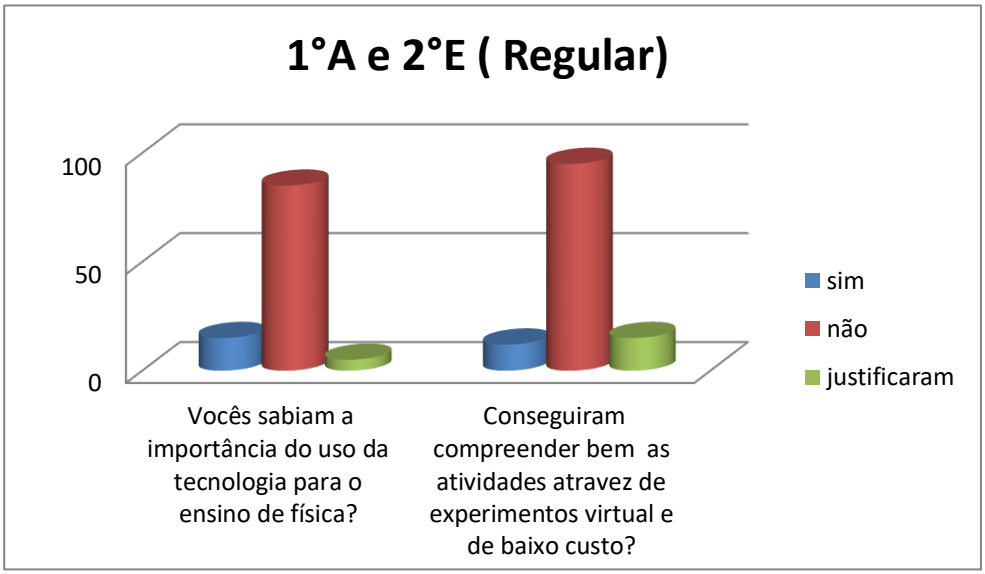
( )sim ( ) não

Gráfico 1- Média do questionário 1



Fonte: autor

Gráfico 2- Média do questionário 2



Fonte: autor

Nas quatro turmas do 1° e 2° ano Regular, 1° e 2° EJA, obteve uma porcentagem um pouco maior do ensino Regular, que relataram saber a importância do uso da tecnologia para o ensino de física , e isso ficou evidenciado nos gráficos (1 e 2).

Durante as observações realizadas por meio das avaliações, (APÊNDICE C), é possível notar algumas dificuldades por parte dos alunos, no sentido de se habituarem aos cálculos mais precisos durante o processo de aprendizagem. Em contrapartida, a aprendizagem quando bem elaborada, e bem explicada, possibilita o entendimento mais claro, sendo possível para alcançar esse fim à utilização dos meios tecnológicos mais amplos e com maior facilidade de explicação.

Desse modo, o ensino aprendizagem teve uma evolução positiva e significativa, visto que, a utilização dos meios tecnológicos foi uma dificuldade Inicial encontrada em meio à pandemia, mas que aos poucos as dificuldades foram sanadas devido as explicações, e o desenvolvimento de experimentos prático.

Nossos resultados referem-se à apresentação de dois exemplos de recursos experimentais que demonstram a efetivação de sua produção com materiais simples e de baixo custo, acessório e ferramenta de fácil manuseio, e de simulador PHET experimentos virtuais de fácil acesso, videio aulas criado no Power point e compartilhados com os alunos. Dessa forma, os exemplos de experimentos seguiram uma sequência de conteúdo do livro didático do 1° ano e 2° ano.

Após a aplicação dos questionários e autoavaliação, dos apêndices C e D, os dados foram relacionados a fim de alcançar determinadas pistas sobre a impressão dos alunos relativa às tarefas trabalhadas.

Quadro 2– Questionário aplicado ao final da aplicação dos métodos

1- Como foi seu aprendizado ao fazer a atividade remota: “aprendendo com o uso da tecnologia”?

a) ( ) aprendi pouco.

b) ( ) aprendi razoável;

c) ( ) aprendi bastante;

2- O que impediram vocês de aprender mais durante a pandemia?

a) ( ) sinal de internet; b)( ) As dificuldades com o uso da tecnologia; c) ( ) falta de recurso;

3- Em sua opinião, se vocês tivessem que escolher entre aula presencial e remota, quais escolheriam?

( ) presencial

( ) remota

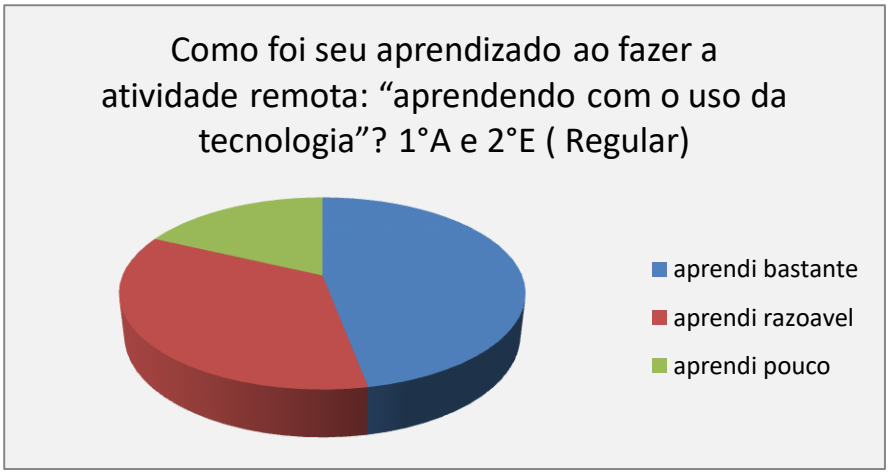
4 - Comparando as atividades de vídeo aula com as aulas de experimentos qual atividade despertou mais sua atenção?

a) ( ) vídeo aula b) ( ) Experimentos c) ( ) Nenhuma prefiro aula tradicional

Considerando as duas turmas trabalhadas, vimos nos gráficos 1 e 2 apenas que apenas 10% dos alunos conseguiram compreender bem as atividades através de experimentos virtuais, o que dificultou aplicação e desenvolvimento dessa atividade.

