



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

WESLEY VICENTIN EDUARDO

**WEBQUEST, UMA PROPOSTA EDUCACIONAL ADAPTADA  
PARA O ENSINO DE FÍSICA COM FOCO NA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL**

---

Londrina  
2021

WESLEY VICENTIN EDUARDO

**WEBQUEST, UMA PROPOSTA EDUCACIONAL ADAPTADA  
PARA O ENSINO DE FÍSICA COM FOCO NA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física do Departamento de Física, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Manuel Simões Filho

Londrina  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Eduardo, Wesley Vicentin.

Webquest, uma proposta educacional adaptada para o ensino de física com foco na aprendizagem significativa de David Ausubel / Wesley Vicentin Eduardo. - Londrina, 2021.  
136 f.

Orientador: Manuel Simões Filho.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2021.

Inclui bibliografia.

1. Ensino de Física. - Tese. 2. Cinemática. - Tese. 3. Aprendizagem significativa. - Tese. 4. Webquest. - Tese. I. Simões Filho, Manuel. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. III. Título.

CDU 53

WESLEY VICENTIN EDUARDO

**WEBQUEST, UMA PROPOSTA EDUCACIONAL ADAPTADA  
PARA O ENSINO DE FÍSICA COM FOCO NA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física do Departamento de Física, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador Prof. Dr. Manuel Simões Filho  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Américo Tsuneo Fujii  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Alexandre Urbano  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 29 de junho de 2021.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Portanto, sou grato pelo apoio e pela oportunidade que me foram concedidos.

Ao meu orientador Dr. Manuel Simões Filho pela condução deste trabalho de forma ética e pontual. Ao Professor Dr. Américo Tsuneo Fujii, Coordenador do Curso pelo incentivo. Ao Professor Dr. Alexandre Urbano por ter composto a banca, pelo profissionalismo com que conduziu a sua análise e realizou seus apontamentos.

Aos meus pais e ao meu irmão, pelo apoio, incentivo e por tudo que já fizeram por mim.

Aos estudantes da escola pública que participaram desta proposta de ensino, à professora que acompanhou os encontros propostos e a todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante esta jornada, muito obrigado!

*“Aprender é a única coisa de que a mente  
nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se  
arrepende”. LEONARDO DA VINCI*

..

EDUARDO, Wesley Vicentin. **Webquest, uma Proposta Educacional adaptada para o Ensino de Física com foco na Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. 2021. 135 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## RESUMO

Este trabalho relata o desenvolvimento de uma proposta educacional adaptada para o ensino de Física utilizando um produto educacional que auxiliou na compreensão e no entendimento da composição de movimentos, como motivação para uma aplicação prática. O referencial teórico utilizado se refere a Teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, com um recorte voltado para a utilização das mídias no ensino remoto, envolvendo as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação (TDIC), destacando a importância de experimentos. O trabalho teve como objetivo geral “Analisar a aplicação de um produto educacional com uma adaptação ao estudo da composição da trajetória de lançamento e dos movimentos que envolvem esse fenômeno”. A proposta educacional foi elaborada com base em atividades e materiais potencialmente significativos, como a construção de uma Webquest, destacando a utilização de um lançador de tampinhas (experimento de baixo custo), simuladores, Google Meet e vídeos. A partir dos dados coletados por meio de formulários foram comparados os resultados do progresso obtido pelos alunos no pré e no pós-teste, o que permitiu a verificação e a evolução dos resultados ao introduzir os conteúdos relacionados à Cinemática especificamente com relação ao Lançamento Oblíquo com o intuito de torná-las atrativas e significativas.

**Palavras-chave:** ensino de física. cinemática; aprendizagem significativa; webquest.

EDUARDO, Wesley Vicentin. **Webquest, an Educational Proposal adapted to the Teaching of Physics with a focus on Meaningful Learning by David Ausubel.** 2021. 135 p. Dissertation (National Professional Master's Degree in Physics Teaching) - State University of Londrina, Londrina, 2021.

### **ABSTRACT**

This paper reports the development of an educational proposal adapted for teaching physics using an educational product that helped in the understanding and comprehension of the composition of movements, as motivation for a practical application. The theoretical framework used refers to David Ausubel's Meaningful Learning Theory, with a focus on the use of media in remote teaching, involving Digital Information and Communication Technologies in Education (ICT), highlighting the importance of experiments. The work had as a general objective "To analyze the application of an educational product with an adaptation to the study of the composition of the trajectory of a launching and the movements that involve this phenomenon". The educational proposal was based on potentially significant activities and materials, such as the construction of a Webquest, highlighting the use of a cap launcher (a low-cost experiment), simulators, Google Meet, and videos. From the data collected through questionnaires, the results of the progress obtained by the students in the pre and post tests were compared, which allowed the verification and evolution of the results when introducing the contents related to Kinematics, specifically in relation to the Oblique Launch in order to make them attractive and meaningful.

**Key words:** physics teaching; kinematics; meaningful learning; webquest.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	–	Quadro de movimentos vetoriais.....	31
<b>Figura 2</b>	–	Movimentos.....	33
<b>Figura 3</b>	–	Lançamento. ....	34
<b>Figura 4</b>	–	Seno.....	35
<b>Figura 5</b>	–	Seno e Cosseno.....	35
<b>Figura 6</b>	–	Relações úteis.....	36
<b>Figura 7</b>	–	Lançamento da Bola. ....	37
<b>Figura 8</b>	–	Aula 01 – Cinemática .....	42
<b>Figura 9</b>	–	Página Produto Educacional. ....	44
<b>Figura 10</b>	–	Página – Simulador.....	45
<b>Figura 11</b>	–	Simulação Phet demonstrando do Movimento do Projétil. ....	46
<b>Figura 12</b>	–	Simulação - Demonstrando do Lançamento Oblíquo.....	46
<b>Figura 13</b>	–	Legenda. ....	49

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Resultado de acertos do Pré-teste por estudante. ....	79
<b>Gráfico 2</b> - Resultado de acertos do Pós-teste por estudante. ....	80
<b>Gráfico 3</b> - Comparação entre o Pré e o Pós -Teste.....	82
<b>Gráfico 4</b> - Comparação entre o Pré-teste, o Pós teste e o Total de Acertos. ....	84

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> -	Pré-Teste. ....	78
<b>Tabela 2</b> -	Pós-Teste.....	80
<b>Tabela 3</b> -	Comparação entre o Pré-teste e o Pós-teste.....	82
<b>Tabela 4</b> -	Comparação entre o Pré-teste, o Pós- teste e o Total de Acertos.....	84

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Cronograma de atividades. ....	40
<b>Quadro 2</b> - Conteúdos abordados no primeiro encontro. ....	42
<b>Quadro 3</b> - Tópicos abordados no segundo encontro. ....	43
<b>Quadro 4</b> - Conteúdos abordados no terceiro encontro. ....	44
<b>Quadro 5</b> - Conteúdos abordados no quarto encontro. ....	47
<b>Quadro 6</b> - Tópico abordado no quinto encontro. ....	47
<b>Quadro 7</b> - Análise da questão 1. ....	50
<b>Quadro 8</b> - Análise da questão 2. ....	52
<b>Quadro 9</b> - Análise da questão 3. ....	54
<b>Quadro 10</b> - Análise da questão 4. I. ....	57
<b>Quadro 11</b> - Análise da questão 5. I. ....	61
<b>Quadro 12</b> - Análise da questão 5. II. ....	64
<b>Quadro 13</b> - Análise da questão 5. III. ....	66
<b>Quadro 14</b> - Análise da questão 5. IV. ....	68
<b>Quadro 15</b> - Análise da questão 5. V. ....	71
<b>Quadro 16</b> - Análise da questão 6. ....	73
<b>Quadro 17</b> - Legenda. ....	77

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
UEL	Universidade Estadual de Londrina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	20
2.1	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	20
2.2	TDIC - TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	23
2.3	WEBQUEST.....	26
2.4	EXPERIMENTAÇÃO.....	28
2.5	ESTUDO DE LANÇAMENTO E MOVIMENTOS .....	29
2.5.1	Queda Livre .....	30
2.5.2	Composição de Movimentos .....	31
2.5.3	Lançamentos: Horizontal e vertical.....	32
2.5.4	Lançamento Oblíquo .....	34
2.6	PRODUTO EDUCACIONAL .....	38
2.7	APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	39
2.7.1	Primeiro Encontro / Aula 01 .....	40
2.7.2	Segundo Encontro / Aula 02.....	42
2.7.3	Terceiro Encontro / Aula 03 .....	43
2.7.4	Quarto Encontro / Aula 04 .....	44
2.7.5	Quinto Encontro / Aula 05.....	47
<b>3</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DO RESULTADO</b>	
	<b>GERAL</b> .....	48
3.1	APRESENTAÇÃO DOS DADOS DO PRÉ E DO PÓS TESTE .....	48
3.2	ANÁLISE DO RESULTADO GERAL DOS DADOS DO PRÉ E DO PÓS-TESTE .....	76
3.2.1	1 - Pré-teste .....	77
3.2.2	2 - Pós-teste .....	79
<b>4</b>	<b>COMPARAÇÃO ENTRE O PRÉ-TESTE E O PÓS-TESTE</b> .....	81
<b>5</b>	<b>COMPARAÇÃO ENTRE O PRÉ-TESTE, O PÓS TESTE E O</b>	
	<b>TOTAL DE ACERTOS</b> .....	82

<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>86</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>93</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>94</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Universidade Estadual de Londrina (UEL) promove há alguns anos a Feira de Profissões, onde ocorre a recepção de alunos que estão no ensino médio, tanto de escolas públicas como particulares de toda a região. Dentre todas as demonstrações previstas nesse evento pela universidade acontece a apresentação dos Cursos de Física, nas modalidades de Bacharelado e de Licenciatura, bem como a realização de experimentos. E foi essa participação que fez com que o autor ao acompanhar seus alunos de uma escola pública, enquanto professor de matemática percebesse o interesse mais aguçado por parte deles, pois ficaram muito entusiasmados e relataram por meio de comentários voluntários a importância dos experimentos, pois tanto assistiram como participaram deles, ao que o autor fez um depoimento, relatando aos seus alunos que no Curso de Física da UEL realmente havia essa preocupação por parte dos professores, em valorizar os experimentos e envolver os estudantes para que por meio da experientiação os alunos se interessassem mais pela disciplina e percebessem a sua importância no dia a dia.

Diante do relato desta experientiação vivida por esses estudantes nesta Feira de Profissões o autor buscou uma afirmação nas diretrizes, onde foi constatado que

“outro aspecto a considerar é que uma experiência que permite a manipulação de materiais pelos estudantes ou uma demonstração experimental pelo professor, nem sempre precisa estar associada a um aparato sofisticado.” (PARANÁ, 2008, p.74).

Além disso, as Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica do Estado do Paraná (SEED, 2008), estabelecem que o professor deve compreender a importância do papel dos experimentos, para a construção do conhecimento científico, portanto a experiência nem sempre precisa estar associada ao uso de materiais caros para que os estudantes consigam aprender, pois a experimentação é um item muito importante dentro da proposta de ensino e visa a obtenção do conhecimento.

Em 2020 de acordo com as dificuldades da época, todos os professores que estavam em exercício tiveram que aprender a lidar com o ensino

remoto em um tempo record devido a Pandemia do Covid-19 que assolou o mundo; e o aumento das dúvidas e das dificuldades quanto a aprendizagem de Física se tornaram um desafio ainda maior.

No caso desta dissertação, o produto educacional tinha sido planejado inicialmente com um experimento a ser realizado junto aos alunos, feito com materiais de baixo custo, mas devido a Pandemia e ao isolamento social, pertinentes ao momento, todas as atividades tiveram que ser repensadas e readequadas, buscando assim recursos diferentes para uma aproximação dos alunos ao ensino desejado. Para isso foi utilizado o Google, que é um navegador gratuito, o qual disponibiliza a criação de ambientes virtuais (salas de aula virtuais) e neste ambiente foi possível a utilização do “Google Meet” (que é um serviço de comunicação por videoconferência usado também para a interação em tempo real entre o professor e os estudantes) para a realização dos encontros necessários relativos aos temas estudados e o cotidiano dos alunos.

No entanto, para que os encontros acontecessem a contento o tempo de cada um deles teve que ser otimizado, a experiência que seria realizada com os alunos teve que sofrer adequações, mas antes disso tudo o autor teve que aprender como criar um site no google, para isso teve que pesquisar como criar e posteriormente como utilizar uma “sala de aula virtual”, bem como disponibilizar os vídeos que seriam utilizados com um data show na sala de aula, tiveram que ser adequados para essa nova proposta, via plataforma do google; onde foi necessário aprender como criar formulários e os mecanismos principais que estavam envolvidos nesse processo para a realização do pré-teste e do pós-teste, testes esses que seriam digitados no word e posteriormente impressos, para que os estudantes realizassem manualmente. Enfim, esse período de planejamento e de replanejamento foi muito difícil sendo composto por muita insegurança frente ao novo, e por um constante aprender a aprender, como também a rever itens que realmente fossem significativos e possíveis para a aprendizagem dos estudantes, pois, ninguém sabia ao certo quanto tempo o isolamento social seria necessário.

De acordo com a conjuntura do momento relatado, buscaram-se subsídios nas Diretrizes (SEED, 2008), onde foi encontrado o suporte necessário, pois elas afirmam que nas últimas décadas a escola pública brasileira tem atendido um número crescente de estudantes advindos das classes populares, o que fez com

que as discussões fossem mais acirradas sobre o papel do ensino básico num projeto de sociedade desejado para o nosso país, frente a essa afirmação, o papel da escola assume formas diferenciadas de ensinar, sendo que de acordo com a perspectiva das teorias críticas da educação, algumas questões apresentadas são: *“Quem são os sujeitos da escola pública? De onde eles vêm? Que referências sociais e culturais trazem para a escola?”* A reflexão para esses questionamentos está em constante construção a cada elaboração de um novo planejamento, na escola, como também na escolha de um conteúdo que deve ser elencado de maneira a agregar conhecimento aos estudantes, pois cabe ao professor refletir que

Um sujeito é fruto de seu tempo histórico, das relações sociais em que está inserido, mas é, também, um ser singular, que atua no mundo a partir do modo como o compreende e como dele lhe é possível participar. (PARANÁ, 2008, P.14)

Desse modo, cabe uma constante reflexão por parte do professor envolvido no processo e na seleção de meios que possibilitem o interesse por parte dos estudantes e em consequência disso à compreensão dos conteúdos, haja vista que

O aluno tem que ir à escola e voltar para casa sentindo que alguma coisa nova está em processo de compreensão e de incorporação ao que ele já sabe, sentindo-se motivado em transformar o que conseguir aprender em algo importante para a sua vida pessoal (ANDRADE, 2012, p.15)

A partir desta reflexão, espera-se que ele se interesse pelos conteúdos elencados e consiga fazer uma relação entre a linguagem que utiliza em seu dia a dia com a linguagem científica, pois um estudante motivado, que compreende o conteúdo por ser significativo para ele, apresenta maior probabilidade em aprender.

Cabe ao professor mediar à relação entre os conteúdos e a realidade dos alunos dentro do ensino de Física, fazendo com que tenham consciência que o seu conhecimento poderá influenciar em seu meio social e que

[...] para isso acontecer os processos educacionais deverão ser processos que se aproximem da realidade desse aluno e não se tornem um mundo paralelo, que tenha como único papel fadigá-lo para o aprender a não-aprender. (SCHIMITT, 2005 p.10)

Com base nessa perspectiva, e frente à realidade da conjuntura vivida por assim dizer, optou-se em organizar essa dissertação de acordo com passos práticos; dada a relevância e a ordem de elaboração do trabalho onde foram utilizadas diversas estratégias de ensino. Nesse intuito, foi realizada uma breve Introdução, explanando a intenção da pesquisa e ressaltando o objetivo geral da mesma, em seguida tem-se a Fundamentação Teórica que está dividida em três partes: no Capítulo I buscamos dedicar a nossa atenção a um breve relato referente à “Aprendizagem Significativa” do autor David Paul Ausubel, no Capítulo II o assunto abordado é o uso das TDICs, e no Capítulo III foi discorrido sobre a importância da Experimentação para a compreensão e a aprendizagem dos alunos. Em seguida, o destaque é para o produto educacional onde enfatiza-se o passo a passo da aplicação que aborda a explanação das atividades propostas com auxílio da Webquest; pois ela foi elaborada com base em atividades e materiais potencialmente significativos, como a inserção do lançador de tampinhas, simuladores, e vídeos apresentados por meio do Google Meet. Logo em seguida, apresentamos a análise dos dados coletados por meio dos formulários elaborados pelo autor e cujos resultados foram comparados, frente ao progresso ou não, obtido pelos estudantes no pré e no pós-teste, o que permitiu a verificação e a evolução dos resultados ao introduzir os conteúdos relacionados à Cinemática, especificamente com relação ao lançamento oblíquo, com o objetivo de torná-los atrativos e significativos. E, por fim, apresentamos a Conclusão onde foi feito um relato sobre as percepções referentes ao trabalho. No Apêndice temos o passo a passo utilizado para que os professores/leitores interessados possam utilizar como apoio em suas aulas e modificar de acordo com a necessidade da realidade em que se encontram.

Destacamos que este trabalho tem como objetivo geral “Analisar a aplicação de um produto educacional com uma adaptação ao estudo da composição da trajetória de lançamento e dos movimentos que envolvem esse fenômeno”; sendo realizado com treze alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública estadual da cidade de Arapongas, Paraná, durante os meses de outubro e novembro de dois mil e vinte, em cinco encontros.

No intuito de contribuir com o aprendizado dos conceitos da disciplina de Física, este trabalho apresenta os conteúdos referentes à Composição

de Movimentos e Lançamentos, sendo que o Produto Educacional foi apresentado por meio de uma Webquest, onde foram sugeridos vídeos referentes à uma atividade prática, no caso um “lançador de tampinhas”, bem como a sugestão de alguns vídeos e de alguns sites direcionados pelo autor, oportunizando aos estudantes obter um conhecimento mais abrangente sobre o tema proposto, visando o desenvolvimento dos conteúdos e tornando-os significativos, haja vista que cada estudante pode pesquisar os conteúdos e aprimorar desta maneira os seus subsunçores, pois, compreende-se que não basta que o professor faça um bom planejamento, mas que se faz necessário instigar os estudantes desafiando-os, de modo que a vontade deles em se interessar pelo conteúdo a ser trabalhado, aconteça; para tanto é primordial que ocorra o envolvimento, que o conduzirá a aprendizagem significativa. Espera-se que ele, (o estudante), seja capaz de contextualizar o que aprendeu na disciplina de Física com o mundo em que está inserido e possa agir de modo a melhorar a sua própria realidade, pois quando o estudante questiona e reflete sobre um determinado tema, a consequência natural esperada é que haja a compreensão dos fenômenos dessa relação entre o conteúdo da aula e a realidade dele, tornando o ensino de Física atrativo e significativo, relacionando assim o conteúdo que aprendeu com o que observa em seu dia-a-dia.

Assim sendo, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel ainda se mostra na atualidade como uma ferramenta importante em diversas partes do mundo. De maneira coerente e sucinta Moreira afirma que a aprendizagem significativa

é um processo de aprendizagem onde as novas informações interagem com aqueles *conceitos ou proposições* que existem no conhecimento do ser que aprende (MOREIRA, 2011, p. 161).

Na sequência Moreira (2011) assegura que as pessoas constroem “*representações mentais*” (p. 189) para atraírem para si o mundo exterior, [...] o que leva em conta a sua estrutura cognitiva individual, que foi previamente adquirida, e que também é conhecida como “subsunçores”, facilitando desse modo à aprendizagem subsequente (MOREIRA e MASINI, 1982).

Portanto, acreditamos que de acordo com os conhecimentos prévios

os alunos trazem em sua estrutura cognitiva, nem sempre são concordantes com os conceitos científicos. Para que o aluno possa apropriar-se dos conhecimentos científicos é necessário que o

material seja potencialmente significativo. (ZOMPERO e LABURÚ, 2010, p.34).

Diante do estudo elencado até o momento, acredita-se que esta proposta é significativa para o Ensino de Física, pois, ao pesquisar publicações sobre o assunto em destaque, constatou-se que há um número restrito em evidência sobre o tema, sendo assim acredita-se que, essa dissertação possa vir a ser de grande ajuda para o aprimoramento do Ensino de Física.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel foi utilizada como norte nesta proposta, sendo realizada com treze alunos do 1º ano do ensino médio de um colégio da rede pública na cidade de Araçongas, Paraná; que aceitaram participar deste trabalho, durante os meses de outubro e novembro de 2020 na disciplina de Física, sendo que a professora regente intermediou o contato entre o mestrando e os estudantes.

### 2.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para entender o que é Aprendizagem Significativa, dedicamos nossos estudos inicialmente à biografia do autor que a defende, para que a compreensão fosse mais clara por parte do leitor. Portanto, de acordo com as pesquisas realizadas, David Paul Ausubel nasceu no Brooklyn, em Nova York, no dia 25 de outubro de 1918, trabalhou em diferentes universidades e centros terapêuticos, vindo a falecer no dia 9 de julho de 2008. Constatou-se que era *“filho de imigrantes judeus, e que o pesquisador sofreu durante anos na escola por não ter sua história pessoal considerada pelos educadores”*. (Crédito: Universidade de Columbia). Graduou-se em Psicologia e Medicina, doutorou-se em Psicologia do Desenvolvimento na Universidade de Columbia, onde foi professor no *Teacher’s College* por muitos anos; dedicou sua vida acadêmica ao desenvolvimento de uma visão cognitiva à Psicologia Educacional, (MOREIRA, 2012, p. 02) e em 1963 propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa, em sua obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*.

De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa, Ausubel defende que o conteúdo tenha significado real e relevante para o estudante, ou seja, além de ser desafiado, ele tem que se sentir estimulado a aprender, mas se faz necessário que este possua conhecimento no mínimo suficiente, tendo em vista que, para ocorrer à aprendizagem, é necessário que o estudante “queira realizar a ligação entre a nova informação e os conceitos já existentes em sua mente” (Bessa, 2011, p. 192).

Segundo Ausubel:

“A essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante para a aprendizagem dessas ideias (AUSUBEL, 1978, p. 41).

De acordo com Marco Antônio Moreira, a aprendizagem significativa de Ausubel:

ocorre quando ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendente já sabe. O autor esclarece que substantiva significa não literal e que não arbitrária indica um conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, denominado por Ausubel, como subsunçor ou ideia-âncora. (MOREIRA, 2012, p. 02).

Algumas palavras utilizadas por Ausubel foram pesquisadas em busca de maior clareza; portanto de acordo com o Dicionário MICHAELIS (2015) define-se como “subsunçor - Pedagogia, psicologia - Diz-se de ou conceito relevante que o indivíduo já incorporou a sua estrutura cognitiva, ao qual se acrescenta uma nova informação. A existência prévia desse conceito é que vai possibilitar a ocorrência da aprendizagem significativa.” Em outras, palavras acreditamos que aqui, fica transparente a importância do “aceite” ou seja, para que ocorra a compreensão de um novo conteúdo ligando-os aos conhecimentos prévios, no caso os subsunçores seriam o elo que une os conceitos prévios aos novos. Já na definição da segunda palavra encontramos no mesmo dicionário: “âncora - Por extensão, linguagem figurada - Apoio seguro; recurso, arrimo de confiança.” Entendemos que pelo próprio significado dela, podemos associar essa palavra à outra muito próxima que é sustentação, ou ainda suporte; é como se uma ideia sustentasse o novo conceito a ser adquirido sendo um elo seguro para o novo conceito a ser incorporado à aprendizagem cognitiva. Assim sendo, os conceitos que o estudante já entendeu servem, de

“ideias- âncoras para um novo conhecimento que por sua vez se modifica adquirindo novos significados, corroborando significados já existentes” (MOREIRA, 2012, p. 02).

Desta maneira, compreendemos a importância da teoria apresentada e a inserção das palavras destacadas, pois ressalta que a aprendizagem depende muito dos conhecimentos prévios que cada estudante

possui, (subsunçores) como também da disposição que os mesmos, (no caso os estudantes) apresentam em se apropriar dos conteúdos novos que lhes são apresentados, fazendo uso dessa ponte entre o conhecimento prévio com o novo, ancorando-os de modo a serem significativos. Acreditamos que cabe aos professores conhecer a realidade dos seus estudantes, para que deste modo possam apresentar-lhes materiais condizentes e organizados para que possam ser compreendidos, onde seus conhecimentos prévios que aqui são chamados de subsunçores sirvam como *“ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber”* (Moreira, 2014, p. 163). Ausubel defende que para que aconteça a Aprendizagem Significativa é necessário que *“os materiais que serão aprendidos sejam relacionáveis à estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, devem ser potencialmente significativos”* (Moreira, 2014). Para isso, a seleção dos conteúdos e a escolha de como serão apresentados aos estudantes é de extrema importância, pois é almejada a valorização dos conhecimentos que cada estudante possui. Assim sendo, o professor é o mediador responsável pela escolha e pela apresentação dos conteúdos de forma significativa, respeitando as estruturas cognitivas de cada um deles. No entanto, não cabe apenas ao professor o sucesso desta feita, cabe ao estudante fazer a sua parte, valorando-se desse modo à importância da participação do aluno no processo de ensino e aprendizagem, pois, segundo Ausubel

o aluno faz parte do processo de ensino e aprendizagem, desde que esteja disposto a relacionar o material potencialmente significativo à sua estrutura cognitiva. Ele deve apresentar uma predisposição para aprender. (ESPÍNDOLA; MOREIRA, 2006, p.21)

Para Moreira (2014), a aprendizagem pode ser classificada em três tipos: aprendizagem cognitiva, afetiva e psicomotora. Onde, Ausubel não nega a importância das outras duas, mas considera como principal, em sua teoria, a aprendizagem cognitiva,

*“que resulta no armazenamento organizado de informações do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva”* (Moreira, 2014, p. 160).

David Ausubel por ser um psicólogo cognitivista enfatizava que os processos de aprendizagem ocorrem na estrutura cognitiva do aprendiz e que ele aprende, quando atribui significado à realidade em que está inserido. Por isso, ele

buscava compreender por meio de sua teoria como aconteciam os processos de aprendizagem na estrutura cognitiva do aprendiz. No entanto, vimos que

“Independente de quanto o material de aprendizagem possa ser significativo, se o aluno não tiver motivação para aprender significativamente, o processo de aprendizagem será puramente mecânico e a aprendizagem memorística.” (Zompero e Laburú, 2010, p. 14).