Os gráficos a seguir é uma média das duas turmas que participaram das atividades.

Gráfico 3– Respostas à pergunta 1 do questionário prévios 2

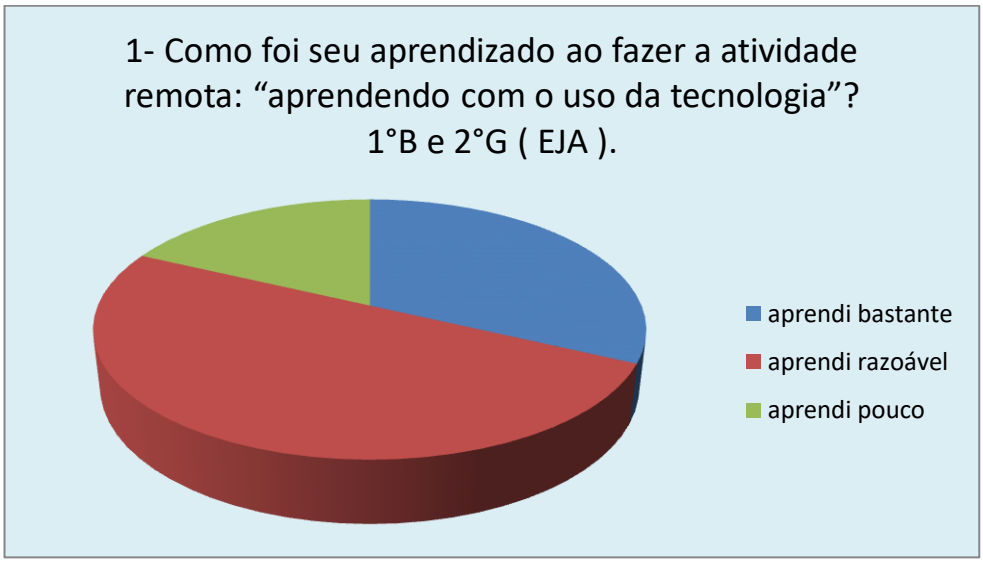


Fonte: autor

47% dos alunos do ensino Regular declararam ter aprendido bastante todas as atividades, aplicada com ouso da tecnologia, como mostra o (grafico3) a maioria ficou bastante empolgado durante todas as execuções das atividades, o que se tornou as aulas mais produtivas. 35% disseram ter aprendido razoável e só 18% disseram ter aprendido pouco, mas aos poucos foram se adaptando com o uso das ferramentas digitais. Esses resultados alcançados foram com os alunos do Ensino Regular.

O gráfico 4 mostra os resultados alcançados com os alunos do EJA.

Gráfico 4– Respostas à pergunta 1 do questionário prévios 2

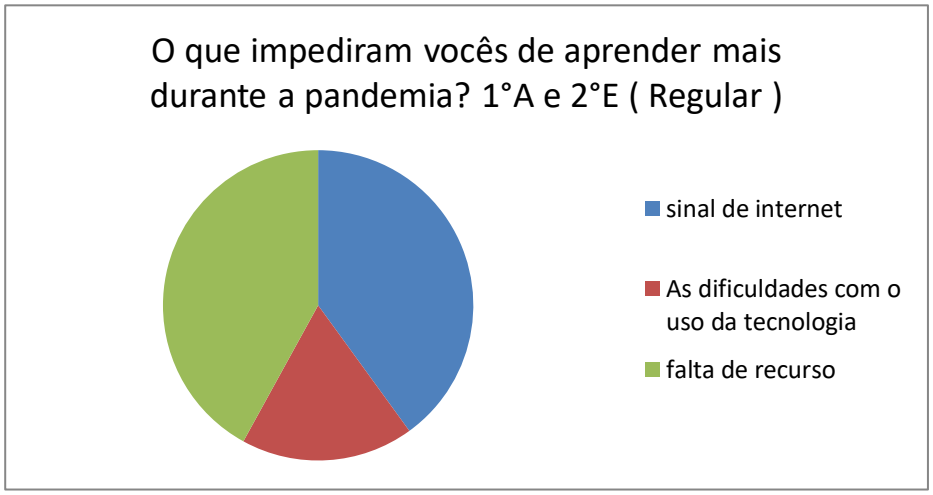


Fonte: autor

32% dos alunos do ensino EJA declararam ter aprendido bastante todas as atividades, aplicada com ouso da tecnologia, como mostra o (grafico4), 50% declararam ter aprendido razoável, e só 18% disseram ter aprendido pouco.

Podemos observar que, o nível de aprendizado do EJA em relação ao Regular, alcançou um resultado um pouco menor, devido a grande maioria ter uma idade um pouco avançada, e ter iniciado seu processo de aprendizado na fase adulta, e isso ficou evidenciado no gráfico 3 e 4.

Gráfico 5– Respostas à pergunta 2 do questionário prévios 2

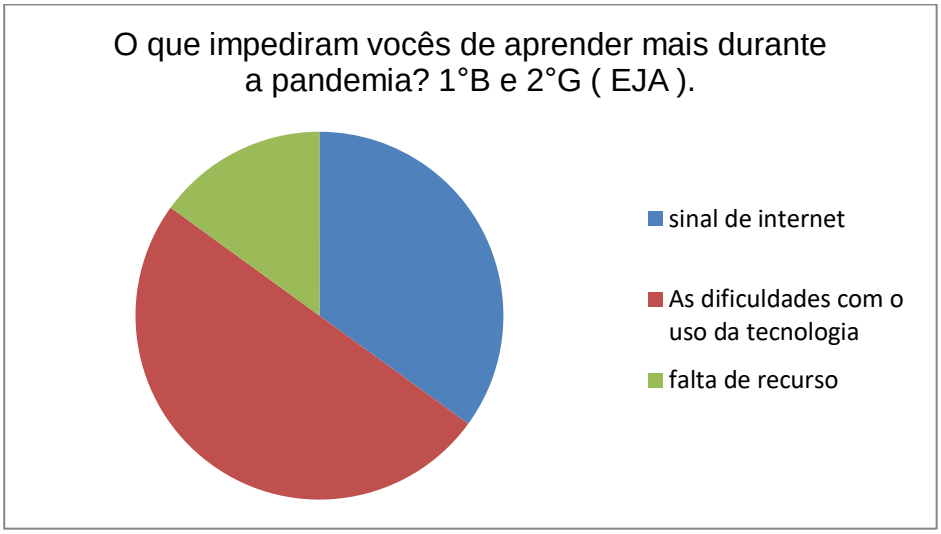


Fonte: autor

As respostas das perguntas feitas para os alunos do ensino Regular, como mostra no gráfico5, podemos observar que, 42% tiveram falta de recurso e isso, devido a grande maioria serem de família carente, e sem condições de possuir as devidas ferramentas necessárias, para o seu aprendizado. 40% disseram sinal de internet fraco, e muita das vezes dependendo da internet do vizinho. Só 18% disseram ter dificuldades com o uso da tecnologia, e isso foi observado no grafico3.

Abaixo no gráfico 6, mostra as respostas das pergunta2 do questionário 2 para os alunos do EJA.

Gráfico 6– Respostas à pergunta 2 do questionário prévios 2

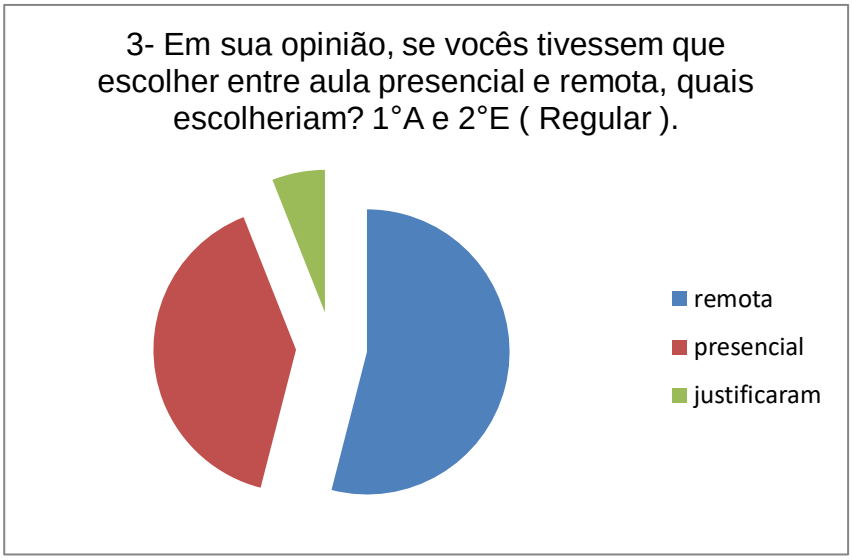


Fonte: autor

Podemos notar que 50% dos alunos do EJA disseram as dificuldades com o uso da tecnologia como foi observado no gráfico4, devido a grande maioria ter uma idade um pouco avançada, e ter iniciado seu processo de aprendizado na fase adulta. 35% disseram sinal de internet fraco, e 15% disseram a falta de recurso.

Nota que, no ensino regular teve uma porcentagem maior referente a resposta da falta de recurso, como mostra no gráfico 5. Por ser adulto e a grande maioria trabalha, sendo assim tem condições de possuir ferramentas para seus estudos.

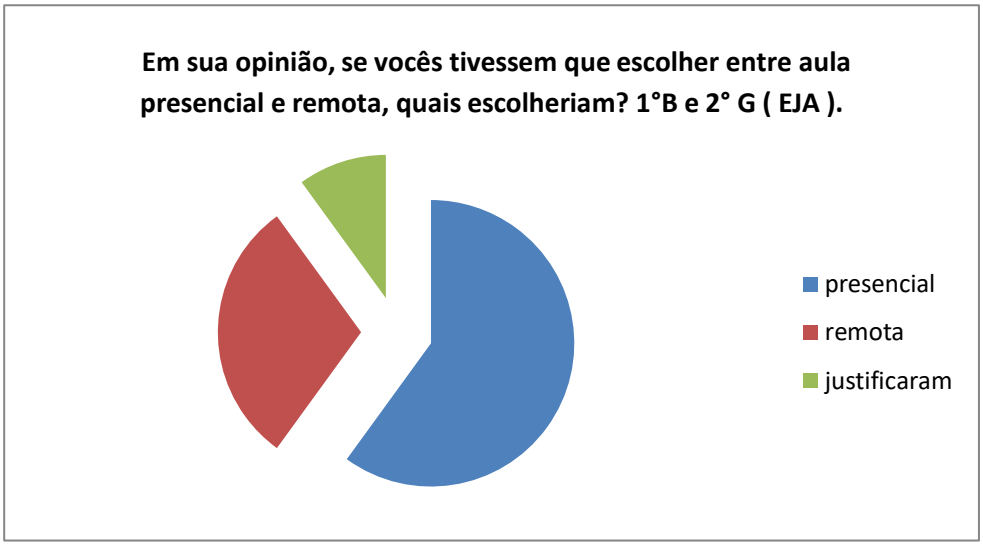
Gráfico 7– Respostas à pergunta 3 do questionário prévios 2



Fonte: autor

No gráfico 7 mostra que, 54% dos alunos do ensino Regular disseram que escolheriam aulas remota. 40% disseram presenciais e só 6% justificaram.

Gráfico 8– Respostas à pergunta 3 do questionário prévios 2



Fonte: autor

No ensino EJA 60% responderam que, escolheria presencial, 30% disseram que escolheria remota e 10% justificaram. Podemos observar que a maioria dos alunos do ensino EJA em relação ao Regular prefere aula presencial, devido suas dificuldades em relação à tecnologia e isso podemos ver no gráfico7,8.

Gráfico 9– Respostas à pergunta 4 do questionário prévios 2

Fonte: autor

Os resultados alcançados no (gráfico 9) foram feitas com os alunos do ensino Regular e EJA, podemos observar como mostra no gráfico acima que, a grande maioria dos alunos preferem atividades experimentais a vídeo aula, visto que, atividades experimentais a maioria tem um pouco de conhecimento e os experimentos mostra claramente a física presente no dia a dia. 30% disseram preferir métodos tradicionais.