Nessa mesma linha de pensamento, ressaltamos que para Demo (2003 apud CARDOSO e BORGES 2013, p.7)

Quando o professor se propõe a educar pela pesquisa, o questionamento reconstrutivo torna-se a base do processo. Para isso, é preciso que ele dê um novo significado à palavra aprender, que, neste processo, ganha uma conotação diferente, deixando de ser reconhecida como memorização ou repetição para ser adotada com o significado de reconstruir.

Mediante o exposto, concluímos que se o aprendiz não apresenta subsunções suficientes cabe ao professor propor-lhe atividades que lhe propiciem a condição de adquirir os conhecimentos necessários atribuindo-lhes um significado suficiente para que o mesmo reconstrua o seu conhecimento e desse modo a sua aprendizagem possa vir a ser significativa.

Diante da importância de se comunicar com os alunos nessa época de Pandemia, e fazer com que a aprendizagem significativa estudada até o momento fosse contemplada, um recurso imediato e possível foi buscar auxílio e fundamentação nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, que será o tema do próximo capítulo.

## 2.2 TDIC - TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

O grande desenvolvimento tecnológico que houve, principalmente a partir do início do século passado, trouxe muitas conquistas em todos os setores da sociedade, de forma especial na maneira em que os meios de comunicação avançaram e como consequência desse avanço, a sociedade atual e as que virão, carecem de um novo olhar e de uma adaptação constante. Diante dessa nova realidade percebemos que as crianças são estimuladas a se adaptar ao contexto social em que estão inseridas, isto é um fato inquestionável; no entanto, devido a

rapidez de informações que o mundo moderno espera e exige, e a pressa que envolve os adultos, elas (no caso as crianças), são expostas ao mundo da tecnologia e da informação, muitas vezes sem o acompanhamento e as orientações necessárias, ficando à mercê do acaso das páginas acessadas na internet, sem que a veracidade das mesmas sejam constatadas. Essa realidade se estende inicialmente no Ensino Fundamental I e perdura no mínimo até o Ensino Médio, por isso cabe aos professores aproveitar esse fácil acesso dos estudantes aos aparelhos celulares e esse interesse pelo mundo tecnológico, ao invés de proibir o uso deles, usando desse modo esse veículo em favor de cada um deles. No caso da aprendizagem significativa, o acesso e o uso de fontes seguras na internet são de suma importância, pois visam levar o estudante a descobrir diferentes caminhos que devem ser mediados pelo professor, a quem cabe orientar a utilização da tecnologia de maneira que lhes traga uma visão ampla sobre situações que assolam a atualidade em todas as esferas dentro dos temas abordados, aguçando assim a curiosidade e proporcionando que os subsunçores de cada um sejam ancorados em informações significativas e científicas; portanto que os tornem críticos o suficiente, para que busquem a veracidade e prezem por informações que apresentem fontes confiáveis.

Diante do que foi exposto até o momento, no período de isolamento social, devido à Pandemia da Covid-19, para que houvesse um contato eficiente de maneira remota, com os estudantes, houve a necessidade do autor dessa dissertação estudar e aprender a utilizar ferramentas tecnológicas, e dentro dessas buscas constatou-se que, segundo Marinho e Lobato (2008) e Afonso (2002), (TDIC) são tecnologias que têm o computador e a Internet como instrumentos principais e se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital.

De acordo com a BNCC vimos que as propostas educacionais que façam com que os estudantes tenham acesso ao saber digital devem ser priorizadas, pois elas interferem no dia a dia despertando a curiosidade deles e fazendo com que se identifiquem com as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), pois

sua utilização na escola não só possibilita maior apropriação técnica e crítica desses recursos, como também é determinante para uma aprendizagem significativa e autônoma pelos estudantes. (BNCC, 2018, p. 487)

Desse modo, constatamos que o uso das tecnologias abre uma gama de oportunidades no meio educacional para os educandos, fazendo com que se sintam capazes de agir ao seu próprio favor, pesquisando de maneira coerente, ampliando assim as suas estruturas cognitivas e melhorando a sua compreensão de mundo, por isso o papel do professor é tão necessário, haja vista que

A informática educativa tem contribuído na aprendizagem escolar e a função do professor tem sido motivar o interesse e a construção do conhecimento. Portanto, o professor com sua formação e interesse pode ser a peça primordial deste processo. “O aluno deve ser desafiado, para que deseje saber, e uma forma de criar este interesse é dar a ele a possibilidade de descobrir”. (BOCK, FURTADO, TEIXEIRA, 1995, p.107).

Possibilidade essa de descoberta que o estudante tem como adquirir, se for bem orientado e souber utilizar as TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), acessando o conteúdo da aula ou buscando materiais de apoio, que complementem o que foi exposto pelo professor, de modo que promova a aprendizagem, onde ele associe o que já sabia com os novos conhecimentos pesquisados, construindo desse modo, um novo conhecimento que seja significativo.

Segundo as Diretrizes Políticas elaboradas pela UNESCO (2014) no que se refere à aprendizagem constata-se que

Atualmente, um volume crescente de evidências sugere que os aparelhos móveis, presentes em todos os lugares – especialmente telefones celulares e, mais recentemente, tablets – são utilizados por alunos e educadores em todo o mundo para acessar informações, racionalizar e simplificar a administração, além de facilitar a aprendizagem de maneiras novas e inovadoras (UNESCO, 2014, p. 7).

Diante deste contexto, cabe ressaltar a importância que as tecnologias digitais propiciam aos estudantes, pois é uma nova maneira de receber as informações, e deste modo conviver com um processo dinâmico de ensino aprendizagem, onde o aprendiz seja levado a construir o seu conhecimento em qualquer local em que se encontre de acordo com o seu ritmo de interesse e de aprendizagem.

Neste interim, várias foram as plataformas e ferramentas gratuitas estudadas e investigadas, diante das quais citaremos algumas delas: Google Sala

de Aula, Fabapp, Book Creator entre outras. No entanto a Webquest, nos pareceu mais acessível aos alunos naquele momento, por este motivo foi escolhida para agrupar as informações selecionadas e orientar os estudantes durante este trabalho preparado especialmente para eles.

### 2.3 WEBQUEST

A Webquest é uma ferramenta digital que tem o formato de um blog educativo, ou seja é uma nova abordagem didática que visa desenvolver as habilidades cognitivas do estudante possibilitando a aprendizagem, dada à sua apresentação que organiza os assuntos direcionando o estudo de um determinado conteúdo de maneira clara e objetiva.

O conceito Webquest surgiu em 1995 e seu criador é o professor Bernie Dodge que leciona a disciplina de Tecnologia Educacional na San Diego University desde 1980. Para ele, Webquest tem como definição

uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências (DODGE, p. 01, 1995)

De acordo com a proposta de Dodge (1995) existem dois níveis distintos de Webquest, podendo ser curta que *“é planejada para ser executada em uma ou três aulas”* e longa que *“dura de uma semana a um mês de trabalho escolar”*. Segundo Marzano (1992) o objetivo instrucional de uma Webquest é a *“aquisição e integração do conhecimento”* se for curta e *“a ampliação e o refinamento do conhecimento”* se for longa. Portanto, de acordo com proposta apresentada ao final de uma Webquest curta, o aprendiz *“terá entrado em relação com um número significativo de informações, dando sentido a elas”*, já na longa ele *“terá analisado profundamente um corpo de conhecimento, transformando-o de alguma maneira, e demonstrando uma intelecção do material com a criação de algo que outros possam utilizar, no próprio sistema (Internet) ou fora dele”*.

Em linhas gerais, cabe ao professor definir o estilo, o conteúdo e quais arquivos serão disponibilizados via links, previamente selecionados, para que os estudantes possam consultá-los de forma orientada, realizando tarefas interessantes que norteiem as atividades propostas e desafiem os estudantes a se superar. A Webquest pode ser alimentada de acordo com o nível de interesse dos

envolvidos, ou seja, novos materiais podem ser postados sobre o assunto de acordo com a necessidade de cada conjuntura; neste sentido, tanto o professor como os estudantes são levados a refletir durante o processo, pois quando o aprendiz realiza a atividade, ele vai construindo o seu conhecimento.

A estrutura da Webquest nos moldes tradicionais apresenta: introdução, tarefa, orientações, avaliação e conclusão. Sendo que a estrutura mais conhecida de Webquest é formada pelas abas: Introdução, Tarefa, Processo, Recursos, Avaliação e Conclusão, mas existem outras variações; por esse motivo cada autor tem a liberdade para usar as variações que favoreçam o seu trabalho e a apresentação dos conteúdos de acordo com a sua necessidade. Dessa feita, a utilização da Webquest, passa a ser uma nova forma de aprender, contribuindo no processo de aprendizagem, e fazendo com que o estudante por meio da pesquisa direcionada se aprofunde nos conteúdos, bem como ajudando-o

na formação de um aluno mais autônomo, questionador, crítico, criativo e produtor de novos conhecimentos, promovendo também melhor qualidade em sua formação acadêmica. (CARDOSO e BORGES 2013, p.4)

A Webquest é uma abordagem didática que apresenta um formato inovador, pois tem como propósito levar o estudante a obter concentração e autonomia durante as pesquisas para a realização das atividades, visando torná-lo mais responsável onde a sua aprendizagem ganha um lugar de destaque e os subsunçores são aprimorados a cada nova etapa, onde os significados são ampliados e ancorados pelos conhecimentos adquiridos ao longo do processo.

Após muitas horas de estudo e dedicação chegamos à conclusão que constantemente se faz necessária à reflexão e a adaptação de práticas educativas diante do panorama histórico-social e da conjuntura em questão, cujo intuito foi promover um processo de ensino-aprendizagem que fosse dinâmico, atraente e estivesse relacionado à realidade do educando, priorizando a aprendizagem significativa, que não carecesse de listas infinitas de memorização que tornam o ensino enfadonho e cansativo e graças ao uso da Webquest foi possível proporcionar a integração das tecnologias ao ensino de Física.

## 2.4 EXPERIMENTAÇÃO

No ensino de Física o tema experimentação é muito intrigante, pois desperta a curiosidade, auxilia e dá vida à disciplina de Física, que precisa de exemplos práticos, haja vista que na maioria das vezes o que se lê em artigos é o depoimento de estudiosos que destacam a repetição de exercícios de fixação de maneira mecânica e repetitiva encontrada nos livros didáticos e na maioria das aulas. No entanto, para que os estudantes tomem gosto pela aprendizagem e para que esta se torne significativa ao ponto de interessá-los e prender a atenção deles, desafiando-os e ao mesmo tempo resgatando a autoestima, aguçando seus subsunçores, que são os conhecimentos prévios que estão em sua estrutura cognitiva, ativando na memória deles, elos entre as experiências vividas e os novos conteúdos abordados. É muito importante que o professor seja mediador e faça com que os estudantes percebam que são capazes, que a disciplina de Física tem como finalidade aproximar os conceitos científicos da realidade para que possam interferir de maneira positiva no contexto em que estão inseridos fazendo com que percebam a diferença entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento científico.

A experimentação, no ensino de Física segundo as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCEs)

“é importante metodologia de ensino que contribui para formular e estabelecer relações entre conceitos, proporcionando melhor interação entre professor e estudantes, e isso propicia o desenvolvimento cognitivo e social no ambiente escolar” (BRASIL, 2008, p.56).

Portanto, a importância da experimentação vai além do contexto histórico e social, pois além de aproximar o professor dos estudantes, ela descreve a trajetória do ensino de física, e vai associando os fatos históricos e os experimentos reais que são estudados hoje, teoricamente com o modelo experimental, deste modo trazendo novas ideias, novos conceitos e contribuições muito importantes que aconteceram ao longo da história e que foram realizadas por Aristóteles, Galileu Galilei, Newton e muitos outros grandes físicos, que contribuíram para o ensino de física que temos hoje como ideal, graças ao legado que nos foi deixado como suporte para que novos rumos sejam almejados e conquistados na conjuntura atual e para as novas gerações. Constatamos essa afirmação, de acordo com Caldas, pois ele pontua que a disciplina de Física permite compreender diversos fenômenos

que podem ser estudados com o auxílio de recursos que favoreçam a compreensão dos estudantes

“por meio da experimentação e da visualização dos fenômenos em estudo, que deixam à dimensão da abstração e são apresentados no contexto social.” (CALDAS, 2008, p. 05).

Portanto, os experimentos na disciplina de Física são essenciais para a compreensão de novos conceitos, contribuindo para a realimentação dos subsunçores propostos pela Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, aliada à prática; onde os conhecimentos trazidos pelos estudantes devem ser valorizados pelo professor, pelos conhecimentos que eles já possuem, ou seja, o conhecimento prévio deverá ser agregado ao conhecimento científico, pois este elo ou ponte os levará a assimilar os novos conceitos apresentados.

## 2.5 ESTUDO DE LANÇAMENTO E MOVIMENTOS

De acordo com estudos realizados em materiais digitais e livros didáticos com o intuito de tornar este trabalho significativo para o estudo de lançamentos e movimentos em física e os conteúdos que envolvem os movimentos típicos na cinemática, apresentamos conceitos envolvendo: Queda livre, Lançamento horizontal e Oblíquo e alguns experimentos dos físicos Galileu Galilei e Newton que contribuíram para o entendimento do estudo dos lançamentos, que deixam até hoje estudantes fascinados por essa ciência, que ao ser investigada proporciona o entusiasmo para o descobrimento deste estudo de movimentos e lançamentos, e suas características.

No produto educacional abordamos alguns tipos lançamentos, onde foi possível verificar a trajetória de uma tampinha (projétil), do seu lançamento, e os tipos de lançamentos tanto no sentido horizontal como oblíquo, bem como os conceitos de queda livre de um objeto a partir de um tampinha solta, de uma determinada altura permitindo reproduzir experiências similares ao que Galileu Galilei e Newton provaram em suas equações, com os estudos dos movimentos que descrevem a composição de dois movimentos: Um Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) na horizontal e um Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA) na vertical, sob efeito da ação da gravidade.

### 2.5.1 Queda Livre

O grande filósofo Aristóteles, acreditava que abandonando corpos leves e pesados de uma mesma altura seus tempos de queda não seriam iguais, pois o corpo mais pesado chegaria até o solo mais rapidamente do que o mais leve, após quase 2000 anos depois com as novas técnicas experimentais e as verificações realizadas pelo físico Galileu Galilei, no século XVII, os pensamentos aristotélicos foram ultrapassados com novos conhecimentos, superando a crença que se acreditava em que os corpos mais pesados caem mais rápido até o solo.

Para demonstrar sua afirmação Galileu, em um estudo diferenciado do movimento de queda de corpos teria abandonado do alto da torre de Pisa, na Itália, vários pesos diferentes, que atingiram o chão no qual realizava o método experimental, uma história bem conhecida, embora os historiadores não possam confirmar se ela é verdadeira. Em que chegou à conclusão de que: abandonados de uma mesma altura, um objeto leve e um objeto pesado caem simultaneamente, atingindo o chão no mesmo instante.

Com esse estudo podemos refletir sobre fatos simples como, por que as coisas caem, a resposta para essa pergunta está ligada ao fenômeno da força gravitacional, que atua sobre todos os corpos próximos da terra. Por exemplo, ao deixar cair dois papéis, um amassado e o outro aberto, podemos facilmente perceber que a resistência do ar atua em um dos papéis, fazendo com que o outro chegue ao solo mais rapidamente, em outras situações, para verificar essa força da gravidade que atua sobre os corpos, são realizados experimentos de quedas de corpos no vácuo, no qual se retira todo o ar tornando possível uma pena e uma pedra caírem ao mesmo tempo, quando são abandonados em queda livre.

Podemos perceber que o que Galileu descobriu pode ser resumido desta maneira:

“Se a resistência do ar puder ser desprezada, dois objetos soltos de uma mesma altura atingirão o solo simultaneamente e com a mesma velocidade. Consequentemente, quaisquer dois objetos em queda livre, não importando suas massas, adquirem a mesma aceleração.”  
(KNIGHT, 2009, p.55)

Com suas experiências, Galileu conseguiu verificar que o movimento é uniformemente acelerado, isto é, durante a queda o objeto cai com aceleração constante que se denomina aceleração da gravidade, sendo representada por “ $g$ ”

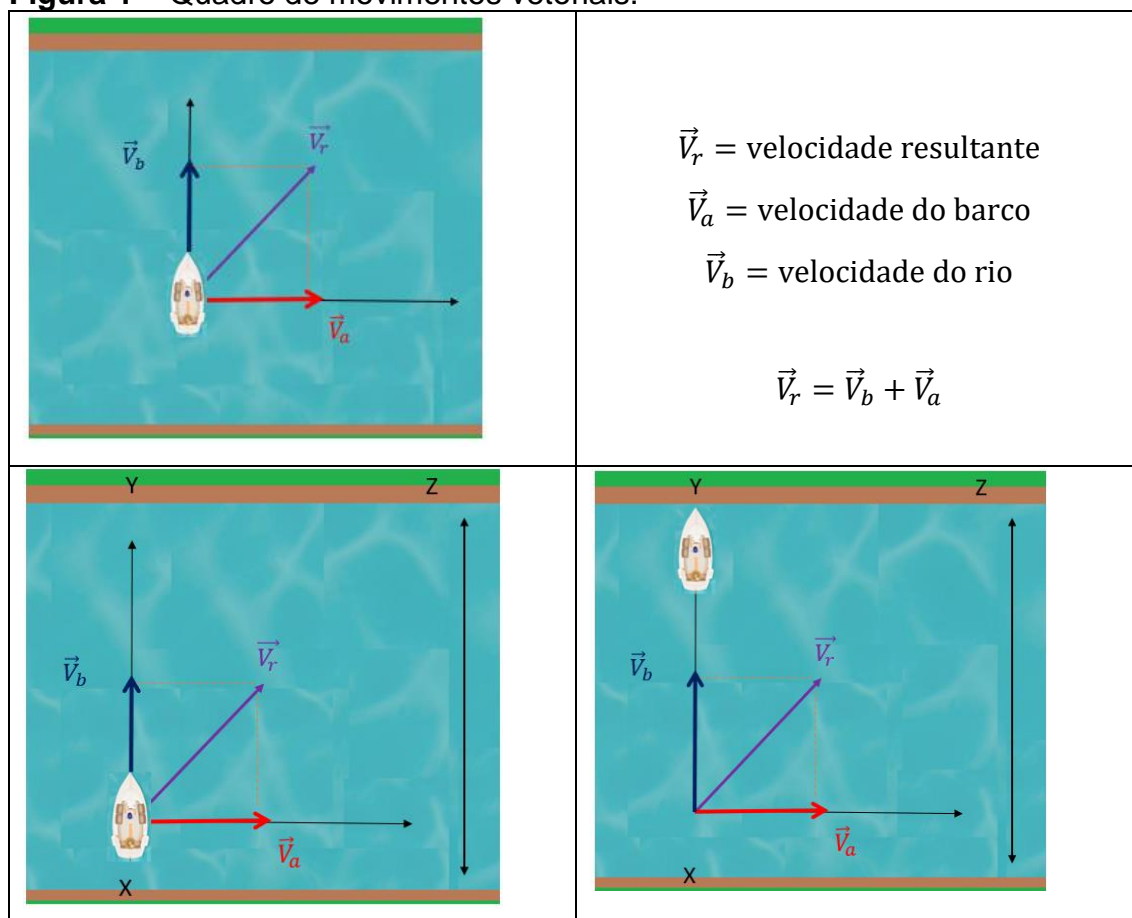
para todos os corpos em queda livre, isso pode ser verificado nas equações dos movimentos.

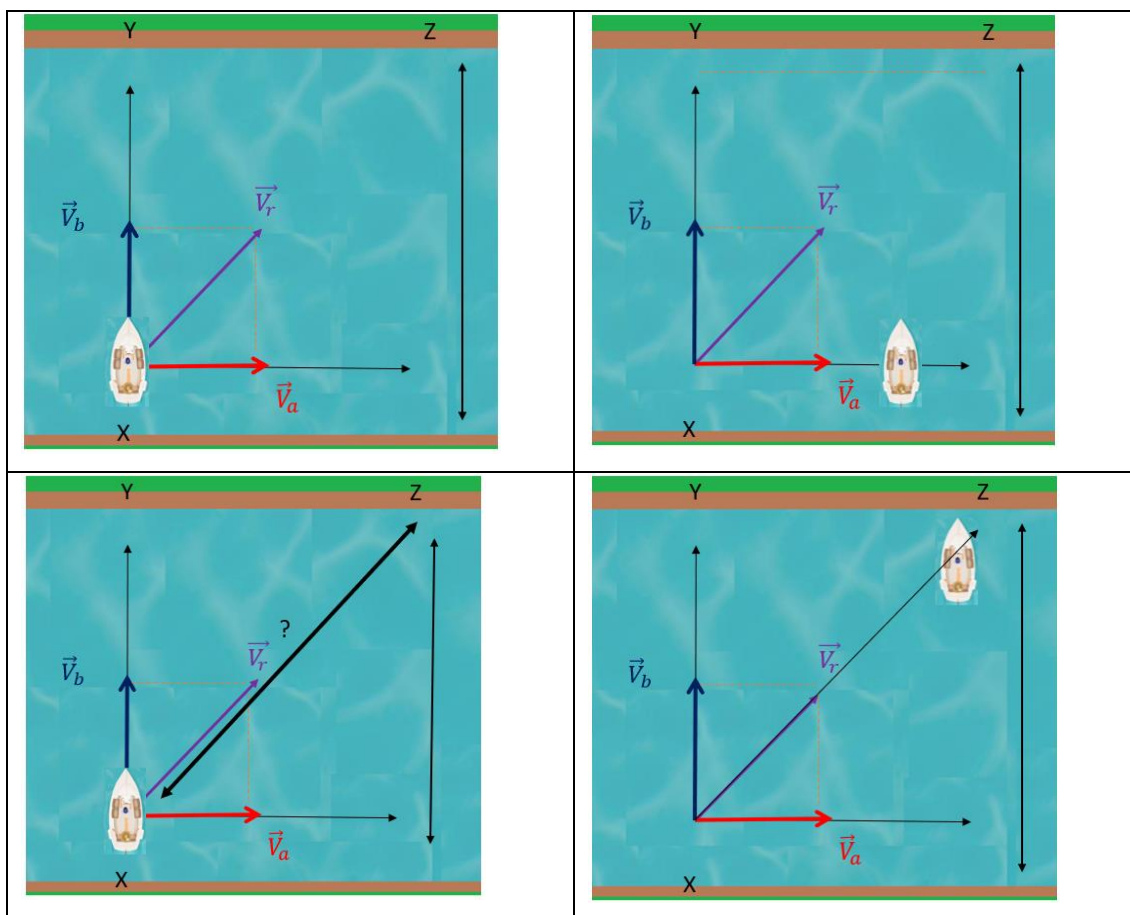
### 2.5.2 Composição de Movimentos

Um bom exemplo para explicar a composição de movimentos e uma situação na qual considera-se um barco em movimento com velocidade  $\vec{V}_a$  (em um rio sem correnteza), e o rio com uma correnteza de velocidade  $\vec{V}_b$  (relativos às margens) se este barco desce o rio (a favor da correnteza ou sobre o rio (contra a correnteza), a sua velocidade relativa às margens, será uma composição vetorial entre ambas.

Podemos verificar as composições vetoriais e os movimentos realizados do barco na tabela em seguida que descrevem seus movimentos em cada situação.

**Figura 1** – Quadro de movimentos vetoriais.





Fonte: próprio autor.

### 2.5.3 Lançamentos: Horizontal e vertical

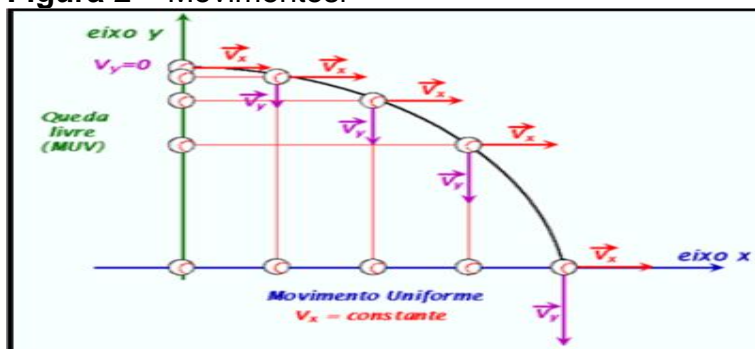
Nesta etapa, o lançamento horizontal é a composição de dois outros movimentos, por isso mesmo iremos tomar cuidados extras.

Quando um corpo é lançado horizontalmente no vácuo ele descreve uma trajetória parabólica.

- Posição no instante  $t$

Para sabermos a posição em um determinado instante iremos decompor o movimento em dois: em relação a vertical, ao qual ele está sob a ação da aceleração da gravidade. será queda livre: enquanto na horizontal o movimento se comporta como um movimento uniforme, com velocidade constante.

Figura 2 – Movimentos.



Fonte: próprio autor.

- Na horizontal, teremos MRU, portanto a posição:

$x = x_0 + vt$ , mas como  $x_0 = 0$  temos:

$$x = 0 + vt$$

$$x = +vt \quad (1)$$

Onde:

$x$  = é a posição atual, ou que se pretende conhecer.

$v$  = velocidade uniforme.

$t$  = o tempo do fenômeno.

- Na vertical, como é queda livre temos:

$h = \frac{1}{2}gt^2$ , substituindo  $h$  por  $y$  ficamos:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2)$$

onde:

$y$  = altura em relação ao solo.

$g$  = aceleração da gravidade.

$t$  = tempo do fenômeno.