Para fazer um levantamento dos métodos avaliativos, aplicou-se prova, (APÊNDICE E), o objetivo era saber como os alunos estavam se saindo com as atividades que estavam sendo proposta. Obtiveram-se os resultados, tanto no EJA quanto no Regular. O quadro abaixo (APÊNDICE F) mostra como foi avaliado os alunos. O método de avaliação era: Regular, Bom e Muito bom, como mostra no quadro abaixo.

Quadro 3– Média dos alunos na prova. Turma do 1° e 2° ano

1° ano

a) Regular;

b) Bom;

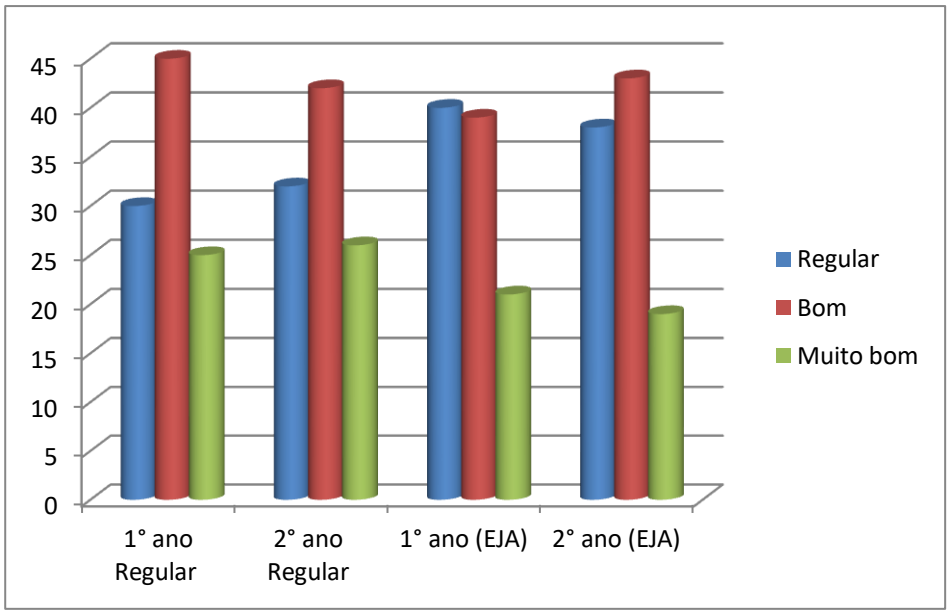
c) Muito bom.

2° ano

a) Regular;
b) Bom;
c) Muito bom.

O gráfico 10 mostra a média dos alunos que participaram da prova

Gráfico 10– Média da prova dos alunos



Fonte: autor

30% dos alunos 1° ano do ensino Regular, tiveram nota (Regular),45% tiveram nota (bom), 25% tiveram nota (Muito bom). Alunos do 2° ano Regular, 32% dos alunos tiveram nota (Regular), 42% tiveram nota (Bom), e 26% nota (Muito bom). Alunos 1° ano do EJA: 40% nota (Regular), 39% tiveram nota (Bom), 21% nota (Muito bom). 2° ano EJA, 38% tiveram nota (Regular), 43% nota (Bom) e 19% (nota Muito bom).

Podemos observar no gráfico acima que, a nota da prova do (APÊNDICE E), do EJA, em relação ao Regular, obteve uma porcentagem um pouco menor, e isso foi de se esperar,

devido a grande maioria ter uma idade um pouco avançada, e ter iniciado seu processo de aprendizado na fase adulta, e isso ficou evidenciado no gráfico10. Com os resultados buscados em relação à aplicação da prova, mesmo em meio às dificuldades enfrentadas, devido à pandemia, os alunos do EJA e Regular conseguiram alcançar resultados positivo.

Os experimentos apresentados nesta monografia (APÊNDICE A e B) servem para esclarecer, questionar ou exemplificar princípios teóricos físicos previamente analisados pelo professor, o objetivo maior do uso dos experimentos é estimular o interesse do aluno, apontar o valor que a física trás nas questões do seu dia a dia, despertar no aluno, a vontade de saber como funciona, ou por que determinado fenômeno acontece, dessa maneira, fica evidente que os objetivos anteriormente pretendidos com a utilização do meio tecnológico foram alcançados, devido a devolutiva positiva da maioria dos alunos em relação a aceitação dos conteúdos programados e desenvolvidos para eles nas aulas.

É importante frisar que nesta consulta a ideia foi apresentar o plano aplicado em sala de aula remota, durante a pandemia, na residência pedagógica, onde um dos métodos essenciais foi proporcionar o entrosamento entre os alunos, deixar que os estudantes exerçam papeis eficientes no decorrer das aulas.

O objetivo maior é colocar em pratica a nova realidade vivida nos dias atuais em aulas à distância, onde o professor utiliza os recursos tecnológicos para um melhor ensino aprendizagem. Dessa maneira, possibilitar o ensino em que alunos conseguem por meio de recursos tecnológicos a compreensão de determinados conteúdos via internet os tornam pesquisadores mais dinâmicos, visto que, o aprendizado ocorrerá com maior facilidade. O ensino aprendizagem ocorre quando há troca de conhecimento entre professores e alunos, ou quando o indivíduo se torna um pesquisador da compreensão.

Com a utilização da experimentação durante a aula, e devolutiva dos alunos por meio dos questionários, observa-se que teve uma boa aceitação por parte dos alunos e muitos passaram a ter uma visão diferenciada dos fenômenos apresentados, muitas vezes ficando entusiasmado com os fenômenos físicos apresentados, a maioria dos alunos sabiam da existência de muitos fenômenos, mas não fazia ideia, de como aquilo acontecia, ou os princípios físicos por trás do acontecido.

9 CONCLUSÃO

Durante a aplicação deste trabalho pude observar que, tanto a modalidade de ensino presencial quanto remoto, tem suas particularidades e suas significâncias em relação à aprendizagem. Pude perceber que, para o professor introduzir novos métodos de ensino, e produzir de um jeito transparente ao educando, é uma responsabilidade muito grande. O projeto residência pedagógica, é de fundamental importância para o desenvolvimento, onde o mesmo exige do cidadão um comprometimento entre o futuro profissional docente com a escola, e com suas habilidades educativas. O professor precisa a todo tempo, buscar novas metodologias de ensino, e se adequando com os meios tecnológicos que vem surgindo a cada dia, para que os mesmos possam dar um ensino de qualidade.

Como efeito da utilização de experimentos virtual, e muito uso tecnológico, apesar de algumas barreiras, foram alcançados resultados positivos, e isso foi visto através de pesquisas e perguntas feitas ao longo do trabalho. Os recursos tecnológicos pode ser uma ferramenta essencial para o professor e para o aluno, visto que nos dias atuais, têm surgido novos métodos de ensino através da tecnologia e trouxe grande benefício para o educando e para o aluno. O professor exerce um papel fundamental na escola, cabe ao mesmo criar novos métodos de ensino para que a educação seja vista como parte principal na vida do indivíduo. A educação e algo que deve ser tratada com respeito, pois sem ela seria impossível formar novos profissionais.

O ensino de física é um assunto que tem de ser pensado e trabalhado de uma forma bem cuidadosa, a fim de incentivar nos alunos, o desejo pela matéria, visto que, a física faz parte na vida da humanidade, ela estar presente o tempo todo, e muita das vezes nem percebemos a importância. Os professores precisam a todo tempo, buscar novos métodos de aprendizagem.

Em contrapartida observei que, a aprendizagem, quando bem elaborada, e bem explicativa, utilizando meios tecnológicos mais amplos, e com maior facilidade de explicação, e com demonstrativos práticos na tecnologia, o ensino e aprendizagem teve uma evolução significativa no quesito do aprendizado positivo.

Desta forma de modo geral conclui-se que, o uso da tecnologia para o ensino de física nas aulas remota, com uso de experimentos virtual, de baixo custo e de fácil acesso, apresen-

tou-se como um fator importante nessa nova etapa, e esses recursos trabalhados, proporcionaram uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ausubel, D.P. (1963). **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton. 255p.

Ausubel, D.P. (1968). **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston. 685p.

Ausubel, D.P. (2000). **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. Dordrecht:** Kluwer Academic Publishers. 210p.

BACON, F. **Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza.** 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018
DESCARTES, René. Princípios da Filosofia. 2a edição, São Paulo: RIDEEL, 2007. Tradução: Ana Cotrim e Heloisa da Graça Burati.

GOMES, Andréia Patrícia et al. A educação médica entre mapas e âncoras: a aprendizagem significativa de David Ausubel, em busca da arca perdida. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 32, n. 1, p. 105-111, 2008.

GUEDES, Anderson Guimarães. ***Estudo de ondas estacionárias em uma corda com a utilização de um aplicativo gratuito para smartphones.*** 2015, vol.37, n.2.

HEWITT, P. G. **Física conceitual.** Trad. Trieste Feire Ricci e Maria Helena Gravina. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Editora Papirus, 2012. 141p.

Moreira, M.A. (2011a). **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria Editora da Física. 179p.

Moreira, M.A. (2011b). **Teorias de aprendizagem.** 2 ed. ampl. São Paulo: E.P.U. 242p.

PEDUZZI, Luiz O. Q. **Da física e da cosmologia de Descartes à gravitação newtoniana.** Apostila do Departamento de Física. Florianópolis. 2010. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

SILVESTRE, Magali Aparecida; VALENTE, Wagner Rodrigues. **Professores em Residência Pedagógica: estágio para ensinar Matemática**. Editora Vozes Limitada, 2019. Acesso em: mar 2021 [14] AUSUBEL, David Paul et al. Educational psychology: A cognitive view. 1968.

SANT´ANNA, B. et al. ***Conexões com a física.*** 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2010.

ROCHA, Jose Fernando M.. **Origens e Evolução das Ideias da Física**, 1 ed. Salvador: EDUFBA, 2002.

ROSINSKY, Natalie M.. **Isaac Newton: Brilliant Mathematician and Scientist**, 1 ed. Canberra: Capstone, 2007.

VIEIRA, Ângela Cristina. **A linguagem e as novas tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem**. 2018.

APÊNDICE A – EXPERIMENTO 1

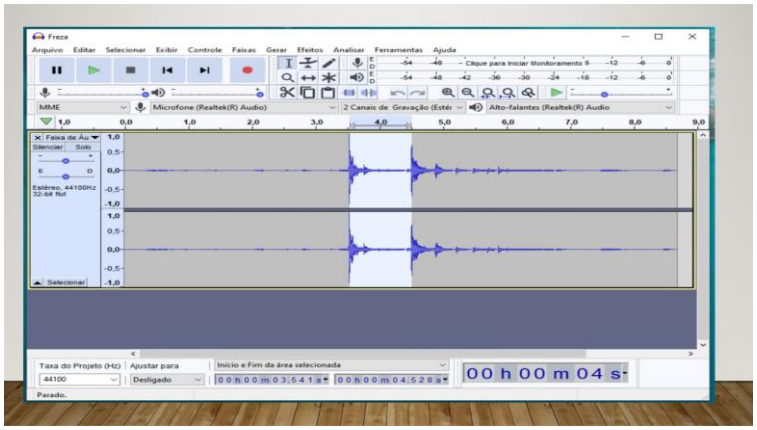
No capítulo 8.2 experimento1 mostra a execução do experimento

- Conteúdos:
    - Explicação da velocidade média
    - Determinar a velocidade média de um objeto em um determinado intervalo de tempo

Finalidade:

- ✓ Disponibilizar condições de aprendizagem aos alunos.
- ✓ Auxiliar os alunos no conhecimento de fenômenos físicos, instigando o interesse e o reconhecimento desses fenômenos no cotidiano de cada um.
- ✓ Expor a aplicação de práticas pedagógicas como exercícios de participação que procura incentivar os alunos na aprendizagem dos conceitos da física;
- ✓ Esclarecer dúvidas e pontos não compreendidos nas aulas teóricas.