A partir da Eq. (1) e da Eq. (2) podemos chegar à equação da trajetória:

$$y = \frac{1}{2} \frac{g}{v_0^2} x^2$$

Quanto à velocidade:

Na horizontal, é queda livre, portanto:

$$V_y = g \cdot t$$

Escalarmente temos:

$$V^2 = V_x^2 + V_y^2$$

A partir da função horária das posições (em relação a horizontal) e substituindo x por A (de alcance) e o t, pelo tempo de queda, teremos:

$$A = V_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

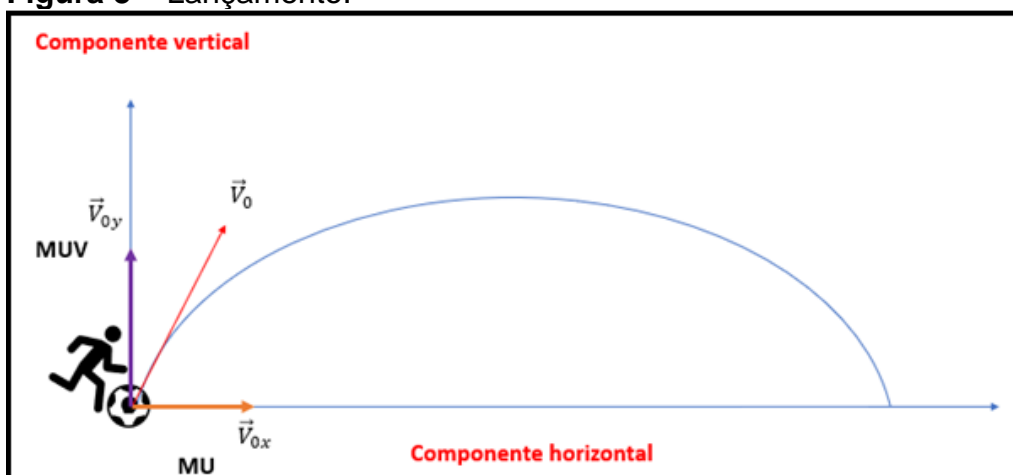
#### 2.5.4 Lançamento Oblíquo

Para o entendimento do lançamento de oblíquo utilizaremos um modelo segundo relatos de Galileu Galilei (1564-1642).

“Em suas pesquisas sobre o movimento, Galileu fazia balas de canhão rolaem em pranchas com diferentes inclinações e comparava as distâncias que atingiam ao caírem no chão. Notou que, a partir da borda da prancha, as balas não caíam em linha reta, mas faziam uma curva. Galileu media a distância que elas alcançavam a partir da borda e media o tempo gasto no percurso. A trajetória curva descrita é um tipo de parábola”. (PARKER, 1996, p. 11)

Baseando-se no lançamento de projéteis, um bom exemplo do lançamento é uma situação em que uma bola é chutada, realizando uma trajetória parabólica na qual podemos determinar os seus movimentos em relação aos eixos x e y, de acordo com a posição e a direção na qual a bola realiza os movimentos relacionados, que é demonstrada na figura a seguir.

**Figura 3 – Lançamento.**



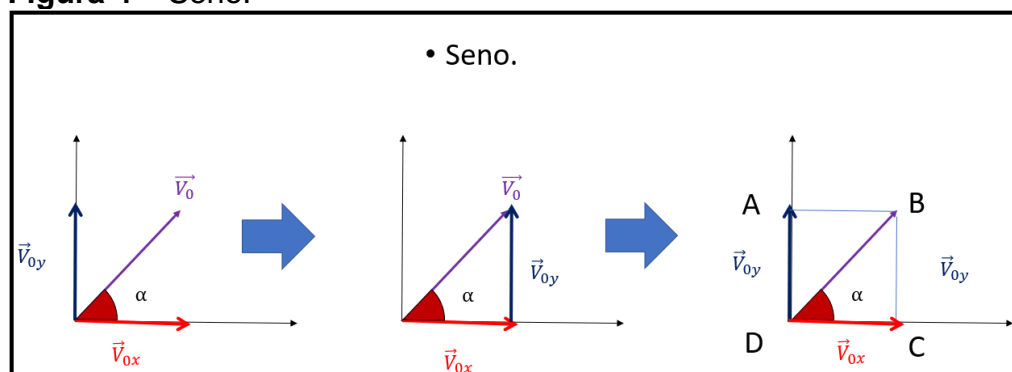
Fonte: próprio autor.

A componente horizontal do movimento da bola mantém-se constante, pois foi desconsiderada a resistência do ar, por isso não existe aceleração. Caso contrário seria um movimento retardado.

Logo, na direção horizontal o corpo realiza o movimento retilíneo uniforme com a constante velocidade  $A$ , componente vertical do movimento da bola, que executa o movimento exatamente igual ao movimento do corpo lançado verticalmente para cima, sobre a ação da gravidade. Logo, na direção vertical o corpo realiza um movimento uniformemente variável (MUV) com a velocidade inicial de  $\vec{V}_{0y}$  e aceleração  $g$  igual aceleração da gravidade.

Por meio da trigonometria, podemos relacionar o ângulo de partida da bola com os vetores das velocidades horizontal e vertical.

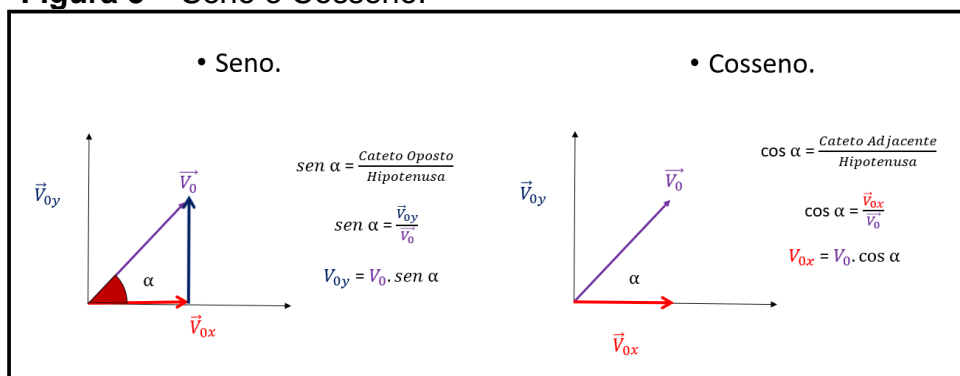
**Figura 4 – Seno.**



Fonte: próprio autor.

Também destacar o triângulo retângulo em cada caso. Dizer que  $AD \parallel BC$  e  $DC \parallel AB$ , logo  $AD = BC$  e  $DCB = 90^\circ$ , assim  $DCB$  é um triângulo retângulo e vale a razão *seno*. Analogamente, *cosseno*.

**Figura 5 – Seno e Cosseno.**

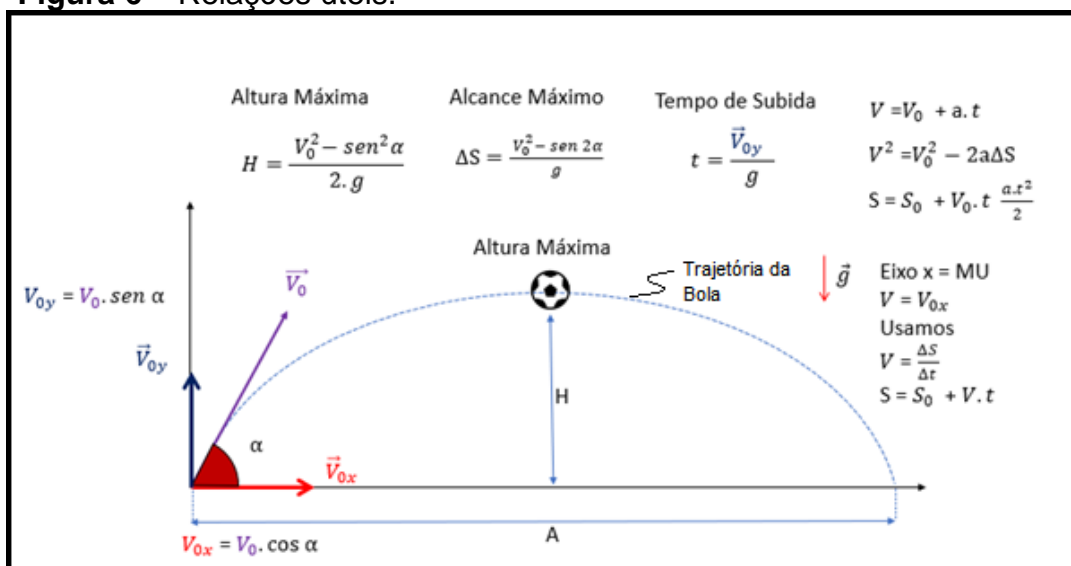


Fonte: próprio autor.

Logo, podemos fazer relações úteis ao relacionar o movimento em

que a bola está realizando durante sua trajetória.

**Figura 6** – Relações úteis.



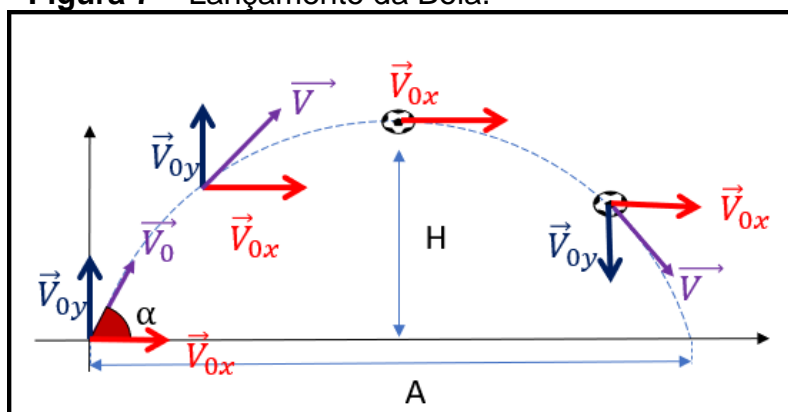
Fonte: próprio autor.

Sendo constatadas algumas observações:

- O módulo da velocidade vertical  $\vec{V}_y$  diminui durante a subida, e aumenta na descida.
- No ponto de altura máxima ( $h_{máx}$ ) o módulo da velocidade no movimento vertical é zero. ( $\vec{V}_y = 0$ )
- A distância horizontal entre o ponto de lançamento e o ponto de queda do corpo é denominada alcance ( $X_{máx}$ ) neste ponto  $y = \text{zero}$ .
- A posição do corpo em um dado instante é determinada pelas coordenadas  $x$  e  $y$ . Por exemplo,  $P_1 (x_1, y_1)$ .
- A velocidade num dado instante é obtida através da soma vetorial das velocidades verticais e horizontal, isto é,  $\vec{V} = \vec{V}_x + \vec{V}_y$ . O vetor  $\vec{V}$  é tangente à trajetória em cada instante.

Com o lançamento da bola, podemos verificar a composição dos movimentos em seus eixos, a partir da posição e do tempo da trajetória em que a bola realiza todo seu percurso até a posição final.

**Figura 7 – Lançamento da Bola.**



Fonte: próprio autor.

Nesta etapa, o lançamento oblíquo é uma composição de dois movimentos: horizontal (UM) e vertical (MUV).

Componentes da velocidade inicial:

$$\overline{V_{0x}} = V_0 \cos \theta$$

$$\overline{V_{0y}} = V_0 \sin \theta$$

- Posição no instante t.

Na horizontal é (UM) então:

$$x = V_0 + V_x t$$

Na vertical é (MUV), então:

$$y = y_0 + v_{y0} + \frac{1}{2} g t^2$$

O ponto onde a trajetória apresenta maior altura, o tempo para ele atingir está altura e a altura atingida é dada por:

$$t_m = \frac{V_0 \sin \theta}{g}$$

$$h_{max} = \frac{V_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

Sendo que a distância atingida pelo projétil é chamada de alcance é dado:

$$A = \left( \frac{V_0^2}{g} \right) \sin 2\theta$$

O alcance máximo ocorrerá quando o ângulo for de 45°.

## 2.6 PRODUTO EDUCACIONAL

Desde o período de planejamento deste trabalho, almejamos buscar formas para amenizar os rótulos trazidos de casa pelos estudantes referentes à disciplina de Física, citados de maneira geral em artigos, revistas e dissertações, de que os conteúdos abordados na disciplina de Física são de difícil compreensão, por este motivo, buscamos estudar sobre a variedade de produtos educacionais, para só depois escolher qual deles seria o mais adequado, o que poderia ser feito e quais aliados poderíamos ter frente ao desafio desta proposta, pois temos como objetivo contribuir para o aprendizado dos estudantes. Por isso pesquisamos em várias fontes, dentre as selecionadas, uma que mais nos chamou a atenção foi à afirmação das autoras Ostermann e Rezende de que as atividades propostas têm que ser pensadas e elaboradas de modo que o Produto Educacional deva priorizar

Uma reflexão sobre um problema educacional vivido pelo docente em uma dada realidade escolar e que levaria ao desenvolvimento de atividades curriculares alternativas. (OSTERMANN & REZENDE, 2009, p. 70)

Frente a tal afirmação, entendemos que o produto educacional surge de uma reflexão diante de um problema dentro da realidade escolar e se concretiza pela busca incessante de atividades para que ele seja solucionado. Diante disso, conversamos com alguns professores e apresentamos uma proposta que visava inicialmente aplicar atividades experimentais, ao que uma professora aceitou participar deste trabalho com seus alunos. Vários conteúdos foram discutidos com ela, diante dos quais foi estudado, planejado e construído um “Lançador de Tampinhas”, pois envolvia conceitos muito importantes tais como Movimento Uniforme, Movimento Uniformemente Variado, Composição de Movimentos e Lançamentos. A construção foi demorada e houve muitos momentos de reconstrução até que o modelo próximo ao ideal fosse encontrado. Após a construção do produto educacional vivemos o desafio de aproximar os conceitos da disciplina de Física à prática, por meio da experimentação, tentando desse modo desmistificar os subsunçores negativos de aversão à esta disciplina. Para facilitar a compreensão, tivemos que aprender a criar vídeos e a editá-los. Até aí estava tudo bem, mas daí surgiu a Pandemia da Covid-19 que assolou o mundo e não foi diferente com este trabalho, pois foi necessário buscar alternativas para apresentar o produto educacional que precisou ser reinventado diante do problema em que o

mestrando se encontrava.

Diante dessa nova realidade novas pesquisas foram realizadas e após muitas horas de estudo e dedicação, chegou-se à conclusão de que precisávamos fazer uma adaptação prática e rápida diante da conjuntura histórico-social em questão, que promovesse o processo de ensino-aprendizagem.

Cabe aqui ressaltar a pouca experiência do autor ao elaborar a Webquest, pois ela é uma ferramenta metodológica pouco divulgada tanto nos bancos acadêmicos que ele frequentou como em cursos de capacitação da rede pública estadual, aqui na região do Norte do Paraná. Portanto, ele não a conhecia, mas, ela veio ao encontro das necessidades dele que o momento de isolamento social, devido a Pandemia exigia. Durante as pesquisas, ao conhecê-la (Webquest) não teve dúvidas em priorizar a sua utilização, no entanto a incerteza do desconhecido causou apreensão e uma certa ousadia no autor, ao arriscar-se em utilizar uma nova ferramenta digital (para ele), para despertar o interesse dos alunos.

Na Webquest os conteúdos são direcionados numa sequência lógica que permitem aos estudantes tanto pesquisar como reler as explicações, como também rever os vídeos e pesquisar os sites indicados, no tempo disponível que lhes seja favorável. Essa facilidade de acesso que eles têm, possibilita que os subsunçores sejam aprimorados e que as novas leituras sejam fundamentais para a construção de uma ponte entre o conhecimento já adquirido com o novo que será explorado. Cada estudante tem um subsunçor diferente, de acordo com as suas estruturas cognitivas e com a forma com que os conteúdos lhes foram apresentados, por este motivo não podemos acreditar que todos aprendem o mesmo conteúdo ao mesmo tempo com o mesmo nível de significação, assim sendo o ideal é oportunizar aos alunos uma vasta gama de opções para que descubram como e onde pesquisar e criem gosto pela aprendizagem no Ensino de Física.

## 2.7 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional precisou ser reinventado e adequado à nova realidade dos educandos, onde a aprendizagem significativa foi priorizada graças à adaptação do novo Produto Educacional frente à construção de uma Webquest, pois

ela tornou possível a integração do produto educacional inicial que se limitava à experimentação com a inserção da tecnologia no ensino de Física, cuja sequência aplicada será apresentada a seguir.

De acordo com Marzano (1992) o objetivo instrucional de uma Webquest curta é a “*aquisição e integração do conhecimento*”; por uma questão de adequação de tempo se fez necessário optar por uma sequência curta, que foi planejada para ser realizada em três encontros com aulas de cinquenta minutos. No entanto, se fez necessária a utilização de mais duas aulas de cinquenta minutos para a realização on-line das atividades avaliativas propostas de Pré e Pós-teste; por este motivo, na Webquest foram indicados no cronograma cinco encontros que foram utilizados ao todo, onde tempo de aplicação desta prática pedagógica foi adaptado à realidade necessária à esta pesquisa.

O Quadro a seguir apresenta o cronograma proposto para as atividades, com os objetivos e a carga horária de cada encontro.

Quadro 1 - Cronograma de atividades.

<b>Encontros</b>	<b>Atividades</b>	<b>Objetivos</b>	<b>C.H.</b>
1º	Apresentação do trabalho a ser realizado por meio da Webquest.	Apresentar e orientar como pode ser utilizada a ferramenta digital Webquest e a sua funcionalidade.	1 h/a (50 min)
2º	Avaliação on-line do Pré-teste via Formulário Google.	Coletar os dados sobre os conhecimentos prévios dos alunos, de acordo com as respostas do Pré-Teste.	1 h/a (50 min)
3º	Apresentação de vídeos e de experimentos remotos referente a composição de movimentos e lançamentos,	Conceituar composições de movimentos e lançamentos, discutir os principais efeitos, Identificar e caracterizar os diferentes tipos de movimentos encontrados.	1 h/a (50 min)
4º	Apresentação de simuladores Phet e similares.	Levar os alunos a conhecer e manipular os simuladores.	1 h/a (50 min)
5º	Avaliação on-line do Pós-teste via Formulário Google.	Coletar os dados sobre os conhecimentos prévios dos alunos, de acordo com as respostas do Pós-Teste.	1 h/a (50 min)

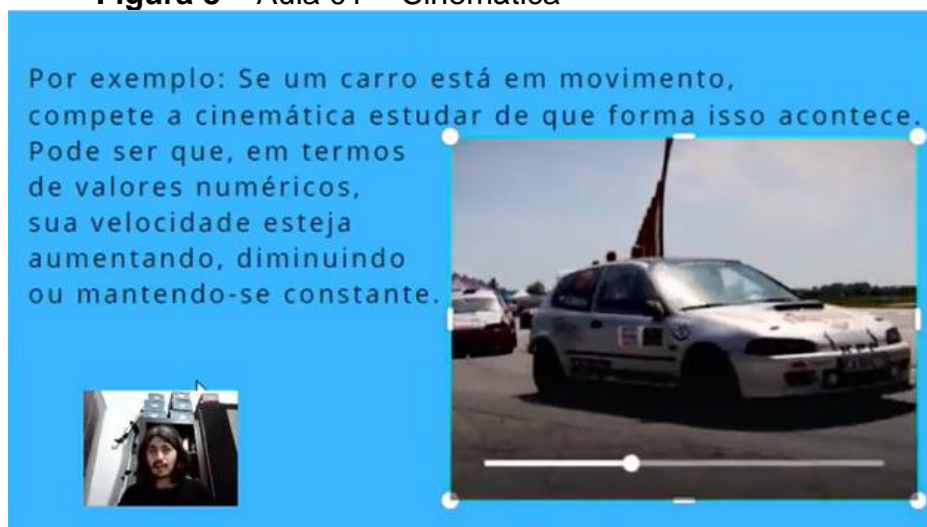
Fonte: próprio autor.

### 2.7.1 Primeiro Encontro / Aula 01

No primeiro encontro foi explanado o objetivo do trabalho e a apresentação do Produto Educacional disponibilizado por meio da ferramenta digital

Webquest construída no Google site, sendo apresentada a sua funcionalidade aos treze estudantes do 1º ano do Ensino Médio, de uma escola pública da cidade de Arapongas que aceitaram participar deste trabalho e como ocorre a navegação em suas páginas, abordando os conteúdos referentes ao estudo de Cinemática.

Dentro da Webquest vários vídeos e links foram inseridos obedecendo a uma sequência lógica que permitisse aos estudantes ter valorizados os seus subsunçores e aprimorasse os seus conhecimentos diante das informações disponibilizadas aos treze estudantes, portadores do link do Produto Educacional, ancorando os conhecimentos que já possuíam aos novos conceitos que lhes foram apresentados inicialmente por meio do passo a passo dos vídeos. O primeiro vídeo se refere ao trecho de uma história sobre “A Invenção do Canhão”, (disponível no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=ckVT9Wdk0WY> com acesso em 14/05/2020) onde apresenta o contexto histórico que fala sobre o lançamento das balas de canhão que foram usadas na guerra para vencer seus adversários com precisão em seus disparos. O segundo vídeo intitula-se “Newton-Gravitation universalle”, (disponível no endereço eletrônico: [https://www.youtube.com/watch?v=MpiknSRTmT4&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=MpiknSRTmT4&feature=emb_logo) acesso em 14/05/2020), que de forma lúdica, apresenta uma situação em que os disparos feitos com a bala de canhão vencem a gravidade, mostrando um movimento contínuo da trajetória curvilínea que orbita o planeta terra. O terceiro vídeo se refere à cinemática e foi criado pelo autor do trabalho, sendo disponibilizado no endereço eletrônico: [https://drive.google.com/file/d/1e-u9oheal0z\\_uy5fb3nZMioRVjibJ6W4/view?fbclid=IwAR16LMMiuwKyWP2jQUmMelh-cgUVOCZQ7yakxEKMaKKJ-Humjr5YDx9xb4](https://drive.google.com/file/d/1e-u9oheal0z_uy5fb3nZMioRVjibJ6W4/view?fbclid=IwAR16LMMiuwKyWP2jQUmMelh-cgUVOCZQ7yakxEKMaKKJ-Humjr5YDx9xb4) onde o mesmo reforça os conceitos e as definições de cinemática.

**Figura 8 – Aula 01 – Cinemática**

Fonte: próprio autor.

**Quadro 2 – Conteúdos abordados no primeiro encontro.**

<b>. Conteúdos Abordados</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Recurso Utilizado</b>
Cinemática Movimento Uniforme Movimento Uniformemente Variado	Introduzir o conceito movimento e lançamento; Identificar os conhecimentos prévios.	Webquest.

Fonte: próprio autor.

Ao final do primeiro encontro os estudantes se mostraram motivados com a proposta apresentada.

### 2.7.2 Segundo Encontro / Aula 02

No segundo encontro foi explicado aos estudantes que seria disponibilizado o link de um formulário de pré-teste, onde foi esclarecido que o objetivo não era punitivo e que a intenção era coletar dados que permitissem uma sondagem inicial sobre os conhecimentos prévios deles sobre os assuntos abordados.

O formulário do Pré-teste apresenta seis questões objetivas de múltipla escolha, sendo subdivididas em: 1, 2, 3, 4 (I e II), 5 (I, II, III, IV e V) e 6. O link foi disponibilizado na Webquest na página referente à avaliação [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRMqHYWKxCcy2jqpgkHWo6-KlnD5zR\\_e9S0vOdQd9JipX0kQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRMqHYWKxCcy2jqpgkHWo6-KlnD5zR_e9S0vOdQd9JipX0kQ/viewform).

**Quadro 3** - Tópicos abordados no segundo encontro.

<b>Tópico Abordado</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Recurso Utilizado</b>
Pré-teste	Identificar os conhecimentos prévios	Formulário 1

Fonte: próprio autor.

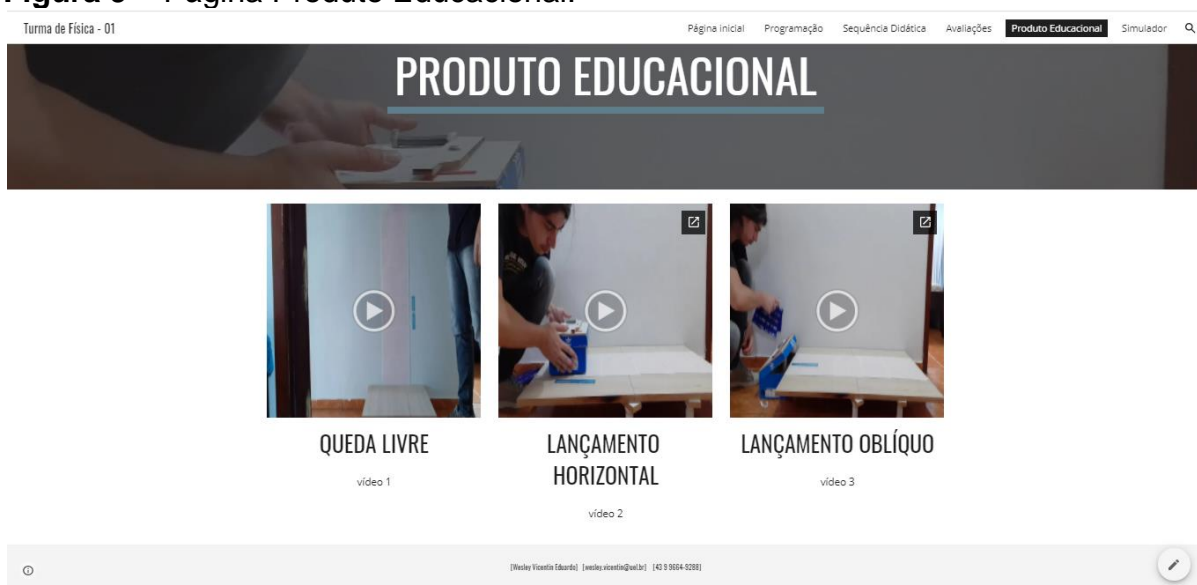
### 2.7.3 Terceiro Encontro / Aula 03

No terceiro encontro apresentamos aplicações referentes à Cinemática destacando o fenômeno de Queda livre, para isso foram utilizados vídeos sobre a origem histórica da descoberta deste fato, a partir do conceito dos movimentos. Foi apresentado aos alunos o vídeo “Brian Cox visits the world's biggest vacuum | Human Universe – BBC” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs> (acesso em 18/05/2020), que apresenta um experimento de queda livre na qual Brian Cox tenta reproduzir os conceitos do físico Galileu Galilei para melhor compreensão das Leis da gravidade. Em seguida os estudantes assistiram ao vídeo com o título “Galileu Galilei” da série animada “Os Grandes Personagens da História” no qual são destacados os feitos realizados pelo personagem e as suas contribuições para o mundo elencando fatos históricos.