- Recursos utilizados:
    - ✓ 1 trena
    - ✓ 1 bola
    - ✓ 1 notebook



Fonte: aplicativo

Figura imagem do experimento, usando (Audacity) para gravar a velocidade média da bola para os alunos do 1° ano.

No momento da execução do experimento (figura2) do capitulo 8.2 ao aplicar uma força, o aplicativo (Audacity) grava o som. Nesse momento ele me dar o valor do espaço per-

corrido em um determinado intervalo de tempo. Sendo assim, nesse experimento feito numa distancia de $\Delta s = 4$ metros, como mostra na (figura2). Δt final $=$ $04{,}528$; $\Delta t\ inicial$ $=03.541$. Sendo assim: $04{,}528 - 03{,}541$; $\Delta t = 0{,}987$

Onde: $Vm = \Delta s/\Delta t \implies Vm = 40{,}987 = 4{,}5s$

APÊNDICE B – EXPERIMENTO 2

Experimento 2 do capítulo 8.2.1

- Conteúdos:
    - Explicação da pressão atmosférica (a vela que levanta a agua)

- Materiais utilizados:
    - ✓ 1 Travessa de Vidro;
    - ✓ 1 Vela;
    - ✓ 1 Garrafa de Vidro
    - ✓ 1 Trena
    - ✓ Água
    - ✓ Tinta
    - ✓ Isqueiro

- Procedimentos:
    - Coloque a vela acesa dentro da travessa de vidro com agua junto à extremidade da mesa;
    - Fixe a vela no fundo da travessa, derretendo um pouco, para que a mesma cole no fundo do vidro.
    - Insira a garrafa de boca para baixo sobre a vela acesa.

Foram feitas cinco repetições do experimento, cada execução coletamos os dados numa tabela onde obtivemos uma média. Os dados coletados foram: 9,0cm, 7,8cm, 8,5cm, 8,3cm e 7,0cm como mostra na tabela.

Quantidade de medidas	**1700 ml 3,5cm**
1	9,0
2	7,8

3	8,5
4	8,3
5	7,0
Média	8,12

$$p = p0 + \rho . g . h$$

Pressão externa $= 1011hPa = 10110Pa$, pressão média anual da região de Ji-paraná.

$Ph2o =$ $1.10^3\ kg/m^3$, ha = Altura inicial do líquido $= 3{,}5\ cm = 0{,}035m$.

P_e	$10110P_a$
P_{H2o}	$1.10^3 kg/m^3$
g	$9{,}8m/s^2$
h_a	$0{,}035m$

hb = altura que o líquido subiu $= 8{,}12cm = 0{,}0812m$.

Fazendo os cálculos temos:

$$Pe = Pi$$

$$Pe + PH2o.\ g\ .\ ha = Pi + PH2o.\ g\ .\ hb$$

$$10110 + (1.10^3).(9{,}8).(0{,}035) = Pi + (1.10^3).(9{,}8).(0{,}0812)$$

$$10453 = Pi + 795{,}76$$

$$\Longrightarrow Pi = 10453 - 795{,}76 \Longrightarrow Pi = 9657{,}24\ Pa$$

APÊNDICE C - QUESTIONARIO 1

QUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

01- Vocês sabiam a importância do uso da tecnologia para o ensino de física?

02- Conseguiram compreender bem as atividades através de experimentos virtuais?

APÊNDICE D - QUESTIONARIO 2

4- Como foi seu aprendizado ao fazer a atividade remota: “aprendendo com o uso da tecnologia”?

a) ( ) aprendi pouco.

b) ( ) aprendi razoável;

c) ( ) aprendi bastante;

5- O que impediram vocês de aprender mais durante a pandemia?

a) ( ) sinal de internet; b)( ) As dificuldades com o uso da tecnologia; c) ( ) falta de recurso;

6- Em sua opinião, se vocês tivessem que escolher entre aula presencial e remota, quais escolheriam?

a ( ) presencial

b ( ) remota

7- Comparando as atividades de vídeo aula com as aulas de experimentos qual atividade despertou mais sua atenção?

a ( ) vídeo aula b) ( ) Experimentos c) ( ) Nenhuma prefiro aula tradicional

APÊNDICE E- ATIVIDADE PROPOSTOS PARA OS ALUNOS DO 1° E 2° ANO

Abaixo segue as atividades, (APÊNDICE E), das escolas propostas para os alunos. A aplicação dessa atividade era postada na plataforma classroom, onde os alunos tinham acesso, fazia as atividades elaboradas, e através do whatsapp e meet, os residentes estavam sempre em prontidão para esclarecer dúvidas.

ALUNO (A):	**TUR-**
PROFESSORA: CRISTINA F. DA SILVA PIN-	**DISCIPLINA: FÍSICA 1º ANO 1°A, e 1°B**

ATIVIDADE – cinemática: aceleração escalar média

ACELERAÇÃO ESCALAR MÉDIA:

Quando a velocidade de uma partícula varia, diz-se que a partícula sofreu uma aceleração (ou foi acelerada).

FÓRMULA: $a \quad = \frac{\Delta_v}{\Delta_t} = \frac{v_f}{t_f} - \frac{v_i}{t_i}$

A unidade de aceleração no SI é o **metro por segundo ao quadrado** (m/s²).

Exercícios para fixar o conteúdo

1. Um automóvel partiu às 6 horas da manhã de uma cidade situada no km 10 de uma rodovia. Seguindo por essa rodovia, esse automóvel chegou as 10 horas da manhã ao seu destino, que era outra cidade situada no km 250. Qual e a velocidade média?

Variação de espaço do automóvel

$\triangle_x = x_f - x_i$

△x = 250 km -10 km⇒

△x = 240 km

Num intervalo de tempo de 4 horas

$\triangle_t = t_f - t_i$

△t= 10h – 6h

△t = 4h

$v_m = \frac{\Delta_x}{\Delta_t}$

$v_m = \frac{240\ km}{4\ h}$

v_m = 60 km/h

2. O primeiro gol de Nilo foi marcado aos 20 minutos do primeiro tempo ($t_1 = 20\ min$), e o segundo, aos 37 minutos do primeiro tempo ($t_2 = 37\ min$). Calcule, então, o intervalo de tempo decorrido entre os dois gols:

RESOLUÇÃO:

$\Delta t = t_2 - t_1 \Rightarrow$

△t = 37 min - 20 min

△t= 17 min

3.Observe que essa velocidade resultou negativa, pois o movimento ocorreu em sentido contrário ao da trajetória.

Alonso decidiu passear pelas cidades próximas da região onde mora. Para conhecer os locais, ele gastou 2 horas percorrendo uma distância de 120 km. Que velocidade Alonso estava em seu passeio?

$V_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

$V_m = \frac{120km}{2h}$

$V_m = 60$ km/h

4.Um avião parte do repouso e, com aceleração constante, atinge a velocidade de 450 Km/h em 25 segundos. Qual a aceleração do avião?

$$\frac{450km/h}{3,6}$$

125 m/s

$$a_{méd} = \frac{\Delta_v}{\Delta_t}$$

$$a_{méd} = \frac{125\,\frac{m}{s}}{25\,s}$$

$a_{méd}$ =5 m/s²

5.Uma pessoa anda a 5m/s. Qual a velocidade em km/h?

5 m/s * 3,6 = 18 km/h

6.Uma tartaruga caminha, em linha reta, a 40 metros/hora, por um tempo de 15 minutos. Qual a distância percorrida?

Regra de 3:

1hora =60 minutos

40 metros = 60 minutos

X = 15 minutos

40*15=X * 60

600 = 60X

X= $\frac{600}{60}$X= 10m

A aplicação dessa atividade era postada na plataforma classroom, onde os alunos tinham acesso, fazia as atividades elaborada e atrávez do whatsapp e meet, os residentes estavam sempre em prontidão para esclarecer duvidas.

ALUNO (A):	**TUR-**
PROFESSORA: CRISTINA F. DA SILVA PIN-	**DISCIPLINA: FÍSICA** **1º ANO 1°A, e 1°B**

ATIVIDADE – Sistema Internacional de Unidade.

01) O que significa medir, de a sua resposta;

- Comparar (certa)
- Comprar (errada)
- Conquistar (errada)
- negociar (errada)

02) O que são grandezas físicas? Dee exemplos;

- **são** aquelas **grandezas** que podem ser comparadas (certa)
- **são** aquelas **grandezas** que podem ser negociadas (errada)
- **são** aquelas **grandezas** que podem ser emprestadas (errada)
- **são** aquelas **grandezas** que podem ser medidas (errada)

03) Diga por que foi preciso ter uma unidade internacional para as medidas? De sua resposta;

- *Sistema Internacional de Unidades é a forma moderna do sistema métrico e é geralmente um sistema de unidades de medida concebido em torno de sete unidades básicas e da conveniência do número dez.(certa)*
- *Foi desenvolvido para que todos os cientistas pudessem escrever de maneira comum a toda a comunidade cientifica. (errada)*
- *Criou-se para ficar bonito nas notações dos estudantes. (errada)*
- *Foi desenvolvido por um padeiro que queria vender mais pães. (errada)*

04) Na notação cientifica qual o termo que se refere a mantissa do número científico? De sua resposta;

$$2{,}5x10^2$$

(certa no 2,5)

aqui você irá marcar em qual parte do número que se está referindo a pergunta.

05) Na notação cientifica qual o termo que se refere a base dez? de sua resposta;

$$2{,}5x10^2$$

(certa no x10)

aqui você irá marcar em qual parte do número que se está referindo a pergunta.

ALUNO (A):	**TUR-**
PROFESSORA: CRISTINA F. DA SILVA PIN-	**DISCIPLINA: FÍSICA** **2º ANO 2°E, e 2°G,**
ATIVIDADE –Temperatura, calor e **Processos de transferência de calor: condução, convecção e irradiação**	

QUESTÃO 01: (ENEM- BR - 2019) - Em 1962, um jingle (vinheta musical) criado por Heitor Carillo fez tanto sucesso que extrapolou as fronteiras do rádio e chegou à televisão ilustrado por um desenho animado. Nele, uma pessoa respondia ao fantasma que batia em sua porta, personificando o "frio", que não o deixaria entrar, pois não abriria a porta e compraria lãs e cobertores para aquecer sua casa. Apesar de memorável, tal comercial televisivo continha incorreções a respeito de conceitos físicos relativos à calorimetria.

DUARTE, M. Jingle é a alma do negócio: livro revela os bastidores das músicas de propagandas.
Disponível em: https://guiadoscuriosos.uol.com.br. Acesso em: 24 abr. 2019 (adaptado).

Para solucionar essas incorreções, deve-se associar à porta e aos cobertores, respectivamente, as funções de:

A. Aquecer a casa e os corpos.
B. Evitar a entrada do frio na casa e nos corpos.
C. Minimizar a perda de calor pela casa e pelos corpos.
D. Diminuir a entrada do frio na casa e aquecer os corpos.
E. Aquecer a casa e reduzir a perda de calor pelos corpos.

QUESTÃO 02: (ENEM- BR - 2016) - Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório.

Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

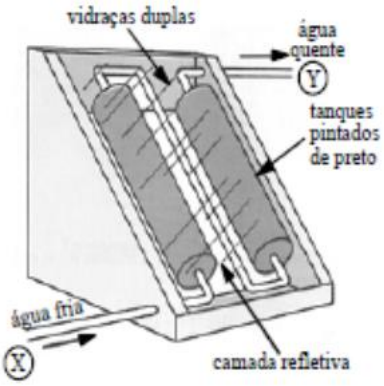
O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

A. mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.
B. mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.
C. mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
D. mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
E. com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.