Na sequência foi apresentado aos estudantes o produto educacional, que foi planejado inicialmente, que é o “Lançador de Tampinhas”. Ele contempla três tipos de situações que ocorrem em Cinemática: Queda livre, Lançamento horizontal e Lançamento oblíquo, cuja experiência teve vários passos até ser efetivada sendo: estudada, planejada, realizada, testada, gravada e editada para otimizar o tempo do encontro, favorecendo assim a compreensão deles, pois a experiência tinha sido planejada para ser realizada em equipe com os estudantes, mas foi preciso ser reinventada.

O autor disponibilizou a gravação da experimentação de forma remota por meio do link <https://sites.google.com/uel.br/Webquest-de-fisica/produto-educacional> da Webquest dando ênfase em suas abordagens sobre os conteúdos em destaque.

**Figura 9** – Página Produto Educacional.



Fonte: próprio autor.

**Quadro 4** - Conteúdos abordados no terceiro encontro.

Conteúdos Abordados	Objetivos Específicos	Recursos Utilizados
História da Física. Queda livre, Lançamento horizontal e Lançamento oblíquo.	Conhecer o personagem histórico Galileu Galilei e o uso de experimentos associados com as leis da física. Identificar os diferentes tipos de movimentos.	Webquest: Vídeos Experimentos remotos

Fonte: Autor.

#### 2.7.4 Quarto Encontro / Aula 04

No quarto encontro os conteúdos elencados anteriormente, mais precisamente voltados aos vídeos sobre: Galileu Galilei e sobre a experimentação referente ao Lançador de Tampinhas foram retomados e os estudantes envolvidos neste trabalho pontuaram suas percepções de maneira positiva; as dúvidas foram esclarecidas, havendo uma troca de experiências significativa entre eles. Os fatos que chamaram mais a atenção desde a história propriamente dita retratada nos vídeos, bem como a curiosidade deles em relação à construção do lançador de tampinhas, cujos depoimentos foram unânimes em relação à sua importância e sobre a vontade de participar da construção do mesmo e serem oportunizados a participarem de mais aulas dessa natureza, onde pudessem vivenciar experiências

educacionais que lhes motivassem e lhes incentivassem a perceber outras visões de mundo.

Na sequência deste encontro foram contemplados os conteúdos relacionados à Composição de movimentos e lançamentos, por meio de uma apresentação em Power Point demonstrando os diferentes tipos de utilização e ocorrências de movimentos e de lançamentos.

Na continuação foram utilizados simuladores para evidenciar o assunto a respeito de movimentos e lançamentos, disponíveis no site especializado: Página – Simulador, sendo que para efeitos educacionais o link foi adicionado à Webquest: <https://sites.google.com/uel.br/Webquest-de-fisica/simulador> , acesso em (22/05/2020).

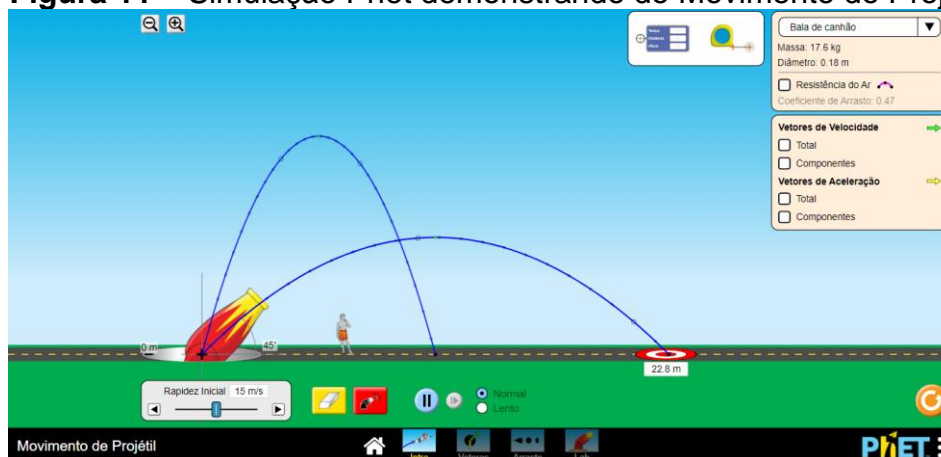
**Figura 10** – Página – Simulador.



Fonte: próprio autor.

Em seguida houve a apresentação do simulador Phet que está disponível no site: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/projectile-motion](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/projectile-motion), como também foi criada uma página para indicar onde os sites sobre o assunto onde podem ser encontrado o simulador e posteriormente a apresentação foram simulados lançamentos junto aos estudantes que demonstram-se encantados com o mecanismo.

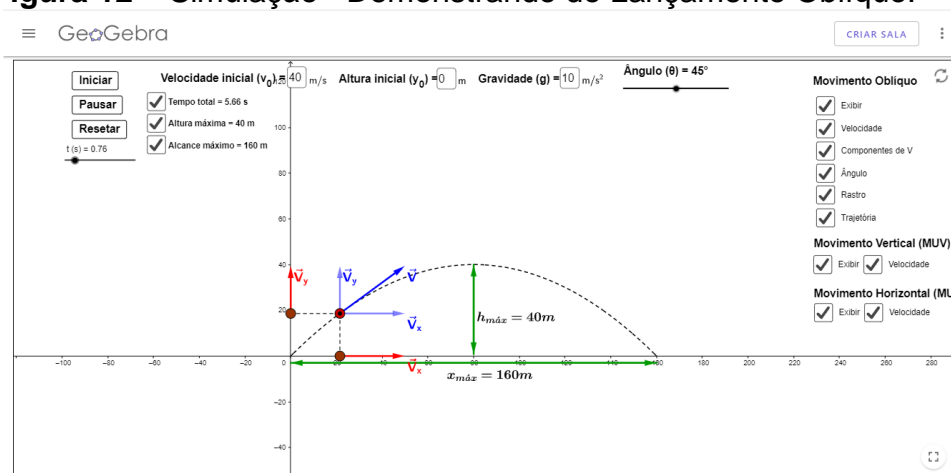
**Figura 11** – Simulação Phet demonstrando do Movimento do Projétil.



Fonte: próprio autor.

A seguir foi indicado o site de outro simulador, que detalha a Composição dos movimentos do Lançamento oblíquo, onde foi apresentada aos estudantes uma visão mais próxima da realidade graças às ferramentas digitais disponíveis na internet, cujo endereço está disponibilizado em <https://www.geogebra.org/m/uhzc4b3s> (acesso em 22/05/2020) como também na própria Webquest que o direciona para este conteúdo.

**Figura 12** – Simulação - Demonstrando do Lançamento Oblíquo.



Fonte: próprio autor. Geogebra <<https://www.geogebra.org/m/uhzc4b3s>>

Nesta figura foi possível verificar a variação da altura, da velocidade e da gravidade, efetuando assim uma análise do comportamento das componentes tanto no eixo x como no eixo y realizados pelos movimentos do Lançamento Oblíquo.

**Quadro 5** - Conteúdos abordados no quarto encontro.

<b>Conteúdos Abordados</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Recurso Utilizados</b>
Composição de Movimentos e lançamentos Lançamento Oblíquo	Introduzir o conceito movimento e lançamento, com vídeos. Identificar os conhecimentos prévios.	Webquest Vídeos Simulador Phet e Similares.

Fonte: próprio autor.

### 2.7.5 Quinto Encontro / Aula 05

No quinto encontro foi realizada uma reflexão sobre a experiência dos estudantes quanto à disponibilização dos conteúdos via Webquest, que apresenta uma sequência de conteúdos direcionados, visando incentivar a autonomia deles no campo da pesquisa, fazendo com que os estudantes percebessem a importância dela, onde foram disponibilizados de modo que consultas em os links de acordo com o tempo e o interesse de cada um deles.

No início deste trabalho, mais precisamente no primeiro encontro havia sido explicado aos estudantes que o link do formulário de Pós-teste seria disponibilizado no último encontro, sendo composto pelas mesmas questões que eles haviam realizado no segundo encontro. Foi informado também aos estudantes que os resultados coletados seriam tabulados e analisados para validar o trabalho, utilizando inclusive os dados e os gráficos fornecidos pelo próprio formulário disponibilizado pelo google. O link [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRMqHYWKxCcy2jqpgkHWo6-KlnD5zR\\_e9S0vOdQd9JipX0kQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRMqHYWKxCcy2jqpgkHWo6-KlnD5zR_e9S0vOdQd9JipX0kQ/viewform) foi disponibilizado na Webquest na página de avaliação.

Na sequência foi agradecido à participação dos estudantes, valorizando o esforço deles frente à nova ferramenta digital que lhes foi apresentada, sendo dessa feita um desafio diante da conjuntura vivida.

**Quadro 6** - Tópico abordado no quinto encontro.

<b>Tópico Abordado</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Recurso Utilizado</b>
Pós-teste	Identificar os conhecimentos prévios	Formulário 2

Fonte: próprio autor.

### 3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DO RESULTADO GERAL

Neste capítulo estão os resultados do pré e do pós - teste que foram realizados por treze alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública estadual da cidade de Arapongas, Paraná, durante os meses de outubro e novembro de dois mil e vinte, que aceitaram participar deste trabalho que visa contribuir com o aprendizado dos conceitos da disciplina de Física.

Diante da importância dos estudos realizados referentes à Aprendizagem Significativa, ao uso das TDICs e à Experimentação de forma remota, pesquisamos sobre a avaliação e de acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica para o Ensino de Física constatou-se que

A avaliação é um instrumento tanto para que o professor conheça o seu aluno, antes que se inicie o trabalho com os conteúdos escolares, quanto para o desenvolvimento das outras etapas do processo educativo. Inicialmente, é preciso identificar os conhecimentos dos estudantes, sejam eles espontâneos ou científicos, pois ambos interferem na aprendizagem, no desenvolvimento dos trabalhos e nas possibilidades de revisão do planejamento (DCEs FÍSICA, 2008, p. 79).

Assim sendo, já nos primeiros contatos com a professora foi realizado um trabalho de investigação sobre o nível de apropriação e de interesse dos alunos frente aos conteúdos trabalhados por ela na disciplina de Física e sobre os conteúdos selecionados para este trabalho, buscando um formato que fosse atraente e diversificado, com o objetivo de valorizar o conhecimento que cada estudante já apresentava e tornar a aprendizagem prazerosa e significativa.

Os dados apresentados a seguir foram coletados a partir da aplicação de atividades disponibilizadas numa webquest, onde foram analisadas as vantagens e as suas desvantagens. Para facilitar a compreensão deste capítulo, ele foi dividido em duas partes, sendo a primeira: “Apresentação dos dados” onde foram elencadas comparações sobre cada questão e a análise porcentual, já a segunda parte: “Resultado geral dos dados do Pré e do Pós-Teste” se refere à apresentação de gráficos gerais, onde permite ao leitor uma visualização dos resultados obtidos.

#### 3.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DO PRÉ E DO PÓS TESTE

Os estudantes que participaram desta pesquisa tiveram acesso à rede de internet via aparelhos celulares, notebooks, tablets, computadores e/ou

similares disponíveis em suas residências. A elaboração das questões teve como intuito a aprendizagem significativa e a apresentação desta atividade foi disponibilizada e aplicada por meio de um formulário do google, o que facilitou o uso da ferramenta WebQuest onde foram disponibilizados o pré e o pós teste. Diante disso, foi combinado o valor de 10 pontos a ser acrescidos no terceiro trimestre, tanto com a professora como com os estudantes. Os conteúdos abordados neste trabalho estão relacionados à “*Cinemática*”, mais especificamente em relação à “*Composição de Movimentos e Lançamentos*” sendo proposto aos alunos a realização de um pré e de um pós-teste de forma on-line, disponibilizado via webquest como já foi explanado; onde os dados foram coletados por meio de formulários cujos resultados foram comparados, frente ao progresso ou não, obtido pelos alunos. Todas as alternativas assinaladas foram conferidas e contadas manualmente, na sequência foi realizada a verificação da evolução dos resultados frente às análises dos gráficos, fornecidos pelo próprio “*Google Formulários*”, disponibilizados ao mestrando onde o resultado com o número de acertos foi feito questão por questão e aluno por aluno, bem como a porcentagem gerada em cada questão. Foram elaboradas seis questões, sendo: 1, 2, 3, 4 (I e II), 5 (I, II, III, IV e V) e 6; onde se optou por disponibilizar os resultados obtidos por meio de tabelas com uma legenda colorida por ser autoexplicativa, facilitando a visualização dos acertos e erros em cada questão tanto no pré como no pós-teste. A seguir serão elencadas comparações sobre cada questão e a análise porcentual.

**Figura 13** – Legenda.

<b>LEGENDA:</b>		
Teste	Pré	Pós
Acertos		
Erros		
Total		

Fonte: próprio autor.

Para maior compreensão do leitor, todas as questões analisadas apresentam o mesmo formato, sendo detalhados os resultados obtidos, obedecendo à sequência a seguir:

- Conteúdos Estruturantes, Específicos, Básicos e Objetivos;
- Tabela com os Resultados obtidos pelos alunos (referentes ao Pré-teste e Pós-teste, por questão);
- Comparação dos resultados;
- Gráfico com o Pré-teste, (cada barra na cor cinza representa os erros e cada barra na cor verde representa a alternativa correta);
- Gráfico com o Pós-teste, (cada barra na cor cinza representa os erros e cada barra na cor verde representa a alternativa correta);
- Análise dos resultados.

### Quadro 7 - Análise da questão 1.

**Questão – 1**

1- A imagem abaixo representa que tipo de movimento? \* 1 ponto

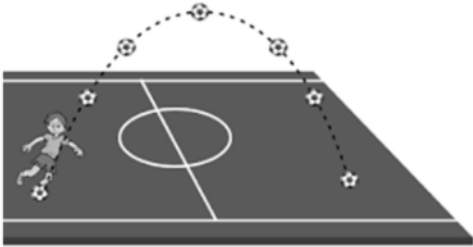


Imagem 1 – fonte: [https://www.10emtudo.com.br/img/upload/aula/2056\\_64.gif](https://www.10emtudo.com.br/img/upload/aula/2056_64.gif)

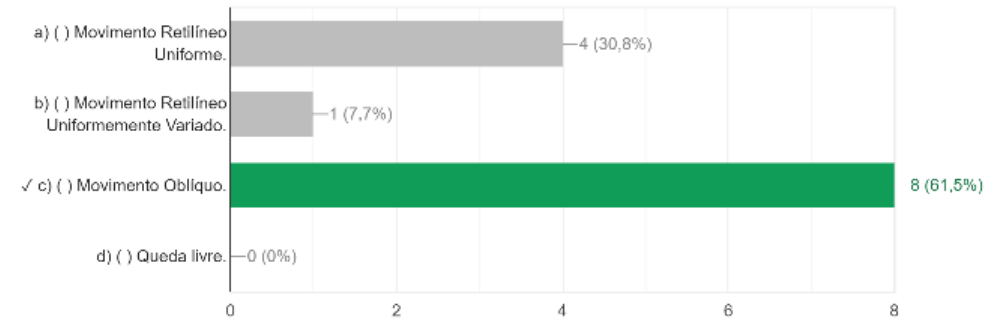
a) ( ) Movimento Retilíneo Uniforme.

b) ( ) Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.

c) ( ) Movimento Obliquo.

d) ( ) Queda livre.

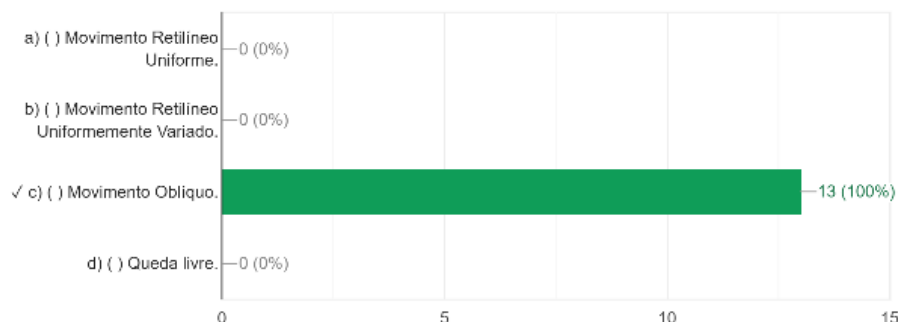
Outro: \_\_\_\_\_

<p><b>CONTEÚDO ESTRUTURANTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O Movimento.</li> </ul> <p><b>CONTEÚDOS BÁSICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinemática vetorial.</li> <li>- Composição de movimentos e lançamentos.</li> </ul> <p><b>CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandezas físicas; vetoriais e escalares.</li> <li>- Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.</li> <li>- Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.</li> </ul> <p><b>OBJETIVO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os movimentos.</li> </ul>	<p><b>Resultados obtidos</b></p> <table border="1" data-bbox="887 300 1275 913"> <thead> <tr> <th colspan="3">Questão 1</th> </tr> <tr> <th>Código</th> <th>Pré</th> <th>Pós</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>E01</td><td>b</td><td>C</td></tr> <tr><td>E02</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>E03</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>E04</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>E05</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>E06</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>E07</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>E08</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>E09</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>E10</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>E11</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>E12</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>E13</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>Total</td><td>8</td><td>13</td></tr> </tbody> </table>	Questão 1			Código	Pré	Pós	E01	b	C	E02	a	c	E03	c	c	E04	c	c	E05	c	c	E06	c	c	E07	a	c	E08	a	c	E09	c	c	E10	c	c	E11	c	c	E12	c	c	E13	a	c	Total	8	13
Questão 1																																																	
Código	Pré	Pós																																															
E01	b	C																																															
E02	a	c																																															
E03	c	c																																															
E04	c	c																																															
E05	c	c																																															
E06	c	c																																															
E07	a	c																																															
E08	a	c																																															
E09	c	c																																															
E10	c	c																																															
E11	c	c																																															
E12	c	c																																															
E13	a	c																																															
Total	8	13																																															
<p><b>Comparação dos resultados:</b> Nesta questão a alternativa correta é a letra “c” cuja resposta é Movimento Oblíquo. Onde no pré-teste oito alunos acertaram e no pós-teste foram treze alunos. Quatro alunos assinalaram a alternativa “a” no pré-teste e nenhum no pós-teste. Um aluno assinalou a alternativa “b” no pré-teste e nenhum no pós-teste. A alternativa “d” tanto no pré-teste como no pós-teste não foi assinalada.</p>																																																	
<p><b>Pré-teste</b></p>																																																	
<p>1- A imagem abaixo representa que tipo de movimento?</p> <p>8 / 13 respostas corretas</p>  <table border="1" data-bbox="255 1608 1244 1926"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Respostas</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) ( ) Movimento Retilíneo Uniforme.</td> <td>4</td> <td>30,8%</td> </tr> <tr> <td>b) ( ) Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.</td> <td>1</td> <td>7,7%</td> </tr> <tr> <td>✓ c) ( ) Movimento Oblíquo.</td> <td>8</td> <td>61,5%</td> </tr> <tr> <td>d) ( ) Queda livre.</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		Alternativa	Respostas	Porcentagem	a) ( ) Movimento Retilíneo Uniforme.	4	30,8%	b) ( ) Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.	1	7,7%	✓ c) ( ) Movimento Oblíquo.	8	61,5%	d) ( ) Queda livre.	0	0%																																	
Alternativa	Respostas	Porcentagem																																															
a) ( ) Movimento Retilíneo Uniforme.	4	30,8%																																															
b) ( ) Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.	1	7,7%																																															
✓ c) ( ) Movimento Oblíquo.	8	61,5%																																															
d) ( ) Queda livre.	0	0%																																															

### Pós-teste

1- A imagem abaixo representa que tipo de movimento?

13 / 13 respostas corretas



**Análise dos resultados:** Podemos concluir que houve uma melhora significativa apresentada nesta questão, pois no pré-teste oito alunos acertaram o que corresponde a 61, 5% e no pós-teste foi constatado 100% de acertos, portanto houve uma melhora equivalente a 38,5% nesta questão.

Fonte: próprio autor.

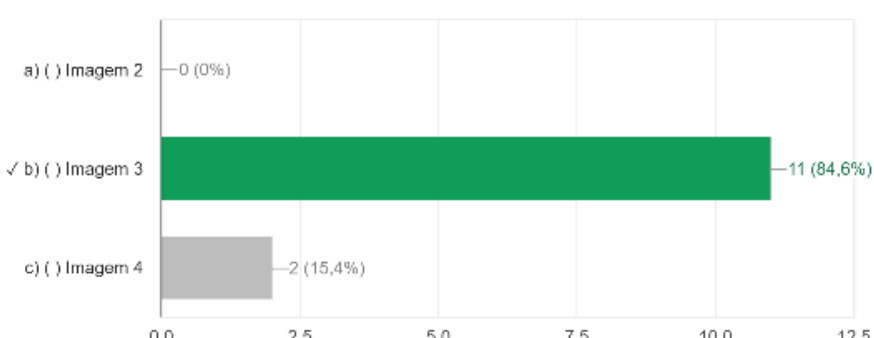
### Quadro 8 - Análise da questão 2.

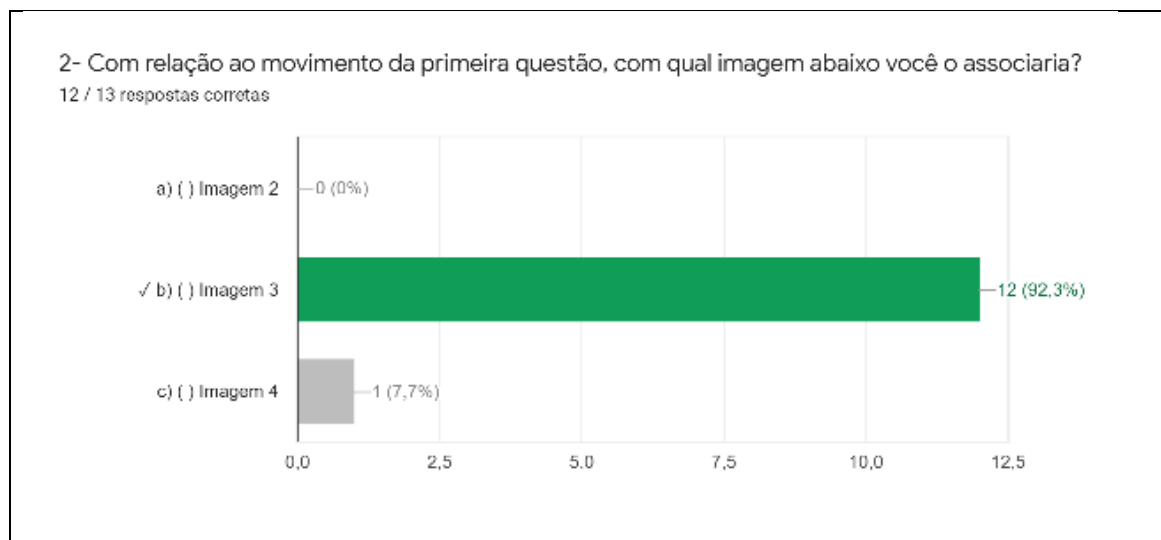
#### Questão – 2

2- Com relação ao movimento da primeira questão, com qual imagem abaixo você o associaria? \* 1 ponto

		<p>Em um movimento acelerado, o corpo percorre distâncias cada vez maiores em um mesmo intervalo de tempo</p>
<p><b>Imagem 2 – fonte</b>  <a href="https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/movimento-retilíneo-uniforme/">https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/movimento-retilíneo-uniforme/</a></p>	<p><b>Imagem 3 – fonte:</b>  <a href="https://sites.google.com/site/umaformasimplesdefazerfisica/home/o-que-a-fisica-nos-diz/lancamento-obliquo">https://sites.google.com/site/umaformasimplesdefazerfisica/home/o-que-a-fisica-nos-diz/lancamento-obliquo</a></p>	<p><b>Imagem 4 – fonte</b>  <a href="https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/movimento-retilíneo-uniformemente-variado/">https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/movimento-retilíneo-uniformemente-variado/</a></p>

- a) ( ) Imagem 2
- b) ( ) Imagem 3
- c) ( ) Imagem 4

<p><b>CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:</b></p> <p>-Movimento</p> <p><b>CONTEÚDOS BÁSICOS:</b></p> <p>-Cinemática vetorial</p> <p>-Composição de movimentos e lançamentos.</p> <p><b>CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.</p> <p>-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.</p> <p>-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.</p> <p><b>OBJETIVOS:</b></p> <p>-Reconhecer e associar os tipos de Movimentos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Resultados obtidos</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Questão 2</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Código</th> <th style="text-align: center;">Pré</th> <th style="text-align: center;">Pós</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">E01</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E02</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E03</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E04</td><td style="text-align: center;">c</td><td style="text-align: center;">c</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E05</td><td style="text-align: center;">c</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E06</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E07</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E08</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E09</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E10</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E11</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E12</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">E13</td><td style="text-align: center;">b</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Total</td><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">12</td></tr> </tbody> </table>	Questão 2			Código	Pré	Pós	E01	b	b	E02	b	b	E03	b	b	E04	c	c	E05	c	b	E06	b	b	E07	b	b	E08	b	b	E09	b	b	E10	b	b	E11	b	b	E12	b	b	E13	b	b	Total	11	12
Questão 2																																																	
Código	Pré	Pós																																															
E01	b	b																																															
E02	b	b																																															
E03	b	b																																															
E04	c	c																																															
E05	c	b																																															
E06	b	b																																															
E07	b	b																																															
E08	b	b																																															
E09	b	b																																															
E10	b	b																																															
E11	b	b																																															
E12	b	b																																															
E13	b	b																																															
Total	11	12																																															
<p><b>Comparação dos resultados:</b> Nesta questão a alternativa correta é a letra “b” cuja resposta é Imagem 3. No pré-teste onze alunos acertaram e no pós-teste foram doze alunos. Dois alunos assinalaram a alternativa “c” no pré-teste e um no pós-teste.</p>																																																	
<p><b>Pré-teste</b></p>																																																	
<p>2- Com relação ao movimento da primeira questão, com qual imagem abaixo você o associaria?</p> <p>11 / 13 respostas corretas</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Opção</th> <th>Respostas</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) ( ) Imagem 2</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>✓ b) ( ) Imagem 3</td> <td>11</td> <td>84,6%</td> </tr> <tr> <td>c) ( ) Imagem 4</td> <td>2</td> <td>15,4%</td> </tr> </tbody> </table>		Opção	Respostas	Porcentagem	a) ( ) Imagem 2	0	0%	✓ b) ( ) Imagem 3	11	84,6%	c) ( ) Imagem 4	2	15,4%																																				
Opção	Respostas	Porcentagem																																															
a) ( ) Imagem 2	0	0%																																															
✓ b) ( ) Imagem 3	11	84,6%																																															
c) ( ) Imagem 4	2	15,4%																																															
<p><b>Pós-teste</b></p>																																																	



**Análise dos resultados:** Podemos concluir que houve uma pequena melhora nesta questão, pois no pré-teste onze alunos assinalaram a alternativa correta, que corresponde a 84,6% e no pós-teste foi constatado que doze alunos acertaram o que corresponde 92,3%, observando que o crescimento apresentado foi de 7,7%.

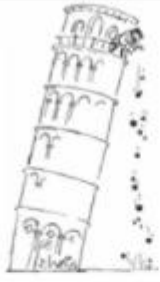
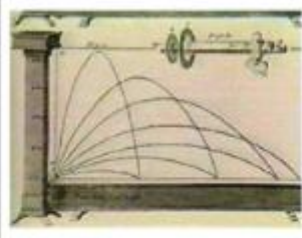

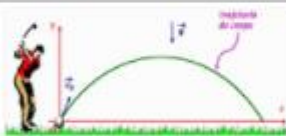


Fonte: próprio autor.

#### **Quadro 9 - Análise da questão 3.**

#### **Questão – 3**

3 - Analisando as imagens a seguir quais delas apresentam movimento oblíquo? \*

1 ponto

		
Imagem 5 – fonte: <a href="http://www.fisica.alegre.ufes.br/sites/fisica.alegre.ufes.br/files/jornal_online_17a_edicao.pdf">http://www.fisica.alegre.ufes.br/sites/fisica.alegre.ufes.br/files/jornal_online_17a_edicao.pdf</a>	Imagem 6 – fonte: <a href="http://www.fisica.interessante.com/biografia-galileu-galilei.html">http://www.fisica.interessante.com/biografia-galileu-galilei.html</a>	Imagem 7 – fonte: <a href="https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/fisica/mecanica_cinematica/aulas/lancamento_horizontal">https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/fisica/mecanica_cinematica/aulas/lancamento_horizontal</a>
		
Imagem 8 – fonte: <a href="https://static.todamateria.com.br/upload/la/na/lana_amentto.jpg">https://static.todamateria.com.br/upload/la/na/lana_amentto.jpg</a> ;	Imagem 9 – fonte: <a href="https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/lancamento-obliquo.htm">https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/lancamento-obliquo.htm</a> ;	Imagem 10 – fonte: <a href="https://www.google.com.br/search?q=lan%C3%A7amento+obliquo&amp;source=lnms&amp;tbm=isch&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwiUj6u3pLrkAhVIIbkGHWxQA2MQ_AUIEygC&amp;biw=1366&amp;bih=662#imgdii=vqPx8Ka7melxom:&amp;imgsrc=m40hqFE_TfKn6M">https://www.google.com.br/search?q=lan%C3%A7amento+obliquo&amp;source=lnms&amp;tbm=isch&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwiUj6u3pLrkAhVIIbkGHWxQA2MQ_AUIEygC&amp;biw=1366&amp;bih=662#imgdii=vqPx8Ka7melxom:&amp;imgsrc=m40hqFE_TfKn6M</a> .

- a) ( ) Imagens 5, 6 e 7.
- b) ( ) Imagens 5, 7 e 10.
- c) ( ) Imagens 5, 7 e 9.
- d) ( ) Imagens 6, 8 e 10.

Questão 3

**CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:**

-Movimento

**CONTEÚDOS BÁSICOS:**

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e lançamentos.

**CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:**

**Resultados obtidos**

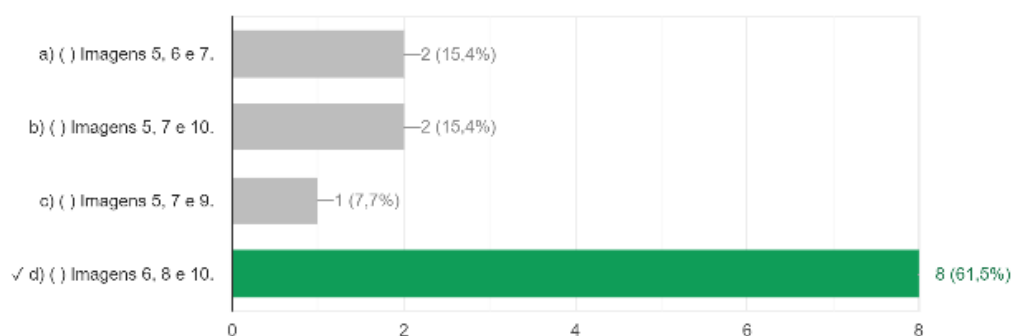
Questão 3		
Código	Pré	Pós
E01	c	d
E02	b	b
E03	d	d
E04	d	d
E05	b	d
E06	d	d

<p>-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.</p> <p>-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.</p> <p>-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.</p> <p><b>OBJETIVOS:</b></p> <p>-Comparar e reconhecer os movimentos: Queda livre; Movimento oblíquo; Movimento vertical e horizontal.</p>	E07	a	d
	E08	d	d
	E09	d	d
	E10	d	d
	E11	d	d
	E12	d	d
	E13	a	d
	Total	8	12

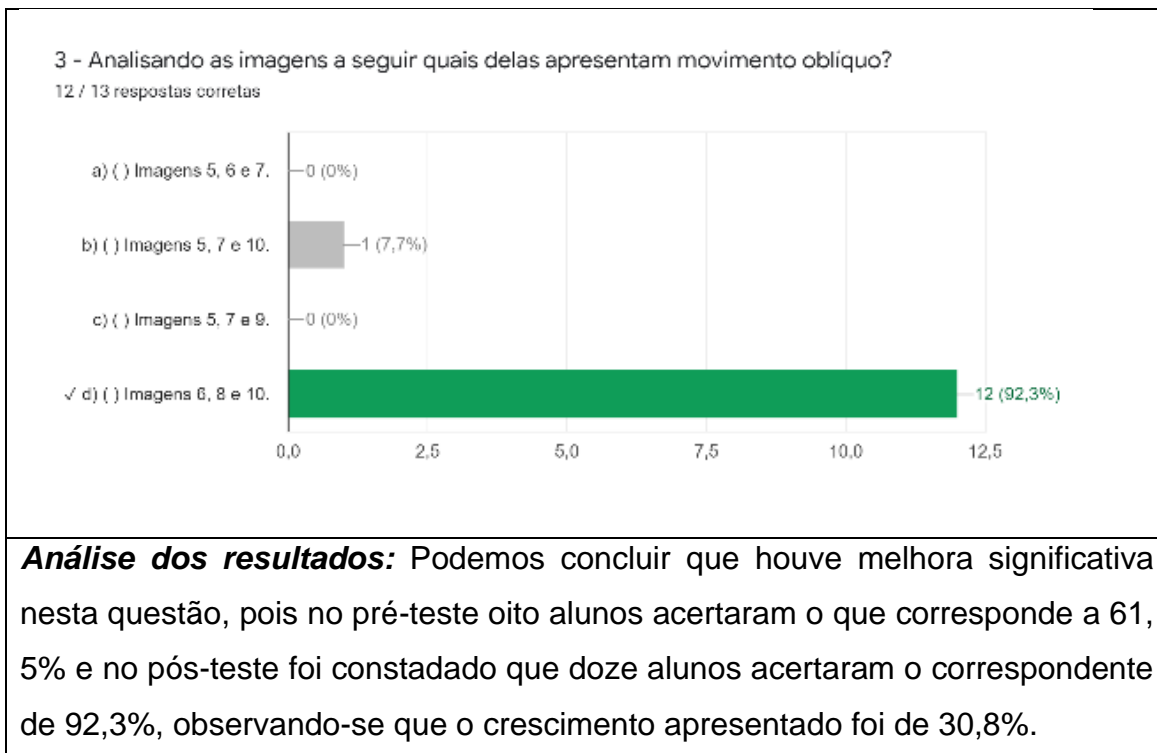
**Comparação dos resultados:** Nesta questão alternativa correta é a letra “d” cuja resposta indica as imagens 6, 8 e 10. No pré-teste oito alunos assinalaram a alternativa correta e no pós-teste foram doze alunos. No pré-teste dois alunos assinalaram a alternativa “a” e nenhum no pós-teste. No pré-teste dois alunos assinalaram a alternativa “b” e apenas um no pós-teste.

### Pré-teste

3 - Analisando as imagens a seguir quais delas apresentam movimento oblíquo?  
8 / 13 respostas corretas



### Pós-teste



Fonte: próprio autor.

#### Quadro 10 - Análise da questão 4. I.

**Questão – 4 -** Possui dois questionamentos, subdividindo-se em 4. I e 4.II.

4- A próxima figura mostra a trajetória do lançamento de três bolas de papel até um balde que foi colocado em cima de uma mesa. (imagem) Desprezando a resistência do ar, ordene as trajetórias de acordo com as questões a seguir:

Balde sobre a mesa      Aluno A      Aluno B      Aluno C

Imagem 11 – (imagem adaptada) fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=OZt4VWfJmpl>

4-I. A bola de qual dos três alunos ficará por mais tempo no ar? \*

1 ponto

- a) ( ) Aluno A
- b) ( ) Aluno B
- c) ( ) Aluno C

**CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:**

-Movimento

**CONTEÚDOS BÁSICOS:**

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e lançamentos.

**CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:**

-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.

-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.

-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.

**OBJETIVOS:**

Reconhecer o movimento oblíquo, a trajetória parabólica e a posição.

**Resultados obtidos**

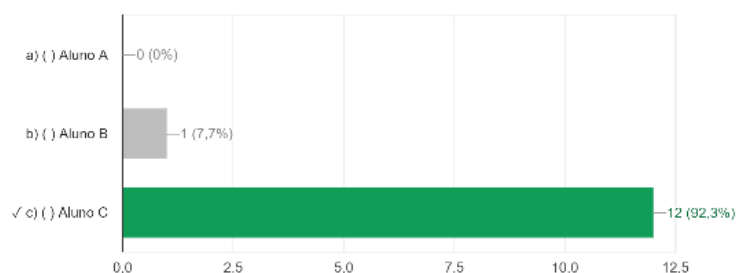
Questão – 4. I		
Código	Pré	Pós
E01	c	c
E02	c	c
E03	c	c
E04	c	c
E05	c	c
E06	c	c
E07	c	c
E08	c	c
E09	c	c
E10	c	c
E11	c	c
E12	c	c
E13	b	b
Total	12	12

**Comparação dos resultados (4.I):** Nesta questão a alternativa correta é a letra “c” cuja resposta é o “Aluno c”; onde é necessário perceber que a bola arremessada pelo aluno C, ficará mais tempo no ar. No pré-teste doze alunos acertaram e no pós-teste houve o mesmo número de acertos. Um aluno assinalou a alternativa “b” no pré-teste e um no pós-teste.

Resultado do Pré-teste e do Pós-teste na sequência da **Questão – 4. I**

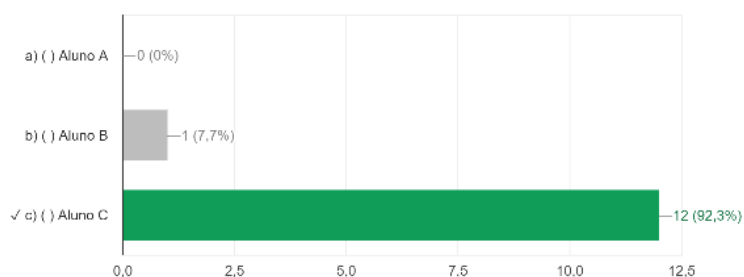
**Pré-teste (4. I)**

4-1. A bola de qual dos três alunos ficará por mais tempo no ar?  
12 / 13 respostas corretas



### Pós-teste (4-1)

4-1. A bola de qual dos três alunos ficará por mais tempo no ar?  
12 / 13 respostas corretas



**Análise dos resultados (4. I):** Verificou-se nesta questão que tanto no pré como no pós-teste doze alunos acertaram a alternativa “c”, o que corresponde a 92,3% em cada teste, permanecendo a mesma porcentagem não havendo melhoria na aprendizagem.

### Tabela 05. Análise da questão 4. II

4- A próxima figura mostra a trajetória do lançamento de três bolas de papel até um balde que foi colocado em cima de uma mesa. (imagem) Desprezando a resistência do ar, ordene as trajetórias de acordo com as questões a seguir:



Balde sobre a mesa

Aluno A

Aluno B

Aluno C

Imagem 11 – (imagem adaptada) fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=OZt4VWfJmpl>

4-II. Observando a figura anterior, a trajetória da bola de papel de qual aluno é menor? \* 1 ponto

- a) ( ) Aluno A
- b) ( ) Aluno B
- c) ( ) Aluno C

**CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:**

-Movimento

**CONTEÚDOS BÁSICOS:**

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e lançamentos.

**CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:**

-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.

-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.

-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.

**OBJETIVOS:**

Reconhecer o movimento oblíquo; a trajetória parabólica e a posição.

**Resultados obtidos**

Questão – 4. II		
Código	Pré	Pós
E01	a	a
E02	a	a
E03	a	a
E04	a	a
E05	b	a
E06	a	a
E07	a	a
E08	c	c
E09	a	a
E10	a	a
E11	a	a
E12	a	a
E13	c	c
Total	10	11

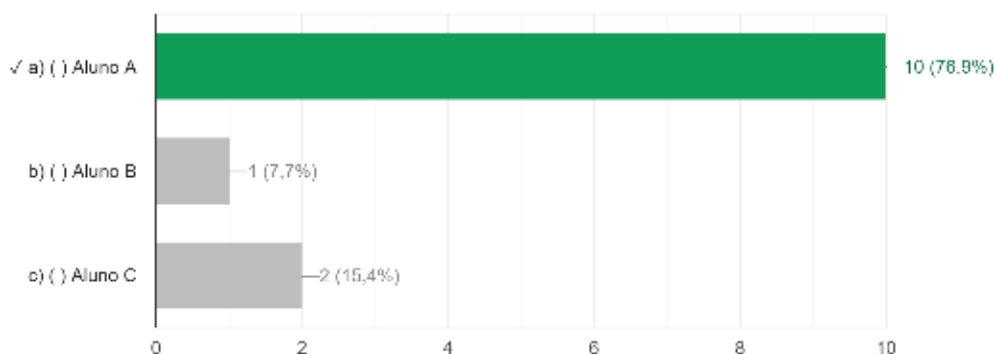
**Comparação dos resultados (4. II):** Nesta questão a alternativa correta é a letra “a” cuja resposta é o “Aluno A”; onde é necessário perceber que a bola arremessada pelo aluno A, ficará menos tempo no ar. No pré-teste dez alunos acertaram e no pós-teste onze alunos acertaram. Um aluno assinalou a alternativa “b” no pré-teste e nenhum no pós-teste. Dois alunos assinalaram a alternativa “c” no pré-teste e dois pós-teste.

Resultado do Pré-teste e do Pós-teste na sequência da **Questão – 4. II**

### Pré-teste (4. II)

4-II. Observando a figura anterior, a trajetória da bola de papel de qual aluno é menor?

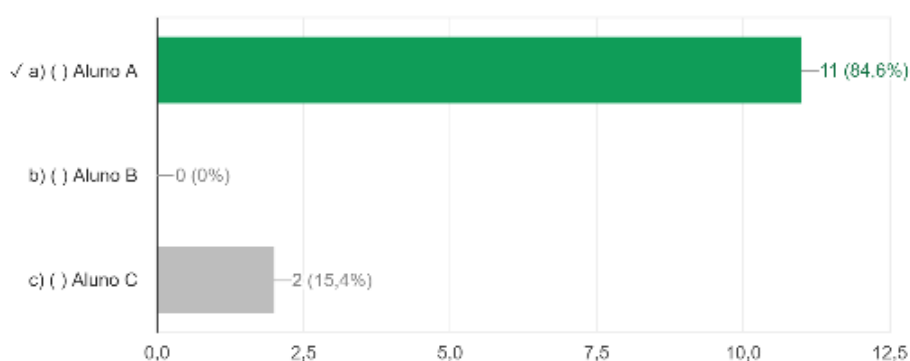
10 / 13 respostas corretas



### Pós-teste (4. II)

4-II. Observando a figura anterior, a trajetória da bola de papel de qual aluno é menor?

11 / 13 respostas corretas



**Análise dos resultados (4. II):** Podemos concluir que houve uma melhora, porém reduzida nesta questão, pois no pré-teste dez alunos acertaram o que corresponde a 76,9% e no pós-teste onze, o que corresponde a 84,6% de acertos, portanto o crescimento foi de 7,7%.

Fonte: próprio autor.

### Quadro 11 - Análise da questão 5.I.

**Questão – 5** Possui cinco subdivisões que vão de I a V.

5- A figura mostra as trajetórias de uma bola de futebol chutada da mesma posição inicial do chão.

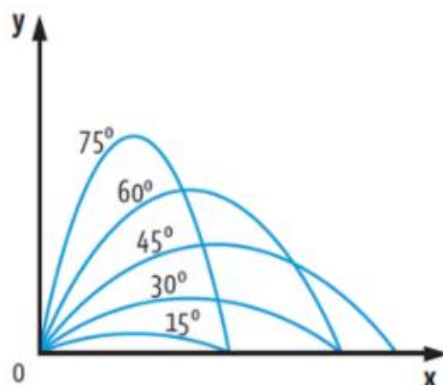


Imagem 12– fonte: <https://www.colegioweb.com.br/lancamento-de-projeteis/lancamento-obliquo.html>

5- I. Qual é o ângulo que descreve a maior altura? \*

1 ponto

- a) 15° ( )
- b) 30° ( )
- c) 45° ( )
- d) 60° ( )
- e) 75° ( )

#### CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:

-Movimento

#### CONTEÚDOS BÁSICOS:

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e lançamentos.

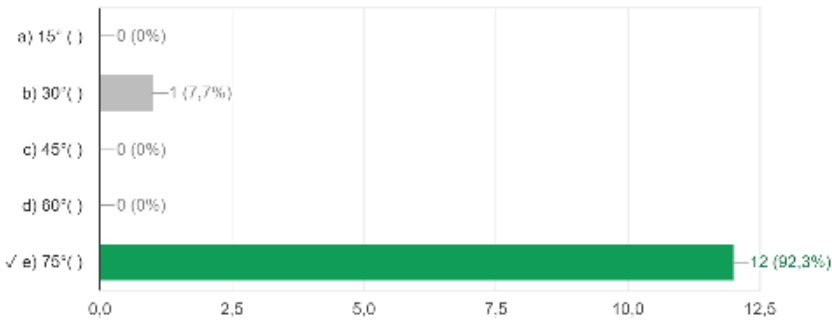
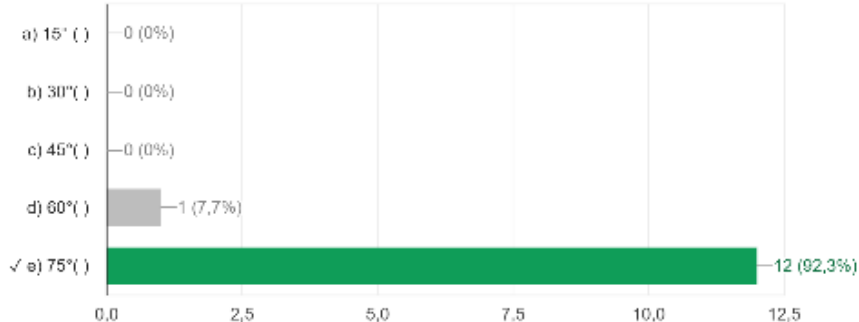
#### CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:

-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.

-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.

#### Resultados obtidos

Questão 5. I		
Código	Pré	Pós
E01	e	e
E02	e	e
E03	e	e
E04	e	e
E05	e	e
E06	e	e
E07	e	e
E08	e	e
E09	e	e
E10	e	e
E11	e	e
E12	e	e

<p>-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.</p> <p><b>OBJETIVOS:</b> Reconhecer o movimento oblíquo e a trajetória de lançamento.</p>	<table border="1"> <tr> <td>E13</td> <td>b</td> <td>d</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> </table>	E13	b	d	Total	12	12												
E13	b	d																	
Total	12	12																	
<p><b>Comparação dos resultados (5. I):</b> Nesta questão alternativa correta é a letra “e” cuja resposta é <math>75^\circ</math>. O ângulo que descreve a maior altura é de <math>75^\circ</math>. No pré-teste doze alunos assinalaram a alternativa correta e no pós-teste esse número foi repetido. Um aluno assinalou a alternativa “b” no pré-teste e o mesmo aluno E13 no pós-teste assinalou a alternativa “d”.</p>																			
<p>Resultado do Pré-teste e do Pós-teste na sequência da <b>Questão – 5. I</b></p>																			
<p style="text-align: center;"><b>Pré-teste (5. I)</b></p>																			
<p>5- I. Qual é o ângulo que descreve a maior altura? 12 / 13 respostas corretas</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Respostas Corretas</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) <math>15^\circ</math></td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>b) <math>30^\circ</math></td> <td>1</td> <td>7,7%</td> </tr> <tr> <td>c) <math>45^\circ</math></td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>d) <math>60^\circ</math></td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>✓ e) <math>75^\circ</math></td> <td>12</td> <td>92,3%</td> </tr> </tbody> </table>		Alternativa	Respostas Corretas	Porcentagem	a) $15^\circ$	0	0%	b) $30^\circ$	1	7,7%	c) $45^\circ$	0	0%	d) $60^\circ$	0	0%	✓ e) $75^\circ$	12	92,3%
Alternativa	Respostas Corretas	Porcentagem																	
a) $15^\circ$	0	0%																	
b) $30^\circ$	1	7,7%																	
c) $45^\circ$	0	0%																	
d) $60^\circ$	0	0%																	
✓ e) $75^\circ$	12	92,3%																	
<p style="text-align: center;"><b>Pós-teste (5. I)</b></p>																			
<p>5- I. Qual é o ângulo que descreve a maior altura? 12 / 13 respostas corretas</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Respostas Corretas</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) <math>15^\circ</math></td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>b) <math>30^\circ</math></td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>c) <math>45^\circ</math></td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>d) <math>60^\circ</math></td> <td>1</td> <td>7,7%</td> </tr> <tr> <td>✓ e) <math>75^\circ</math></td> <td>12</td> <td>92,3%</td> </tr> </tbody> </table>		Alternativa	Respostas Corretas	Porcentagem	a) $15^\circ$	0	0%	b) $30^\circ$	0	0%	c) $45^\circ$	0	0%	d) $60^\circ$	1	7,7%	✓ e) $75^\circ$	12	92,3%
Alternativa	Respostas Corretas	Porcentagem																	
a) $15^\circ$	0	0%																	
b) $30^\circ$	0	0%																	
c) $45^\circ$	0	0%																	
d) $60^\circ$	1	7,7%																	
✓ e) $75^\circ$	12	92,3%																	
<p><b>Análise dos resultados (5. I):</b> Podemos concluir que o resultado manteve-se estável, tanto no pré-teste como no pós-teste, com o acerto de doze <b>alunos</b></p>																			

que corresponde a 92,3%.

Fonte: próprio autor.

### Quadro 12 - Análise da questão 5. II.

**Questão – 5** Possui cinco subdivisões que vão de I a V.

5- A figura mostra as trajetórias de uma bola de futebol chutada da mesma posição inicial do chão.

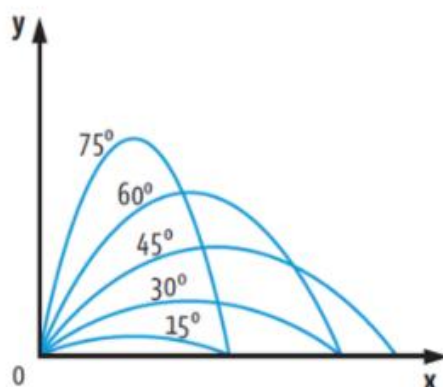


Imagem 12- fonte: <https://www.colegioweb.com.br/lancamento-de-projeteis/lancamento-obliquo.html>

5- II. Qual é o ângulo que descreve a menor altura? \*

1 ponto

- a) 15° ( )
- b) 30° ( )
- c) 45° ( )
- d) 60° ( )
- e) 75° ( )

#### CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:

-Movimento

#### CONTEÚDOS BÁSICOS:

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e

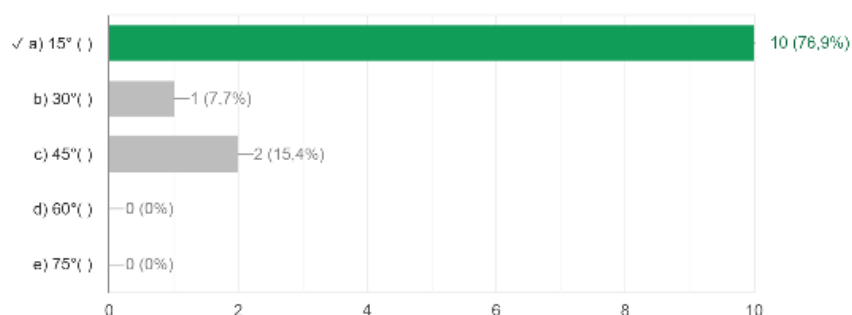
#### Resultados obtidos

Questão 5. II		
Código	Pré	Pós
E01	c	c
E02	a	a
E03	a	a
E04	a	a

<p>lançamentos.</p> <p><b>CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.</p> <p>-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.</p> <p>-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.</p> <p><b>OBJETIVOS:</b></p> <p>Reconhecer o movimento oblíquo e a trajetória de lançamento.</p>		E05	c	b																		
		E06	a	a																		
		E07	a	a																		
		E08	a	a																		
		E09	a	a																		
		E10	a	a																		
		E11	a	a																		
		E12	a	a																		
		E13	d	c																		
		Total	10	10																		
	<p><b>Comparação dos resultados (5. II):</b> Nesta questão a alternativa correta é a letra “a” cuja resposta é <math>15^\circ</math>; pois era necessário perceber que o ângulo que descreve a menor altura é de <math>15^\circ</math> e tanto no pré-teste como no pós-teste dez alunos acertaram pois assinalaram a alternativa “a”. A alternativa “c” foi assinalada tanto no pré-teste como no pós-teste por dois alunos.</p>																					
	<p>Resultado do Pré-teste e do Pós-teste na sequência da <b>Questão – 5. II</b></p>																					
	<p style="text-align: center;"><b>Pré-teste (5. II)</b></p>																					
	<p>5- II. Qual é o ângulo que descreve a menor altura? 10 / 13 respostas corretas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Respostas</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ a) <math>15^\circ</math> ( )</td> <td>10</td> <td>76,9%</td> </tr> <tr> <td>b) <math>30^\circ</math> ( )</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>c) <math>45^\circ</math> ( )</td> <td>2</td> <td>15,4%</td> </tr> <tr> <td>d) <math>60^\circ</math> ( )</td> <td>1</td> <td>7,7%</td> </tr> <tr> <td>e) <math>75^\circ</math> ( )</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>					Alternativa	Respostas	Porcentagem	✓ a) $15^\circ$ ( )	10	76,9%	b) $30^\circ$ ( )	0	0%	c) $45^\circ$ ( )	2	15,4%	d) $60^\circ$ ( )	1	7,7%	e) $75^\circ$ ( )	0
Alternativa	Respostas	Porcentagem																				
✓ a) $15^\circ$ ( )	10	76,9%																				
b) $30^\circ$ ( )	0	0%																				
c) $45^\circ$ ( )	2	15,4%																				
d) $60^\circ$ ( )	1	7,7%																				
e) $75^\circ$ ( )	0	0%																				
<p style="text-align: center;"><b>Pós-teste (5. II)</b></p>																						

5- II. Qual é o ângulo que descreve a menor altura?