QUESTÃO 03:

O uso mais popular de energia solar está associado ao fornecimento de água quente para fins domésticos. Na figura a baixo, é ilustrado um aquecedor de água constituído de dois tanques pretos dentro de uma caixa termicamente isolada e com cobertura de vidro, os quais absorvem energia solar.

A. Hinrichs e M. Kleinbach. Energia e meio ambiente. São Paulo: Thompson, 3. ed., 2004, p. 529 (com adaptações)



Nesse sistema de aquecimento,

A. os tanques, por serem de cor preta, são maus absorvedores de calor e reduzem as perdas de energia.
B. a cobertura de vidro deixa passar a energia luminosa e reduz a perda de energia térmica utilizada para o aquecimento.
C. a água circula devido à variação de energia luminosa existente entre os pontos X e Y.
D. a camada refletiva tem como função armazenar energia luminosa.
E. o vidro, por ser bom condutor de calor, permite que se mantenha constante a temperatura no interior da caixa.

QUESTÃO 04: F(F.M.ABC-SP) Dois corpos sólidos receberam a mesma quantidade de calor e sofreram o mesmo aumento de temperatura. Podemos concluir que os corpos têm mesmo(a):

A. Massa
B. densidade
C. capacidade térmica.
D. calor específico.
E. coeficiente de dilatação

QUESTÃO 05: Em relação ao fenômeno do equilíbrio térmico, assinale a alternativa está correto afirmar que :(I)O calor flui dos corpos mais quentes em direção aos corpos de menor temperatura(II)O equilíbrio térmico é atingido quando dois ou mais corpos encontram-se a mesma temperatura.(III) O calor flui espontaneamente entre corpos com diferentes temperaturas.(IV)O equilíbrio térmico é atingido quando dois ou mais corpos recebem a mesma quantidade de calor.(V)Chamamos de equilíbrio térmico a situação em que um corpo não realiza mais trocas de calor, uma vez que sua temperatura é exatamente igual à de suas vizinhanças.

A. I, II e III estão corretas
B. I, II, III e IV estão corretas
C. I, II, III e V estão corretas

D. I e II estão corretas

E. todas estão corretas

ALUNO (A):	TUR-
PROFESSORA: CRISTINA F. DA SILVA PIN-	DISCIPLINA: FÍSICA 2º ANO 2°E e 2°G
ATIVIDADE-Ótica Geométrica Reflexão e refração da luz	

Questão 1: Analise a tabela e responda.

Substância	**Índice de refração em relação ao ar**
Agua	1,33
Álcool etílico	1,63
Glicerina	1,47
Quartzo cristalino	1,54
Vidro comum	1,50

a) É possível observar a reflexão total com a luz incidindo do quartzo para o vidro comum? E da glicerina para o álcool? Explique.

b) Para o mesmo ângulo de incidência diferente de zero, em qualquer dos meios ocorrerá o maior desvio na direção de um raio de luz que se propaga no ar? Justifique.

c) Calcule o ângulo limite entre a água e o ar.

Questão 2: A figura a baixo representa um raio de luz emitido de uma lâmpada imersa em um líquido de índice de refração igual a 2 determine:

Liquido

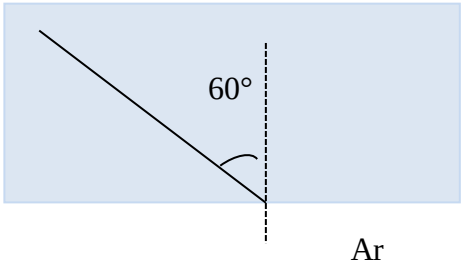
I

a) O comportamento do raio azul ao índice com um ângulo de 30° na superfície de separação entre o líquido e o ar. Justifique e faça o esquema no seu caderno;
b) O comportamento do raio azul ao índice na superfície de separação entre o líquido e o ar segundo um ângulo de 45°. Justifique.

Questão 3: Um raio de luz monocromática propaga-se num vidro T índice de refração igual a raiz quadrada de 2 e incide num dioptro plano de vidro-ar, sob ângulo de incidência igual a 60°. Considerando o índice de refração do ar igual 1, a respeito desse fenômeno, pode-se concluir que ocorrerá:

(Dados**:** sen 45° = $\frac{\sqrt{2}}{2}$)

a) Reflexão total.
b) Apenas reflexão.
c) Reflexão e refração.
d) Apenas refração.
e) Refração e reflexão total.



Questão 4: Uma brincadeira proposta em um programa científico de um canal de televisão, consiste em obter uma caixa de papelão grande, abrir um buraco em uma de suas Faces, que permita colocar a cabeça no seu interior, e um furo na face oposta a qual O Observador olha. Dessa forma, ele enxerga imagens externas projetadas na sua frente através do furo a suas costas. Esse fenômeno óptico baseia-se no princípio da:

a) Superposição dos raios luminosos.
b) Reflexão da luz.
c) Refração da luz.
d) Independência dos raios luminosos.
e) Propagação retilínea da luz.

Questão 5: O índice de refração absoluto de um determinado meio é o quociente $\frac{c}{v}$,em que c a velocidade da luz no vácuo, e v a velocidade de propagação da luz no meio. A

tabela abaixo representa o índice de refração absoluto de alguns meios. Qual desses valores é seguramente incorreto porque representa uma situação impossível de ocorrer? Explique.

Meio	**Índice de refração do meio**
X	1,35
Y	1,50
Z	2,00
P	1,02
Q	0,90

Surgiram muitas dúvidas e questionamentos, alguns dos alunos que compreenderam com mais facilidade, fez com que os alunos interagissem entre si no decorrer das aulas procurando explicar uns aos outros. Com a interação e participação nas atividades houve um aumento do nível de engajamento quando eles notam a evolução progressiva no seu conhecimento, avaliações foram associadas a fim de obter alguma resultado do aprendizado dos alunos tanto do EJA como no Regular

APÊNDICE F - QUESTIONARIO 3

MEDIA DA APLICAÇÃO DA PROVA

Quadro3 – Média dos alunos na prova. Turma do 1° e 2° ano

1° ano

a) Regular;

b) Bom;

c) Muito bom.

2° ano

a) Regular;

b) Bom;

c) Muito bom.