10 / 13 respostas corretas



**Análise dos resultados (5. II):** Podemos concluir que o resultado manteve-se estável, tanto no pré-teste como no pós-teste, com o acerto de dez alunos que corresponde a 76,9% que assinalaram a alternativa “a”.

Fonte: próprio autor.

### Quadro 13 - Análise da questão 5.III.

**Questão – 5** Possui cinco subdivisões que vão de I a V.

5- A figura mostra as trajetórias de uma bola de futebol chutada da mesma posição inicial do chão.

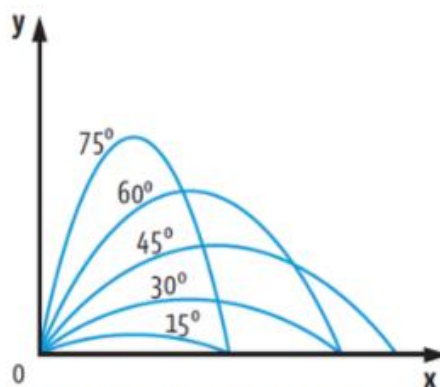


Imagem 12– fonte: <https://www.colegioweb.com.br/lancamento-de-projeteis/lancamento-obliquo.html>

5- III. Qual é o ângulo que descreve o maior alcance do deslocamento no eixo x, da trajetória percorrida. \* 1 ponto

- a) 15° ( )
- b) 30° ( )
- c) 45° ( )
- d) 60° ( )
- e) 75° ( )

#### CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:

-Movimento

#### CONTEÚDOS BÁSICOS:

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e lançamentos.

#### CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:

-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.

-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.

-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.

#### OBJETIVOS:

Reconhecer o movimento oblíquo e a trajetória de lançamento.

#### Resultados obtidos

Questão 5. III		
Código	Pré	Pós
E01	c	c
E02	c	c
E03	c	c
E04	c	c
E05	a	b
E06	c	c
E07	c	c
E08	b	b
E09	c	c
E10	c	c
E11	c	c
E12	c	c
E13	c	c
Total	11	11

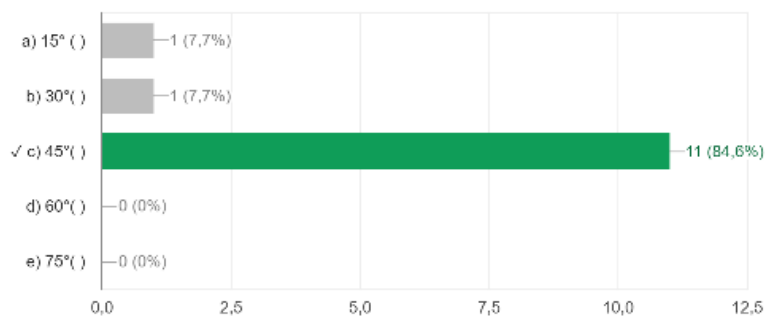
**Comparação dos resultados (5. III):** Nesta questão a alternativa correta é a letra “c” cuja resposta é igual a 45°; pois era necessário ao aluno perceber que o ângulo que descreve o maior alcance é de 45°. Tanto no pré-teste como no pós-teste **onze** alunos acertaram pois assinalaram a letra “c”. Um aluno assinalou a alternativa “a” no pré-teste e nenhum no pós-teste. Um aluno assinalou a alternativa “b” no pré-teste e dois no pós-teste.

### Resultado do Pré-teste e do Pós-teste na sequência da **Questão – 5.III**

#### Pré-teste (5.III)

5- III. Qual é o ângulo que descreve o maior alcance do deslocamento no eixo x, da trajetória percorrida.

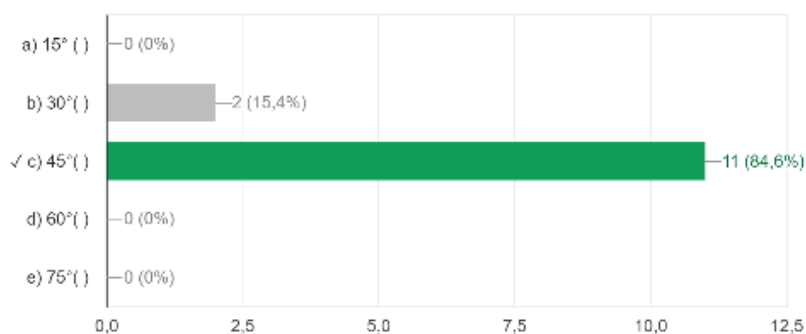
11 / 13 respostas corretas



#### Pós-teste (5.III)

5- III. Qual é o ângulo que descreve o maior alcance do deslocamento no eixo x, da trajetória percorrida.

11 / 13 respostas corretas



**Análise dos resultados (5.III):** Podemos concluir que o resultado manteve-se estável, tanto no pré-teste como no pós-teste, com o acerto de onze alunos que corresponde a 84,6% que assinalaram a alternativa “c”.

Fonte: próprio autor.

#### **Quadro 14 - Análise da questão 5. IV**

**Questão – 5** Possui cinco subdivisões que vão de I a V.

5- A figura mostra as trajetórias de uma bola de futebol chutada da mesma posição inicial do chão.

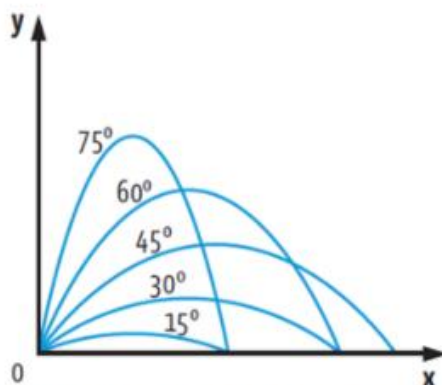


Imagem 12- fonte: <https://www.colegioweb.com.br/lancamento-de-projeteis/lancamento-obliquo.html>

5- IV. Qual é o ângulo que descreve o menor alcance da distância horizontal? \*

1 ponto

- a) 15° ( )
- b) 30° ( )
- c) 45° ( )
- d) 60° ( )
- e) 75° ( )

#### CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:

-Movimento

#### CONTEÚDOS BÁSICOS:

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e lançamentos.

#### CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:

-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.

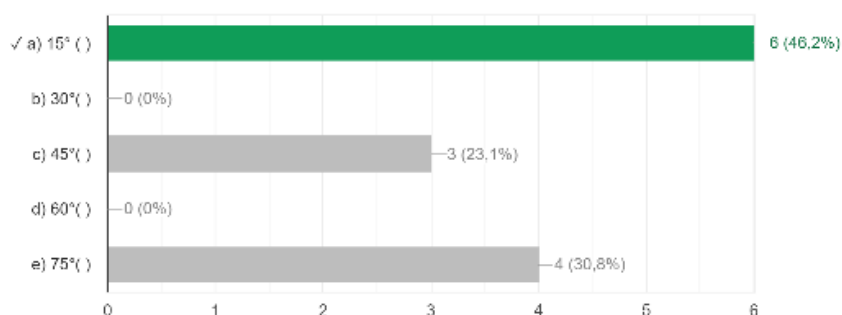
#### Resultados obtidos

Questão 5. IV		
Código	Pré	Pós
E01	c	c
E02	e	e*
E03	a	e*
E04	a	a
E05	d	c
E06	a	a
E07	c	c
E08	a	a
E09	a	a

<p>-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.</p> <p>-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.</p> <p><b>OBJETIVOS:</b></p> <p>Reconhecer o movimento oblíquo e a trajetória de lançamento.</p>	<table border="1"> <tr> <td>E10</td> <td>e</td> <td>e*</td> </tr> <tr> <td>E11</td> <td>a</td> <td>e*</td> </tr> <tr> <td>E12</td> <td>a</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>E13</td> <td>a</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </table>	E10	e	e*	E11	a	e*	E12	a	a	E13	a	a	Total	10	10			
E10	e	e*																	
E11	a	e*																	
E12	a	a																	
E13	a	a																	
Total	10	10																	
<p><b>Comparação dos resultados (5-4):</b> Nesta questão as alternativas corretas são a letra “a” e “e” com as respostas 15° e 75°. No pré-teste oito alunos assinalaram a alternativa “a” e no pós-teste foram seis alunos. Na sequência dois alunos assinalaram a alternativa “c” no pré-teste e três no pós-teste. Um aluno assinalou a alternativa “d” no pré-teste e nenhum aluno no pós-teste. Dois alunos assinalaram a alternativa “e” no pré-teste e quatro alunos no pós-teste. Nesta alternativa era necessário perceber que dois ângulos descreviam o menor alcance, portanto havia duas respostas corretas tanto 15° como 75°.</p>																			
<p>Resultado do Pré-teste e do Pós-teste na sequência da <b>Questão – 5. IV</b></p>																			
<p style="text-align: center;"><b>Pré-teste (5. IV)</b></p>																			
<p>5- IV. Qual é o ângulo que descreve o menor alcance da distância horizontal? 10 / 13 respostas corretas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Alternativa</th> <th>Respostas</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>✓ a) 15° ( )</td> <td>8</td> <td>61,5%</td> </tr> <tr> <td>b) 30° ( )</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>c) 45° ( )</td> <td>2</td> <td>15,4%</td> </tr> <tr> <td>d) 60° ( )</td> <td>1</td> <td>7,7%</td> </tr> <tr> <td>e) 75° ( )</td> <td>2</td> <td>15,4%</td> </tr> </tbody> </table>		Alternativa	Respostas	Porcentagem	✓ a) 15° ( )	8	61,5%	b) 30° ( )	0	0%	c) 45° ( )	2	15,4%	d) 60° ( )	1	7,7%	e) 75° ( )	2	15,4%
Alternativa	Respostas	Porcentagem																	
✓ a) 15° ( )	8	61,5%																	
b) 30° ( )	0	0%																	
c) 45° ( )	2	15,4%																	
d) 60° ( )	1	7,7%																	
e) 75° ( )	2	15,4%																	
<p style="text-align: center;"><b>Pós-teste (5. IV)</b></p>																			

5- IV. Qual é o ângulo que descreve o menor alcance da distância horizontal?

9 / 13 respostas corretas



**Análise dos resultados (5. IV):** Nesta questão oito alunos assinalaram a alternativa “a” no pré-teste o que corresponde a 61,5% e dois alunos assinalaram a alternativa “e” que corresponde a 15,4% totalizando 76,9%, onde podemos arredondar para 77%. No pós-teste constatamos que seis alunos assinalaram a alternativa “a” o que corresponde a 46,2% e quatro alunos assinalaram a alternativa “e” que corresponde a 30,8% totalizando 77%. Podemos concluir que o resultado manteve-se estável, tanto no pré-teste como no pós-teste, com o acerto de dez alunos.

Fonte: próprio autor.

### Quadro 15 - Análise da questão 5.V

**Questão – 5** Possui cinco subdivisões que vão de I a V.

5- A figura mostra as trajetórias de uma bola de futebol chutada da mesma posição inicial do chão.

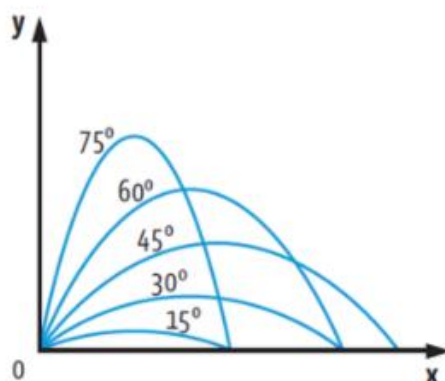


Imagem 12- fonte: <https://www.colegioweb.com.br/lancamento-de-projeteis/lancamento-obliquo.html>

5- V. O que você pode observar entre os ângulos  $75^\circ$  e  $15^\circ$  (graus)? \* 1 ponto

- a) Apresenta alturas e distâncias iguais. ( )
- b) Apresenta uma altura diferente e distância diferentes. ( )
- c) As alturas são as mesmas, e a distância igual. ( )
- d) As alturas são diferentes, e a distância igual. ( )
- e) Todas as alternativas estão certas. ( )

#### CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:

-Movimento

#### CONTEÚDOS BÁSICOS:

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e lançamentos.

#### CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:

-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.

-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.

-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.

#### OBJETIVOS:

Reconhecer o movimento oblíquo e a trajetória de lançamento.

#### Resultados obtidos

Questão 5. V		
Código	Pré	Pós
E01	d	d
E02	d	d
E03	d	d
E04	e	d
E05	e	e
E06	d	d
E07	d	c
E08	d	d
E09	d	d
E10	d	d
E11	d	d
E12	b	b
E13	d	d
Total	10	10

**Comparação dos resultados (5. V):** Nesta questão a alternativa correta é a letra “d” cuja resposta é igual a  $75^\circ$ ; pois era necessário perceber que as alturas são diferentes, e a distância permanece igual na comparação de suas trajetórias, mas que possuem ângulos diferentes com alturas diferentes com o mesmo alcance. Sendo que tanto no pré-teste como no pós-teste dez alunos assinalaram a alternativa “d”. O aluno E12 assinalou a alternativa “b” tanto no

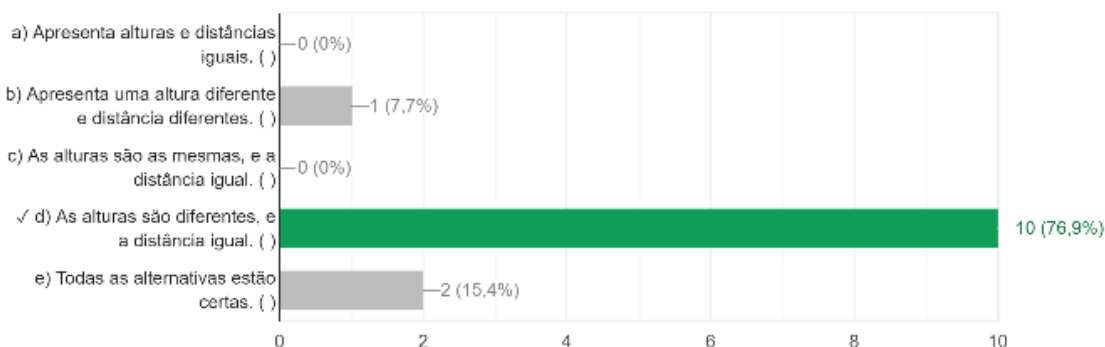
pré-teste como no pós-teste. Os alunos E04 e E05 assinalaram a alternativa “e” no pré-teste e o aluno E05 assinalou-a novamente no pós-teste.

### Resultado do Pré-teste e do Pós-teste na sequência da **Questão – 5. V**

#### Pré-teste (5. V)

5- V. O que você pode observar entre os ângulos  $75^\circ$  e  $15^\circ$  (graus)?

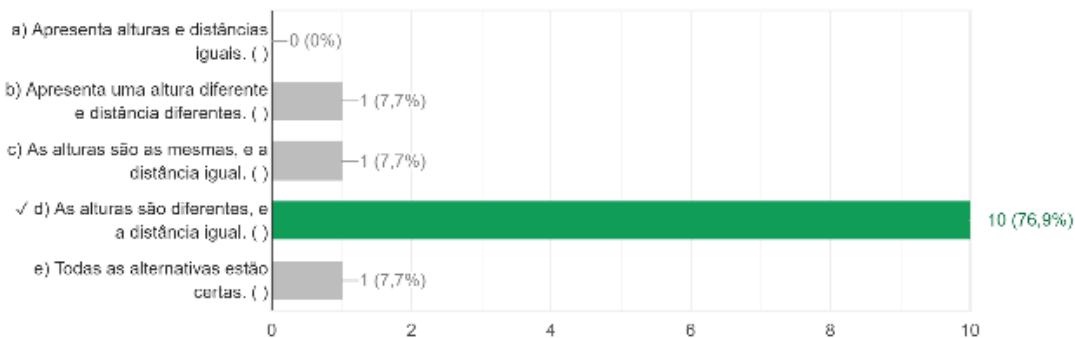
10 / 13 respostas corretas



#### Pós-teste (5. V)

5- V. O que você pode observar entre os ângulos  $75^\circ$  e  $15^\circ$  (graus)?

10 / 13 respostas corretas



**Análise dos resultados (5.V):** Podemos concluir que o resultado manteve-se estável, tanto no pré-teste como no pós-teste, com o acerto de dez alunos que corresponde a 76,9% que assinalaram a alternativa “d”.

Fonte: próprio autor.

#### **Quadro 16 - Análise da questão 6.**

#### **Questão – 6**

6- Num campo de futebol, uma bola é chutada numa direção com velocidade inicial de 30m/s, formando um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal, desprezando-se o atrito com o ar; adotando  $g= 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\text{sen } 45^\circ=0,7$  e  $\text{cos}^\circ 45=0,7$ , pode-se determinar que: a) O alcance da trajetória da bola. \*

1 ponto

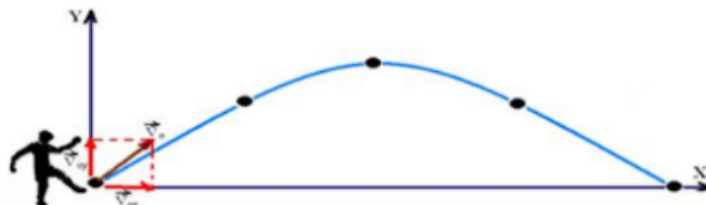


Imagem 13 – fonte: [http://fisicaevestibular.com.br/novo/wp-content/uploads/migracao/lançamento-obliquo/i\\_37adfe7059a981ab\\_html\\_d4dad34f.png](http://fisicaevestibular.com.br/novo/wp-content/uploads/migracao/lançamento-obliquo/i_37adfe7059a981ab_html_d4dad34f.png)

- a) ( ) 45 m
- b) ( ) 60 m
- c) ( ) 85 m
- d) ( ) 90 m
- e) ( ) 100 m

#### CONTEÚDOS ESTRUTURANTES:

-Movimento

#### CONTEÚDOS BÁSICOS:

-Cinemática vetorial

-Composição de movimentos e lançamentos.

#### CONTEÚDOS ESPECÍFICOS:

-Grandezas físicas, vetoriais e escalares.

-Definição de posição, distância, deslocamento, massa e tempo.

-Classificação dos movimentos a partir da sua trajetória e aceleração.

#### OBJETIVOS:

-Reconhecer o movimento oblíquo e a trajetória de lançamento.

-Realizar cálculos envolvendo Movimento Uniforme e MRU.

-Perceber a importância de um referencial

#### Resultados obtidos

Questão 6		
Código	Pré	Pós
E01	b	b
E02	d	d
E03	d	c
E04	b	a
E05	e	a
E06	b	d
E07	c	d
E08	b	d
E09	b	c
E10	a	d
E11	b	d
E12	d	b
E13	a	b
Total	3	6

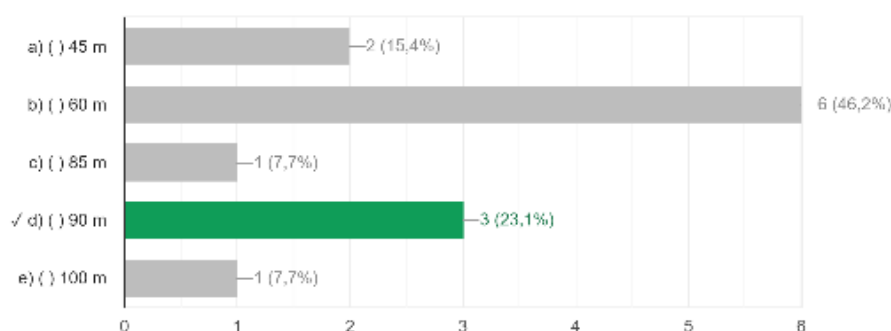
para o estudo do movimento.

**Comparação dos resultados (6):** Nesta questão a alternativa correta é a letra “d” cuja resposta é igual a 90m; onde se faz necessário perceber a importância dos cálculos que envolvem o movimento oblíquo. No pré-teste três alunos acertaram e no pós-teste foram seis alunos. Dois alunos assinalaram a alternativa “a” no pré-teste e dois no pós-teste. Seis alunos assinalaram a alternativa “b” no pré-teste e três no pós-teste. Um aluno assinalou a alternativa “c” no pré-teste e dois no pós-teste. E um aluno assinalou a alternativa “e” no pré-teste e nenhum no pós-teste.

Resultado do Pré-teste e do Pós-teste na sequência da **Questão – 6**

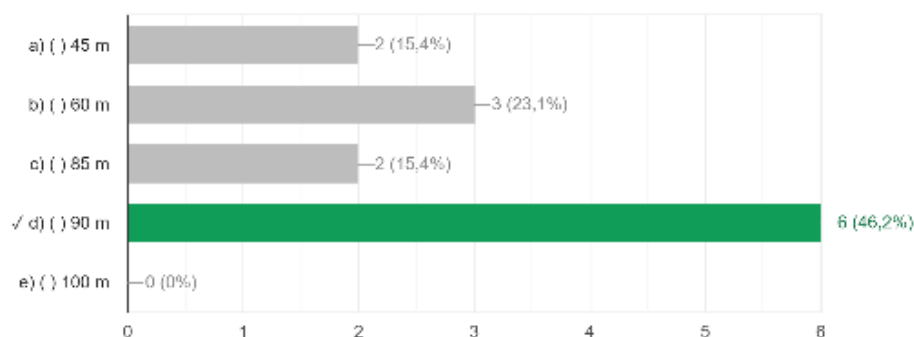
### Pré-teste 6

6- Num campo de futebol, uma bola é chutada numa direção com velocidade inicial de 30m/s, formando um ângulo de 45° com a horizon...terminar que: a) O alcance da trajetória da bola.  
3 / 13 respostas corretas



### Pós-teste 6

6- Num campo de futebol, uma bola é chutada numa direção com velocidade inicial de 30m/s, formando um ângulo de 45° com a horizon...terminar que: a) O alcance da trajetória da bola.  
6 / 13 respostas corretas



**Análise dos resultados (6):** Podemos concluir que houve uma melhora significativa apresentada nesta questão, pois no pré-teste três alunos acertaram, o que

corresponde a 23,1% e no pós-teste foi constatado que seis alunos acertaram o que corresponde a 46,2% de acertos. No entanto, o resultado não foi satisfatório, embora os conteúdos tenham sido trabalhados e as dúvidas que foram sinalizadas pelos alunos esclarecidas durante os encontros, bem como com a indicação de links.

Fonte: próprio autor.

### 3.2 ANÁLISE DO RESULTADO GERAL DOS DADOS DO PRÉ E DO PÓS-TESTE

O intuito inicial deste capítulo era comparar as respostas de cada estudante, mas foi possível também verificar se houve um número considerável de acertos em cada teste, valorizando assim a aprendizagem mediante os conteúdos apresentados durante o desenvolvimento da sequência didática, permitindo assim, ao mestrando conhecer o que cada estudante aprendeu e verificar se houve avanço nos conteúdos abordados, como também levar em consideração os relatos feitos por eles, ao que afirmaram que gostaram das abordagens feitas, independente do resultado obtido e alguns alunos inclusive perguntaram quando o mestrando disponibilizaria outros encontros, haja vista que a maneira com que os conteúdos foram apresentados foi bem recebida por eles, pois reforçou o que alguns já sabiam e provou aos demais que era possível aprender conteúdo da disciplina de física utilizando simuladores, vídeos criados pelo próprio autor, onde houve a apresentação de experiências de forma remota, atividades em formulários com respostas imediatas, o que permitiu a revisão de conteúdos no tempo de cada estudante, independente do lugar ou do aparelho que cada um tinha a sua disposição em seu momento livre, onde todos estavam tiveram acesso a webquest, que direcionou a atenção deles pela sua apresentação que possui uma visualização simples e de fácil compreensão.

Dando continuidade às análises gerais é importante ressaltar que foram construídas pelo próprio autor tabelas e gráficos comparativos, cujos dados foram coletados e apresentados anteriormente e serão disponibilizados a partir da sequência indicada:

- 1 - Pré-teste,
- 2 - Pós-teste,

3 - Comparação entre o Pré-teste e o Pós-teste,

4 - Comparação entre o Pré-teste, o Pós-teste e o Total de Acertos,

Informações estas que se referem simultaneamente à apresentação de forma ampla dos dados, permitindo ao leitor situar-se nos resultados obtidos por meio de uma visualização limpa, rápida e direta das tabelas e dos gráficos construídos, pois o momento exige rapidez e eficiência.

Foi utilizada uma legenda geral nas tabelas para facilitar a apresentação dos dados, onde os acertos do Pré-teste estão em verde e no Pós-teste em azul claro, os erros do Pré-teste estão em amarelo e no Pós-teste em alaranjado, sendo que o total geral do Pré-teste está em rosa e no Pós-teste em roxo, como apresentamos a seguir:

**Quadro 17 - Legenda**

<b>LEGENDA:</b>		
Teste	Pré	Pós
Acertos		
Erros		
Total		

Fonte: próprio autor.

### 3.2.1 1 - Pré-teste

A tabela a seguir refere-se aos resultados apresentados no Pré-teste onde foi verificado o número de acertos por aluno e por questão, na sequência temos: O aluno E01 obteve seis acertos, sendo dispostos nas alternativas: 02,4 (I e II), 5 (I, III e V). O aluno E02 obteve nove acertos, sendo dispostos nas alternativas: 02 4I 4II 5I 5II 5III 5IV 5V 6. O aluno E03 obteve onze acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV, 5V e 6. O aluno E04 obteve oito acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III e 5IV. O aluno E05 obteve três acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 4I e 5I. O aluno E06 obteve dez acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV e 5V. O aluno E07 obteve sete acertos, sendo dispostos nas alternativas: 02, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III e 5V. O aluno E08 obteve sete acertos, sendo dispostos nas

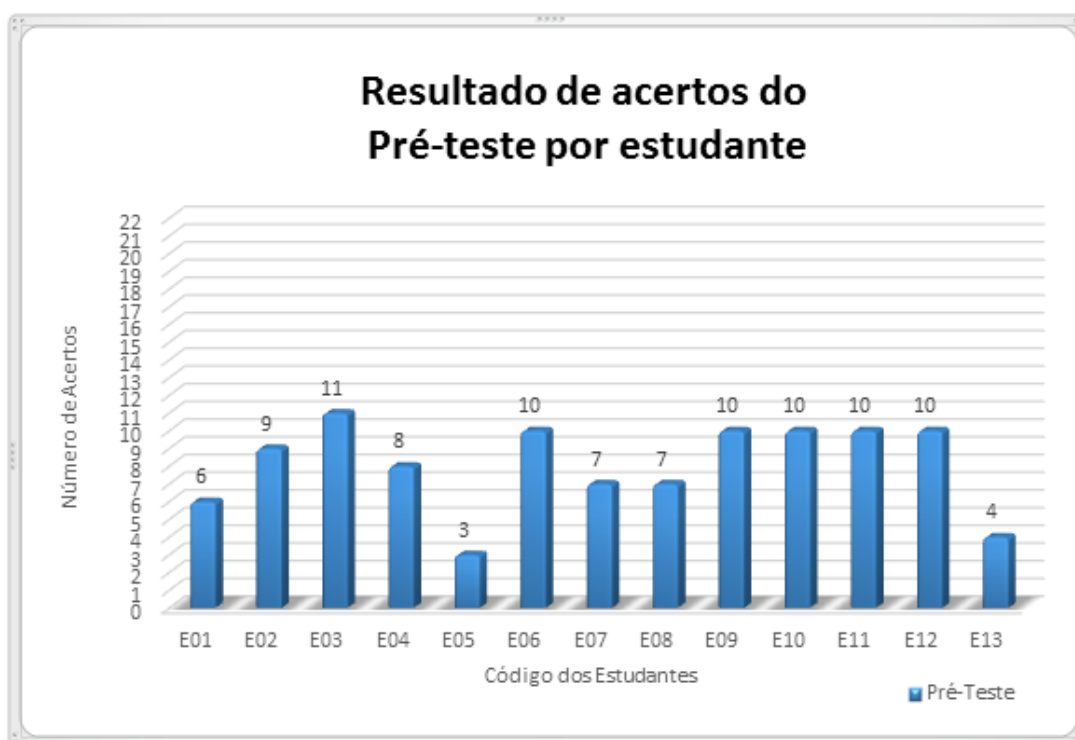
alternativas: 02, 03, 4I, 5I, 5II, 5IV e 5V. O aluno E09 obteve dez acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV e 5V. O aluno E10 obteve dez acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV e 5V. O aluno E11 obteve dez acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV e 5V. O aluno E12 obteve dez acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV e 6. O aluno E13 obteve quatro acertos, sendo dispostos nas alternativas: 02 5III, 5IV e 5V. Lembrando que as respostas corretas estão na cor verde, os erros estão em amarelo e o total geral está em rosa, como apresentamos a seguir:

**Tabela 1 - Pré-Teste.**

Pré - Teste												
Código	01	02	03	4I	4II	5I	5II	5III	5IV	5V	6	Total
	c	b	d	c	a	e	a	c	a - e	d	d	11
E01	b	b	c	c	a	e	c	c	c	d	b	06
E02	a	b	b	c	a	e	a	c	e	d	d	09
E03	c	b	d	c	a	e	a	c	a	d	d	11
E04	c	c	d	c	a	e	a	c	a	e	b	08
E05	c	c	b	c	b	e	c	a	d	e	e	03
E06	c	b	d	c	a	e	a	c	a	d	b	10
E07	a	b	a	c	a	e	a	c	c	d	c	07
E08	a	b	d	c	c	e	a	b	a	d	b	07
E09	c	b	d	c	a	e	a	c	a	d	b	10
E10	c	b	d	c	a	e	a	c	e	d	a	10
E11	c	b	d	c	a	e	a	c	a	d	b	10
E12	c	b	d	c	a	e	a	c	a	b	d	10
E13	a	b	a	b	c	b	d	c	a	d	a	04
<b>Total</b>	08	11	08	12	10	12	10	11	10	10	03	105

Fonte: próprio autor.

O resultado de acertos do Pré-teste por estudante pode ser compreendido por meio do gráfico de colunas representado a seguir onde a cor azul representa os acertos:

**Gráfico 1 - Resultado de acertos do Pré-teste por estudante.**

Fonte: próprio autor.

### 3.2.2 2 - Pós-teste

A tabela a seguir refere-se aos resultados apresentados no Pós-teste onde foi verificado o número de acertos por aluno e por questão, na sequência temos: O aluno E01 obteve oito acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5III e 5V. O aluno E02 obteve dez acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV, 5V e 6. O aluno E03 obteve dez acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV e 5V. O aluno E04 obteve nove acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV e 5V. O aluno E05 obteve seis acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II e 5I. O aluno E06 obteve onze acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV, 5V e 6. O aluno E07 obteve nove acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III e 6. O aluno E08 obteve nove acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 5I, 5II, 5IV, 5V e 6. O aluno E09 obteve dez acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV e 5V. O aluno E10 obteve onze acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV, 5V e 6. O aluno E11

obteve onze acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III, 5IV, 5V e 6. O aluno E12 obteve nove acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 4I, 4II, 5I, 5II, 5III e 5IV. O aluno E13 obteve seis acertos, sendo dispostos nas alternativas: 01, 02, 03, 5III, 5IV e 5V. Lembrando que as respostas corretas estão na cor azul claro, os erros estão em alaranjado e o total geral está em roxo, como apresentamos a seguir:

**Tabela 2 - Pós-Teste.**

Código	Pós - Teste											Total
	01	02	03	4I	4II	5I	5II	5III	5IV	5V	6	
E01	c	b	d	c	a	e	c	c	c	d	b	08
E02	c	b	b	c	a	e	a	c	e*	d	d	10
E03	c	b	d	c	a	e	a	c	e*	d	c	10
E04	c	c	d	c	a	e	a	c	a	d	a	09
E05	c	b	d	c	a	e	b	b	c	e	a	06
E06	c	b	d	c	a	e	a	c	a	d	d	11
E07	c	b	d	c	a	e	a	c	c	c	d	09
E08	c	b	d	c	c	e	a	b	a	d	d	09
E09	c	b	d	c	a	e	a	c	a	d	c	10
E10	c	b	d	c	a	e	a	c	e*	d	d	11
E11	c	b	d	c	a	e	a	c	e*	d	d	11
E12	c	b	d	c	a	e	a	c	a	b	b	09
E13	c	b	d	b	c	d	c	c	a	d	b	06
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>06</b>	<b>119</b>

Fonte: próprio autor.

O resultado de acertos do Pós-teste por estudante pode ser melhor compreendido por meio do gráfico de colunas representado a seguir na cor vermelha que representa o número de acertos.

**Gráfico 2 - Resultado de acertos do Pós-teste por estudante.**



Fonte: próprio autor.

#### **4 COMPARAÇÃO ENTRE O PRÉ-TESTE E O PÓS-TESTE**

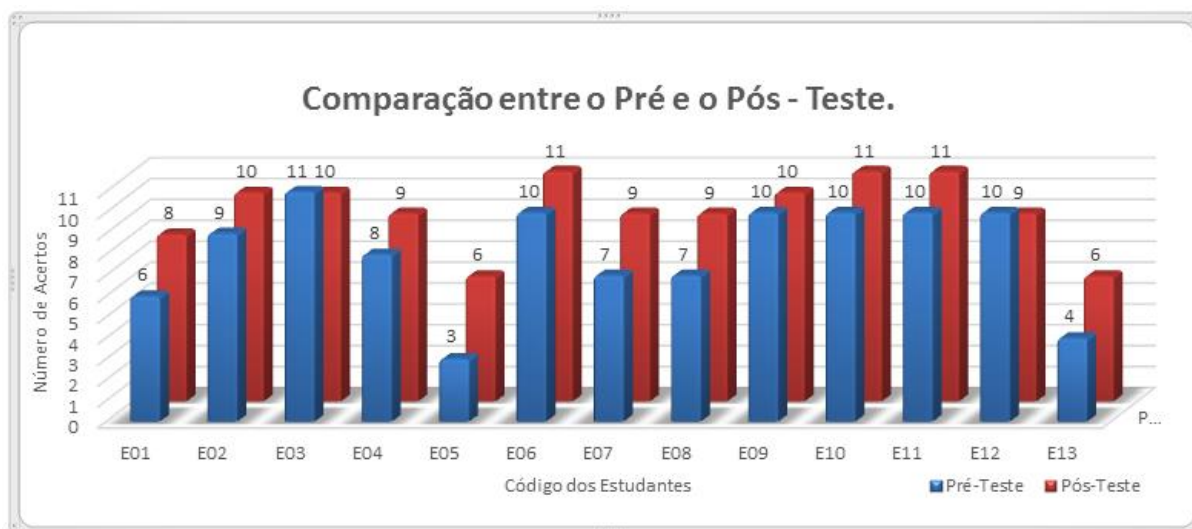
A tabela a seguir refere-se à comparação dos resultados apresentados entre o Pré-teste e o Pós-teste. Na sequência temos: O aluno E01 acertou 06 questões no Pré-Teste e 08 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E02 acertou 09 questões no Pré-Teste e 10 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E03 acertou 11 questões no Pré-Teste e 10 questões no Pós-Teste, apresentando declínio em sua pontuação. O aluno E04 acertou 08 questões no Pré-Teste e 09 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E05 acertou 03 questões no Pré-Teste e 06 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E06 acertou 10 questões no Pré-Teste e 11 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E07 acertou 07 questões no Pré-Teste e 09 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E08 acertou 07 questões no Pré-Teste e 09 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E09 acertou 10 questões no Pré-Teste e 10 questões no Pós-Teste, apresentando estabilidade em sua pontuação. O aluno E10 acertou 10 questões no Pré-Teste e 11 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E11 acertou 10 questões no Pré-Teste e 11 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O aluno E12 acertou 10 questões no Pré-Teste e 09 questões no Pós-Teste, apresentando um declínio em sua pontuação. O aluno E13 acertou 04 questões no Pré-Teste e 06 questões no Pós-Teste, apresentando crescimento em sua pontuação. O total geral no Pré-teste foi igual a 105 acertos e no Pós-teste 119 acertos, portanto, foi verificado um crescimento na pontuação no grupo de alunos observados.

**Tabela 3 - Comparação entre o Pré-teste e o Pós-teste.**

Comparação entre o Pré-teste e Pós-teste																								
Questões	01		02		03		4I		4II		5I		5II		5III		5IV		5V		6		Total geral	
Respostas	c		b		d		c		a		e		a		c		a - e		d		d		Pré	Pós
Códigos	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
E01	b	c	b	b	c	d	c	c	a	a	e	e	c	c	c	c	c	c	d	d	b	b	06	08
E02	a	c	b	b	b	b	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	e	e*	d	d	d	d	09	10
E03	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	e*	d	d	d	c	11	10
E04	c	c	c	c	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	e	d	b	a	08	09
E05	c	c	c	b	b	d	c	c	b	a	e	e	c	b	a	b	d	c	e	e	e	a	03	06
E06	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	d	d	b	d	10	11
E07	a	c	b	b	a	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	c	c	d	c	c	d	07	09
E08	a	c	b	b	d	d	c	c	c	c	e	e	a	a	b	b	a	a	d	d	b	d	07	09
E09	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	d	d	b	c	10	10
E10	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	e	e*	d	d	a	d	10	11
E11	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	e*	d	d	b	d	10	11
E12	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	b	d	d	b	10	09
E13	a	c	b	b	a	d	b	b	c	c	b	d	d	c	c	c	a	a	d	d	a	b	04	06
Total	08	13	11	12	08	12	12	12	10	11	12	12	10	10	11	11	10	10	10	10	03	06	105	119

Fonte: próprio autor.

A comparação dos resultados apresentados entre o Pré-teste e o Pós-teste pode ser compreendida por meio do gráfico de colunas múltiplas representado a seguir: sendo que a cor azul representa os acertos no Pré-teste, e a cor vermelha representa os acertos do Pós-teste de cada estudante observado.

**Gráfico 3 - Comparação entre o Pré e o Pós -Teste.**

Fonte: próprio autor.

## **5 COMPARAÇÃO ENTRE O PRÉ-TESTE, O PÓS TESTE E O TOTAL DE ACERTOS**

A tabela a seguir refere-se à comparação dos resultados apresentados entre o Pré-teste e o Pós-teste, onde foi verificado também o número total de acertos por aluno. Na sequência temos: O aluno E01 acertou 06 questões no Pré-Teste e 08 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 14 questões no total geral. O aluno E02 acertou 09 questões no Pré-Teste e 10 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 19 questões no total geral. O aluno E03 acertou 11 questões no Pré-Teste e 10 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 21 questões no total geral. O aluno E04 acertou 08 questões no Pré-Teste e 09 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 17 questões no total geral. O aluno E05 acertou 03 questões no Pré-Teste e 06 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 09 questões no total geral. O aluno E06 acertou 10 questões no Pré-Teste e 11 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 21 questões no total geral. O aluno E07 acertou 07 questões no Pré-Teste e 09 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 16 questões no total geral. O aluno E08 acertou 07 questões no Pré-Teste e 09 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 16 questões no total geral. O aluno E09 acertou 10 questões no Pré-Teste e 10 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 20 questões no total geral. O aluno E10 acertou 10 questões no Pré-Teste e 11 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 21 questões no total geral. O aluno E11 acertou 10 questões no Pré-Teste e 11 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 21 questões no total geral. O aluno E12 acertou 10 questões no Pré-Teste e 09 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 19 questões no total geral. O aluno E13 acertou 04 questões no Pré-Teste e 06 questões no Pós-Teste, sendo que assinalou corretamente 10 questões no total geral. O total geral no Pré-teste foi igual a 105 acertos, no Pós-teste 119 acertos, portanto, foi verificado que a soma dos pontos obtidos foi de 224 acertos no grupo de alunos observados.

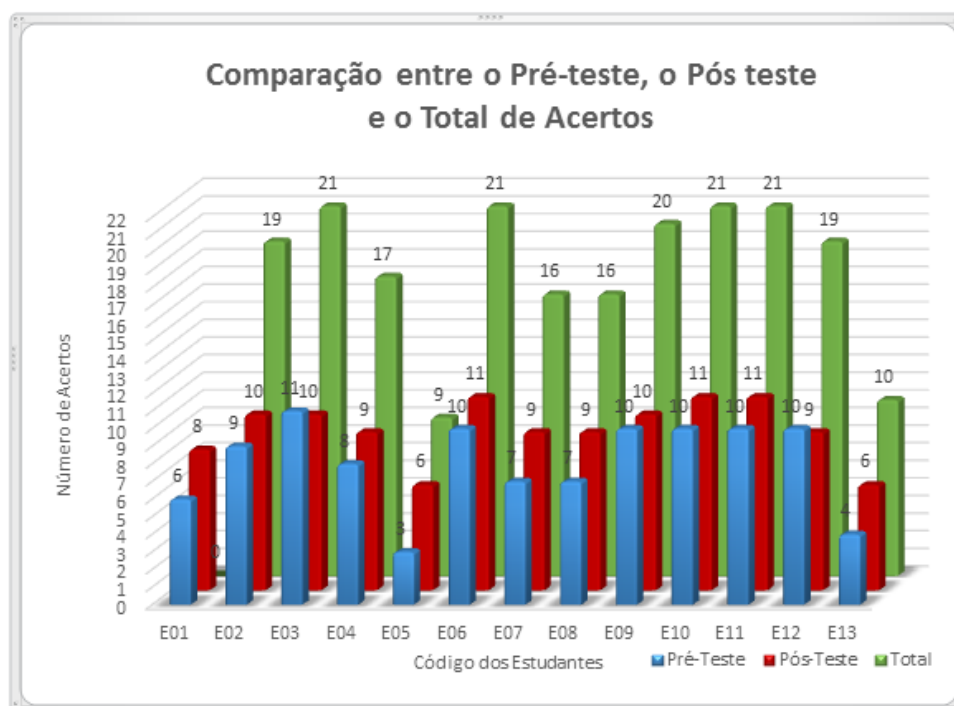
**Tabela 4 - Comparação entre o Pré-teste, o Pós- teste e o Total de Acertos.**

COMPARAÇÃO ENTRE O PRÉ-TESTE, O PÓS-TESTE E O TOTAL GERAL DE ACERTOS.																											
11 Questões		01		02		03		4I		4II		5I		5II		5III		5IV		5V		6		Total de acertos por aluno		Total Geral de acertos	
Respostas		c		b		d		c		a		e		a		c		a - e		d		d		Pré	Pós		
Teste		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós		
CÓDIGOS	E01	b	c	b	b	c	d	c	c	a	a	e	e	c	c	c	c	c	c	d	d	b	b	06	08	14	
	E02	a	c	b	b	b	b	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	e	e*	d	d	d	d	09	10	19	
	E03	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	e*	d	d	d	c	11	10	21
	E04	c	c	c	c	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	e	d	b	a	08	09	17	
	E05	c	c	c	b	b	d	c	c	b	a	e	e	c	b	a	b	d	c	e	e	e	a	03	06	09	
	E06	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	d	d	b	d	10	11	21	
	E07	a	c	b	b	a	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	c	c	d	c	c	d	07	09	16	
	E08	a	c	b	b	d	d	c	c	c	c	e	e	a	a	b	b	a	a	d	d	b	d	07	09	16	
	E09	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	d	d	b	c	10	10	20	
	E10	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	e	e*	d	d	a	d	10	11	21	
	E11	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	e*	d	d	b	d	10	11	21
	E12	c	c	b	b	d	d	c	c	a	a	e	e	a	a	c	c	a	a	b	b	d	b	10	09	19	
	E13	a	c	b	b	a	d	b	b	c	c	b	d	d	c	c	c	a	a	d	d	a	b	04	06	10	
Total de acertos por questão e por teste.		08	13	11	12	08	12	12	12	10	11	12	12	10	10	11	11	10	10	10	10	03	06	105	119	224	

Fonte: próprio autor.

A comparação dos resultados apresentados entre o Pré-teste o Pós-teste e o Total de Acertos pode ser compreendida por meio do gráfico de colunas múltiplas representado a seguir onde a cor azul representa os acertos no Pré-teste, a vermelha no Pós-teste e a cor verde representa o total geral de acertos de cada estudante observado:

**Gráfico 4 - Comparação entre o Pré-teste, o Pós teste e o Total de Acertos.**



Fonte: próprio autor.

Conforme foram apresentados os resultados obtidos por meio dos formulários do pré e do pós-teste é possível perceber que as experimentações abordadas nesta sequência didática, de forma remota, permitiram uma pequena ampliação nos resultados, porém significativa no conhecimento dos alunos, por intermédio da conexão entre a teoria e a prática, pois o conhecimento trazido pelos estudantes foi valorizado, tornando a aprendizagem significativa o que foi validado pelos resultados apresentados anteriormente.

Nesta linha de pensamento, no quesito avaliação as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, propõem a formação de sujeitos que

construam sentidos para o mundo, que compreendam criticamente o contexto social e histórico de que são frutos e que, pelo acesso ao conhecimento, sejam capazes de uma inserção cidadã e transformadora na sociedade. (PARANÁ, 2008, P.31).

Como também afirmam que a avaliação, tem como objetivo contribuir para que as dificuldades de aprendizagem dos alunos sejam dirimidas, rezam também que a escola deve estar mais próxima da realidade e do contexto histórico em que os alunos estão inseridos. Dessa feita a utilização dos Formulários Google, veio ao encontro dessa autonomia almejada, pois os alunos puderam perceber que a avaliação pode ter várias roupagens diante das ferramentas digitais que foram utilizadas, validando assim a aprendizagem e levando-os a revisão constante dos conteúdos abordados durante a sequência didática, o que permitiu a valorização do que eles já sabiam e a ampliação de novos conceitos que foram apresentados, dando-lhes possibilidades para ampliar a visão sobre o mesmo assunto e incentivá-los a defender seus pontos de vista argumentando cientificamente sobre o Ensino de Física no contexto em que estão inseridos, relacionando-os de maneira natural em seu dia a dia.

## 6 CONCLUSÃO

Uma das intenções primordiais deste trabalho foi à divulgação da Webquest que é uma ferramenta simples e de fácil acesso, que pode ser alterada e adequada de acordo com a necessidade de cada professor, para que os estudantes possam admirar a disciplina de Física e utilizá-la de maneira eficiente no contexto em que estão inseridos. Aos leitores que tiverem interesse em utilizar este material, será colocado na sequência o endereço eletrônico do autor<sup>1</sup>, tanto para ajudá-los, como também para aceitar pontuações que melhorem este produto educacional.

Diante dos estudos prévios e do trabalho realizado tomamos cuidados necessários ao planejar cada detalhe desta etapa, desde a escolha do Produto Educacional até a disposição de cada item postado na Webquest para facilitar a utilização e a posterior compreensão de novos conceitos. Acreditamos que o conjunto de informações agregado por essa ferramenta digital contribuiu de maneira ímpar para a realimentação dos subsunçores dos estudantes que são propostos pela Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel; pois o conhecimento prévio é muito importante e tende a ser agregado ao conhecimento científico por meio de pontes quando o conteúdo tem significado para o estudante, o que o leva a compreender os novos conceitos apresentados.

O estudo bibliográfico que foi realizado para compor a fundamentação deste trabalho nos forneceu subsídios necessários para utilizar a Webquest que é uma ferramenta metodológica digital muito rica para o ensino de Física, apresentando como perspectiva a intenção de estimular, motivar e construir um conhecimento significativo nos educandos, tendo como objetivo incentivar a autonomia neles para posteriormente a este trabalho saberem como pesquisar com as ferramentas digitais disponíveis; e utilizar os conteúdos trabalhados no contexto social em que se encontram utilizando eles ao seu favor. A construção da Webquest foi de essencial importância para a realização deste trabalho, visto que serviu de ponte para que os experimentos fossem apresentados de forma remota, permitindo assim que a experiência se tornasse potencialmente significativa aos estudantes.

Ao longo do trabalho pontuamos de maneira sucinta na fundamentação pontos importantes referentes à Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, sobre as TDICs e sobre as Experimentações.

---

<sup>1</sup> E-mail: ([wesley.vicentin@uel.br](mailto:wesley.vicentin@uel.br)).

Apresentamos o nosso Produto Educacional: a Webquest, composta pelos formulários de Pré e de Pós-teste, validando por meio dos dados coletados os resultados obtidos por meio de tabelas e gráficos.

No primeiro encontro ao apresentar o plano de trabalho aos estudantes foi possível que tivessem uma visão do que aconteceria nos encontros seguintes e se situassem como participantes ativos no trabalho a ser realizado. Ao que se propôs uma avaliação prévia referente ao conhecimento trazido por eles sobre o assunto a ser abordado. Para tanto foi explicado que a primeira avaliação seria denominada de Pré-Teste e que posteriormente eles a realizariam novamente e que ela seria nominada de Pós-Teste. De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica para o Ensino de Física, a avaliação é necessária para que o professor conheça qual é o nível de apropriação que os seus possuem, haja vista que é preciso

“identificar os conhecimentos dos estudantes, sejam eles espontâneos ou científicos, pois ambos interferem na aprendizagem, no desenvolvimento dos trabalhos e nas possibilidades de revisão do planejamento” (DCEs FÍSICA, 2008, p. 79).

Depois que todas as etapas do trabalho foram realizadas aplicou-se a mesma avaliação no formato de pós- teste, conforme combinado no primeiro encontro, com o intuito de comparar as respostas de cada estudante, onde foi possível verificar que houve aprendizagem mediante os conteúdos apresentados durante os encontros, permitindo assim, ao mestrando conhecer o que cada estudante aprendeu e verificar que houve avanço nos conteúdos abordados. Portanto, a avaliação da aprendizagem utilizada foi diagnóstica e formativa, sendo diagnóstica na aplicação do pré-teste no segundo encontro, e formativa no quinto encontro, onde a avaliação foi utilizada para verificar o nível de conhecimento sobre os conceitos elencados nas avaliações. Os resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste demonstraram que as experimentações abordadas de forma remota e o conjunto de ações propostas permitiram a ampliação dos conhecimentos por intermédio da conexão entre a teoria e a prática, pois o conhecimento prévio dos educandos foi valorizado, tornando a aprendizagem significativa, demonstrando que houve um ganho quanto ao conhecimento em relação aos conceitos da disciplina de Física e sua aplicação no cotidiano, pois atenderam às expectativas,

não apenas quantitativamente como foi demonstrado por meio dos dados coletados e dos gráficos apresentados no decorrer do trabalho, mas por meio do depoimento e da participação dos estudantes que demonstraram interesse no decorrer de cada encontro, mostrando-se interessados. Comprovando assim que este Produto Educacional é viável e de essencial importância; pois houve uma efetiva participação deles, onde cada etapa proposta tornou-se mais significativa a cada encontro, sendo possível a eles perceber a vinculação entre os conceitos do senso comum que fazem parte do cotidiano deles e os conceitos científicos adquiridos por meio do estudo e da pesquisa. Sempre que necessário foram realizadas intervenções, pois somente desse modo acreditamos alcançar os objetivos almejados, visto que o estudante espera um retorno imediato frente ao relato das suas dúvidas e ela permite este retorno imediato. Acreditamos que a Webquest é inovadora em seu formato, pois permitiu ao professor linkar os assuntos abordados e as dúvidas dos educandos, disponibilizando assim o endereço dos sites que responderam às dúvidas e ao mesmo tempo tentou aguçar ainda mais a curiosidade deles.

Acreditamos que a disciplina de Física pode ser ministrada no Ensino Médio com a utilização da Webquest, pois é possível aos estudantes relacionar os conteúdos com o cotidiano, atribuindo-lhe significado. É neste contexto que ousamos afirmar que conexões mentais podem ser estabelecidas visando o aprendizado relacionando-o com o cotidiano, com o mundo do educando na contemporaneidade em que está vivendo, valorizando desta maneira as atividades diárias nas quais os conceitos físicos estão presentes e podem ser percebidos por meio dos conhecimentos científicos aprendidos sob a orientação dos professores que valorizam desde a experimentação mais simples até a mais ampla e complexa, pois o conhecimento envolve história, estudo e dedicação diária, só desta maneira o mundo vai evoluir e prosperar.

Acreditamos piamente que um dos nossos propósitos foi obtido, pois era inserir o uso da Internet valorizando o desenvolvimento da pesquisa direcionada, estimulando a autoestima, a curiosidade e o interesse dos estudantes, no intuito de gerar resultados positivos nas atividades propostas. Assim sendo, sugerimos para um melhor entendimento que a bibliografia utilizada seja consultada, para que este trabalho torne-se prático e de fácil acesso aos professores, pois dessa maneira ele

será útil para o ensino de Física, pois apresenta atividades significativas aos educandos que merecem conhecer a grandiosidade desta disciplina, a sua utilidade prática e a importância que lhe é merecida.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, C. A. Internet no Brasil – alguns dos desafios a enfrentar. *Informática Pública*, v. 4, n. 2, p. 169-184, 2002.

ANDRADE, M. H. **Exoplanetas como tópico de astronomia motivador e inovador para o ensino de física no ensino médio**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/70396>> Acesso em: 22/11/2020.

AUSUBEL, D. P. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton, 1963.

Ausubel, D.P., Novak, J. D. e Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology – A Cognitive View*. 2. ed. Nova York: Holt, Rinehart and Winston. p. 733.

Bessa, V. da H. (2011). Ausubel e a aprendizagem significativa. In:\_(Org.) Teorias da Aprendizagem. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., p. 189 –197.

BOCK, Ana Mercedes Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi; **Psicologias: Uma introdução ao estudo de psicologia**. São Paulo: Editora Saraiva. 1995.

Brasil, BNCC: Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação. (2019). Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf)>. Acesso em: 26 de fev. de 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 27/2001. *Diário Oficial da União*, Brasília, 18 de janeiro de 2002, Seção I, p. 31.

CALDAS, Márcio. **O ensino de Física Moderna no Ensino Médio: relatos de uma experiência pedagógica envolvendo o emprego de ferramentas tecnológicas**. 2008. O professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense – Versão on-line. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2008\\_unicentro\\_fis\\_artigo\\_marcio\\_aurelio\\_da\\_silveira\\_caldas.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2008_unicentro_fis_artigo_marcio_aurelio_da_silveira_caldas.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2021.

CARDOSO, Olga Ennela Bastos; BORGES, Eliane Medeiros. **Aprendizagem colaborativa**: webquest no ensino superior a distância, potencializando a pesquisa, a interatividade. Disponível em: <<http://nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2013/APRENDIZAGEM%20COLABORATIVA%20-%20WEBQUEST%20NO%20ENSINO%20SUPERIOR%20A%20DIST%C3%82NCIA,%20POTENCIALIZANDO%20A%20PESQUISA,%20A%20INTERATIVIDADE.pdf>>. Acesso em: 14 de dezembro de 2020.

CARRON, W. GUIMARÃES, O. *As faces da Física*. Volume único. – 2. ed. São Paulo: Moderna, 2002.

DODGE, B. Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet. *The Distance Educator*, v.1, n° 2, 1995. Disponível em: [https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo\\_webquest\\_original\\_1996\\_ptbr.pdf](https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf) Acesso: 22/01/2021.

ESPÍNDOLA, Karen; MOREIRA, Marco Antonio. A estratégia dos projetos didáticos no ensino de física na educação de jovens e adultos (EJA) – Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2006. 62p.: il. (Textos de apoio ao professor de física / Marco Antonio Moreira, Eliane Angela Veit, ISSN 1807-2763; v. 17, n. 2). Disponível em: [https://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n2\\_Espindola\\_Moreira.pdf?fbclid=IwAR2CwwidCypCr d4S\\_uAP6YCW1qfbr-cMvgw3E4ielWhmkkk7YytSf9S3Axo](https://www.if.ufrgs.br/tapf/v17n2_Espindola_Moreira.pdf?fbclid=IwAR2CwwidCypCr d4S_uAP6YCW1qfbr-cMvgw3E4ielWhmkkk7YytSf9S3Axo) Acesso em: 20/12/2020.

KNIGHT, RANDALL. Física, Uma abordagem estratégica, vol. 1, 2a edição, 2009.

MARINHO, S. P.; LOBATO, W. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. In: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: [s.n.], 2008, p. 1-9.

MARZANO, R. J. (1992). *A different kind of classroom: Teaching with dimension with dimensions of learning*. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development. Disponível em <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED350086.pdf> >. Acesso em: 21 dez 2020.

MICHAELIS **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa 2015**. Editora Melhoramentos. ISBN: 978-85-06-04024-9. Disponível em <<http://michaelis.uol.com.br>>. Acesso em: 19 dez 2020.

Moreira, M. A.. (2014). A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. In: \_\_\_\_\_ (Org.). *Teorias de Aprendizagem*. 2. ed. São Paulo: E.P.U., p. 159-173.

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

Moreira, M.A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? *Revista Currículum*, 1 (25), 29-56. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 14/01/2021.

MOREIRA, A. M. *Teorias de Aprendizagem*. EPU: São Paulo, 1999. 151-165p. Disponível em: <<http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20131/SLC0630-1/Ausubel-Moreira.pdf>>. Acesso: 08/01/2021.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2011.

Ostermann, F. & Rezende, F. (2009). Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de Ciências e Matemática: uma reflexão sobre os Mestrados Profissionais. *Caderno Brasileiro do Ensino de Física*. 26, 66-80.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica**. Curitiba: SEED, 2008.

SCHMITT, César Eduardo. **O uso da astronomia como instrumento para introdução ao estudo das radiações eletromagnéticas no ensino médio**. 2005. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/7541>> Acesso em: 17/11/2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. 1. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>> Acesso em: 02 Jan. 2021.

ZOMPERO, A.F.; LABURÚ, C. E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 03, p.31- 40, set-dez, 2010.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

2021

**MNPEF** Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino de Física

Polo 19 / UEL

# PRODUTO EDUCACIONAL

WEBQUEST, UMA PROPOSTA  
EDUCACIONAL ADAPTADA PARA O  
ENSINO DE FÍSICA COM FOCO NA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE  
DAVID AUSUBEL.



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

MESTRANDO  
**WESLEY VICENTIN EDUARDO**



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

WESLEY VICENTIN EDUARDO

**PRODUTO EDUCACIONAL:  
WEBQUEST, UMA PROPOSTA EDUCACIONAL ADAPTADA  
PARA O ENSINO DE FÍSICA COM FOCO NA  
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL**

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Portanto, sou grato pelo apoio e pela oportunidade que me foram concedidos.

Ao meu orientador Dr. Manuel Simões Filho pela condução deste trabalho de forma ética e pontual. Ao Professor Dr. Américo Tsuneo Fujii, Coordenador do Curso pelo incentivo. Ao Professor Dr. Alexandre Urbano por ter composto a banca, pelo profissionalismo com que conduziu a sua análise e realizou seus apontamentos.

Aos meus pais e ao meu irmão, pelo apoio, incentivo e por tudo que já fizeram por mim.

Aos estudantes da escola pública que participaram desta proposta de ensino, à professora que acompanhou os encontros propostos e a todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante esta jornada, muito obrigado!

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	98
2	GUIAS DE CONSTRUÇÃO .....	99
2.1	GUIA DE CONSTRUÇÃO DA WEBQUEST .....	99
2.2	GUIA DE CONSTRUÇÃO DO LANÇADOR DE TAMPINHAS .....	112
3	QUESTÕES DO FORMULÁRIO DE PRÉ E PÓS-TESTE .....	120
4	APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....	125
4.1	Primeiro Encontro/ Aula 1 .....	126
4.2	Segundo Encontro/ Aula 2 .....	127
4.3	Terceiro Encontro/ Aula 3 .....	128
4.4	Quarto Encontro / Aula 4.....	129
4.5	Quinto Encontro / Aula 5 .....	132
5	CONCLUSÃO.....	133
6	ANEXO A .....	135

## INTRODUÇÃO

A proposta deste Produto Educacional é sugerir aos professores da disciplina de Física o uso da ferramenta pedagógica digital: Webquest, pois ela une num mesmo ambiente virtual, várias formas que conduzem à aprendizagem possibilitando autonomia aos estudantes, por meio do uso direcionado de páginas do Google.

Neste trabalho apresentamos guias de construção que foram utilizados para realizar esta Webquest, um Lançador de Tampinhas e as questões do Formulário de avaliação on line usadas no Pré e Pós-teste e por fim a sequência que foi utilizada nos encontros com os estudantes.

Este Produto Educacional é resultado do trabalho de conclusão do curso do Programa de Pós - Graduação do Mestrado Nacional Profissional em ensino de Física (MNPEF), da Sociedade Brasileira de Física (SBF), no polo 19, sediado na Universidade Estadual de Londrina.

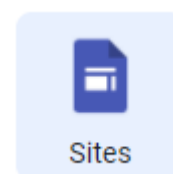
## 2 GUIAS DE CONSTRUÇÃO

### 2.1 GUIA DE CONSTRUÇÃO DA WEBQUEST

Este guia indicará os procedimentos para a construção de uma WebQuest, disponível em ambiente virtual utilizando o Google Site para a criação dela, sendo um material de apoio aos estudantes, e composto por vídeos direcionados ao conteúdo de Cinemática para interação, pesquisa e compreensão dos mesmos, ele contém detalhes importantes para a realização do processo.

**Primeiro passo:** Para criar a WebQuest, você deve possuir uma

conta no google para o acesso inicial. Em seguida buscar o ícone



ou

acesse o link a seguir: <https://sites.google.com/new>

**Segundo passo:** Escolher uma opção e formato de um novo site disponibilizado na amostra da galeria de modelos para criação do site.

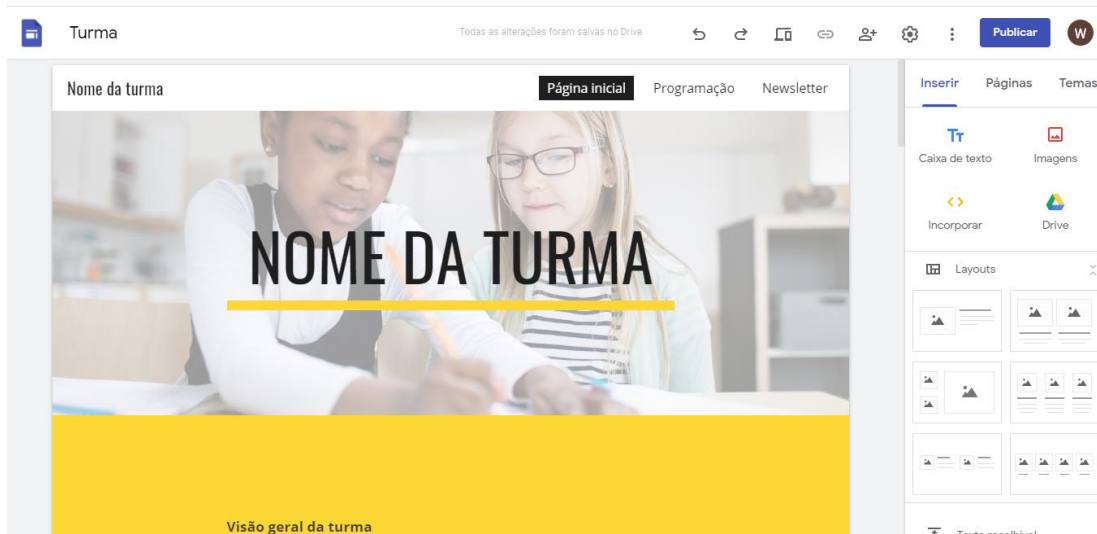
**Figura 1** – Modelos do Google sites (Iniciar um novo site).



Fonte: Autor.

**Terceiro passo:** Escolha o segundo modelo onde está escrito Turma, (conforme indicado na figura anterior) em seguida edite o título na caixa de texto da criação do site.

**Figura 2** – Modelos do Google sites. (Modelo turma).



Fonte: Autor.

**Quarto passo:** Para criar uma página no site, clique no ícone:



Logo em seguida você pode criar páginas quando surgir a caixa

de texto intitulada: “Nova página”. Na sequência insira os nomes sugeridos para os títulos das páginas e repita o processo, criando as páginas da Webquest indicadas a seguir:

- *Página inicial.*
- *Programação.*
- *Sequência Didática.*
- *Avaliação.*
- *Produto Educacional.*
- *Simulador.*

As páginas têm a função de diferenciar o conteúdo da Webquest, direcionar ações e abas para indicar informações pertinentes ao conteúdo publicado, com todo o contexto de aprendizagem direcionado aos estudantes.

As páginas criadas têm seus objetivos de publicação:

A página Inicial foi escrita com o nome **WebQuest de Física** onde

foram colocadas as ações que serão propostas aos estudantes, juntamente a uma breve apresentação e objetivos a serem atingidos.

Na página Programação foram descritas as atividades e as ações com a organização de um roteiro dos encontros a serem cumpridos em um cronograma.

Na página Sequência Didática foram disponibilizados vídeos e links com os conteúdos direcionados ao assunto de Cinemática.

A página Avaliação tem como objetivo direcionar as atividades avaliativas por meio de links com os formulários do Pré e do Pós-teste.

A página referente ao produto educacional tem como objetivo direcionar o conteúdo a ser investigado pelos alunos por meio de vídeos com os experimentos realizados com produto educacional inicial a este trabalho. Sendo um dos objetivos específicos deste trabalho: identificar a composição de movimentos e lançamentos.

A página Simulador tem como objetivo a interação com os alunos por meio simulações que ajudam os estudantes a entenderem melhor as composições de movimento e as trajetórias de lançamento.

**Figura 3** – Páginas do Google site.



Fonte: Autor.

**Quinto passo:** Adicione ao link imagens na página.

Para adicionar um link, e uma imagem podemos copiar ou selecionar diretamente do google drive, ou do computador, como mostra o modelo a seguir que

se encontra na página *Sequência Didática*. O campo do layout mostra a imagem adicionada e ao lado a caixa de texto com os links do conteúdo.

**Figura 4 – Página Sequência Didática**

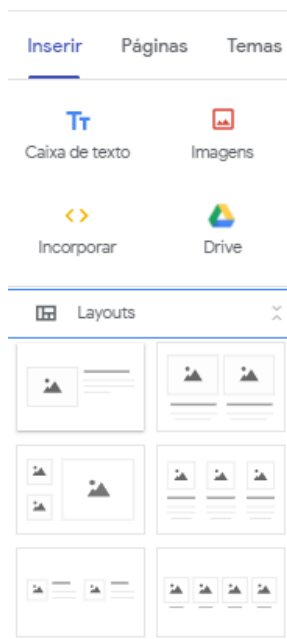


Fonte: Autor.

Para criar uma página semelhante, vamos utilizar os procedimentos da barra lateral, inserindo então na estrutura da página.

Procure no campo dos layouts o modelo indicado que contém a figura e a caixa de texto e os selecione.

**Figura 5 – Modelos de layouts ícones da barra lateral.**



Fonte: Autor.

Em seguida surgirá o modelo no layout para inserir a imagem e o texto para publicação do conteúdo.

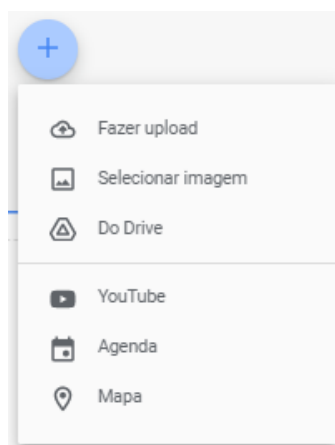
**Figura 6** – Layout.



Fonte: Autor.


Clicando sobre o botão como mostra a Figura surgirão os itens, com as descrições das ações: Fazer upload; Selecionar imagem: Do Drive; do Youtube; da Agenda ou do Mapa. Objetivo neste caso é selecionar uma imagem do seu computador, então clicar no botão fazer upload, para carregar uma imagem do seu computador.

**Figura 7** – Upload.

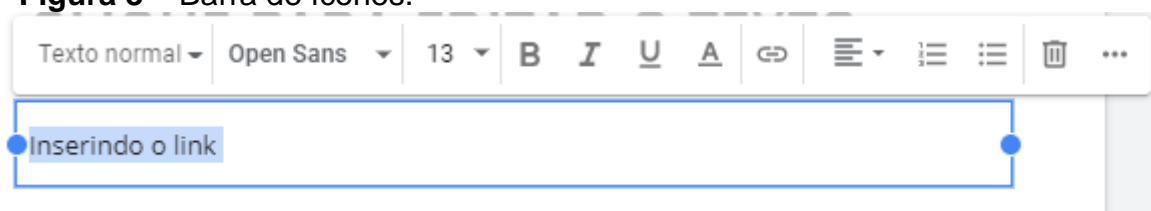


Fonte: Autor.

Para inserir o link, escreva na caixa de texto e selecione as palavras

em seguida. Na barra de ícones escolha a opção inserir link . Como observado no exemplo da Figura a seguir no campo destinado para inserir o texto.

**Figura 8** – Barra de ícones.

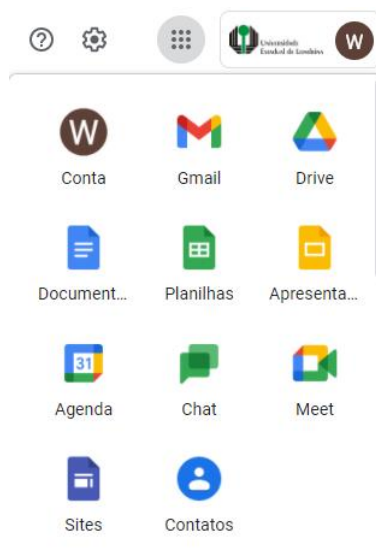


Fonte: Autor.

Selecionado arquivos que estão salvos no Drive:

Abra o drive para selecionar o link desejado, por isso volte ao Google App e selecione o arquivo desejado do Driver.

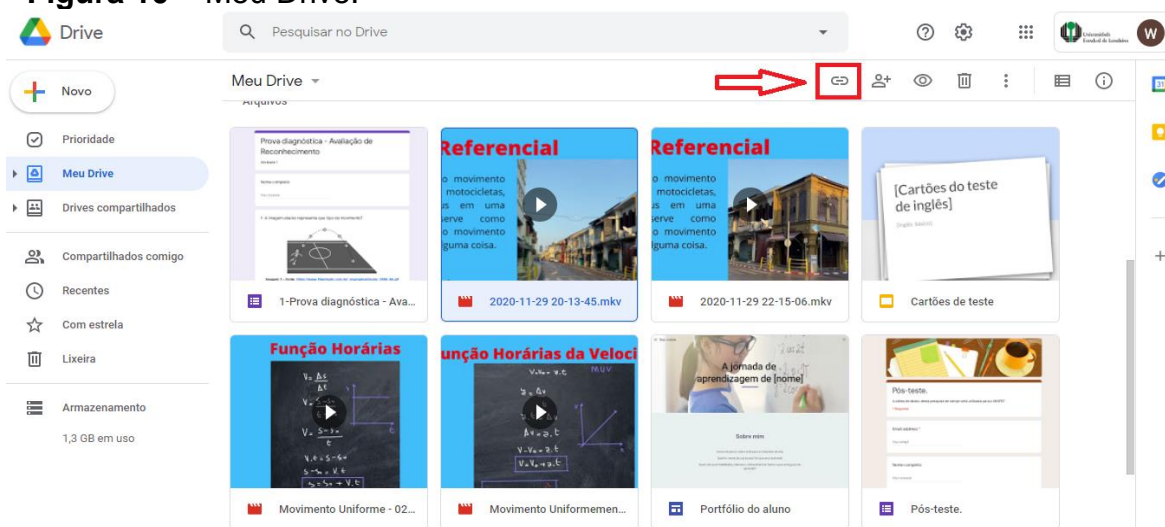
**Figura 9** – Seleção de link do Google.



Fonte: Autor.

Posteriormente clique no vídeo selecionado para publicação no drive, como mostra o exemplo, clicando em seguida no ícone gerar link na barra superior do drive.

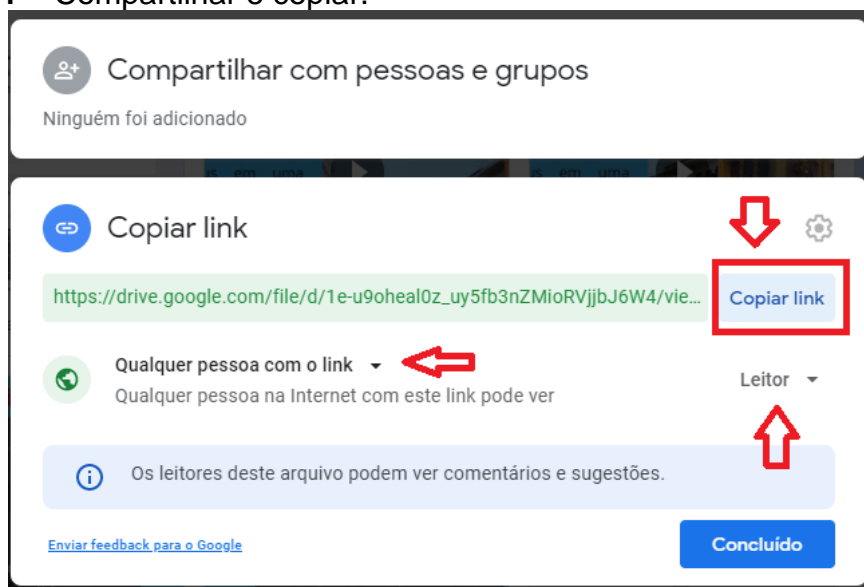
**Figura 10 – Meu Drive.**



Fonte: Autor.

Em seguida surgirá na caixa de compartilhar e copiar link. Verifique as opções restrito ou qualquer pessoa e depois edite: marcando e selecionando a opção qualquer pessoa com link, como leitor. Em seguida clique no botão Copiar link e volte para o Google Site.

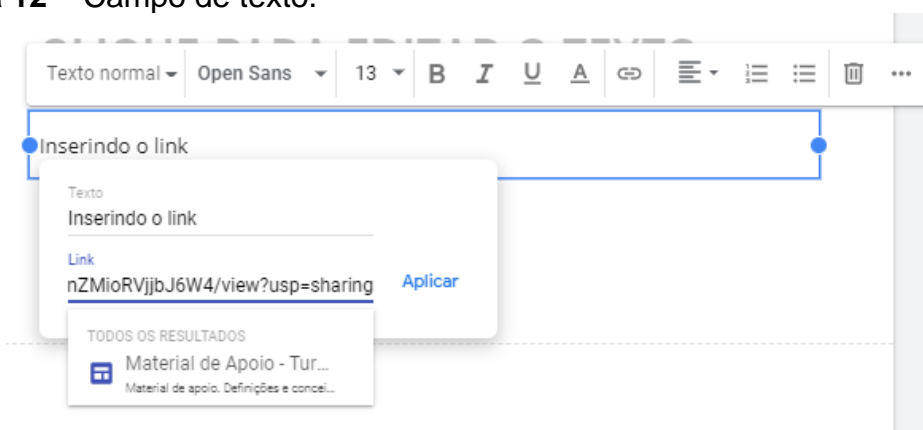
**Figura 11 – Compartilhar e copiar.**



Fonte: Autor.

Ao voltar selecione o texto no campo de texto, com o link copiado cole no campo link. Na sequência clique em aplicar, para realizar o procedimento de hiperlink.

**Figura 12 – Campo de texto.**



Fonte: Autor.

Você notará que a escrita estará sublinhada, e o link estará pronto para ser usado, realizando esse procedimento como pode ser observado no exemplo da Figura a seguir.

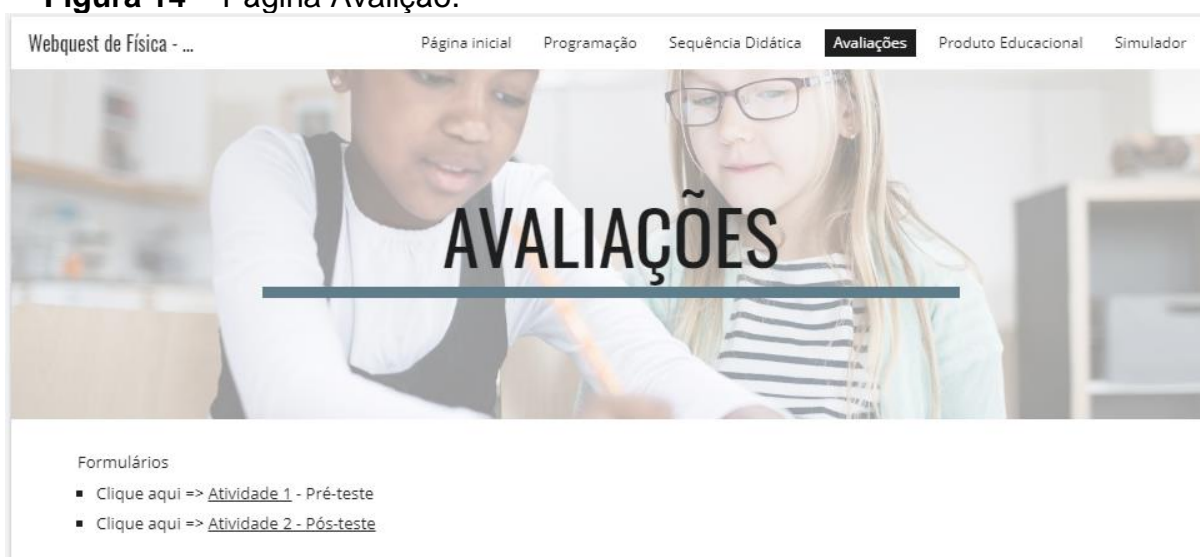
**Figura 13** – Caixa de imagem e texto.



Fonte: Autor.

**Sexto passo:** Criando links do formulário para Avaliações.

**Figura 14** – Página Avaliação.

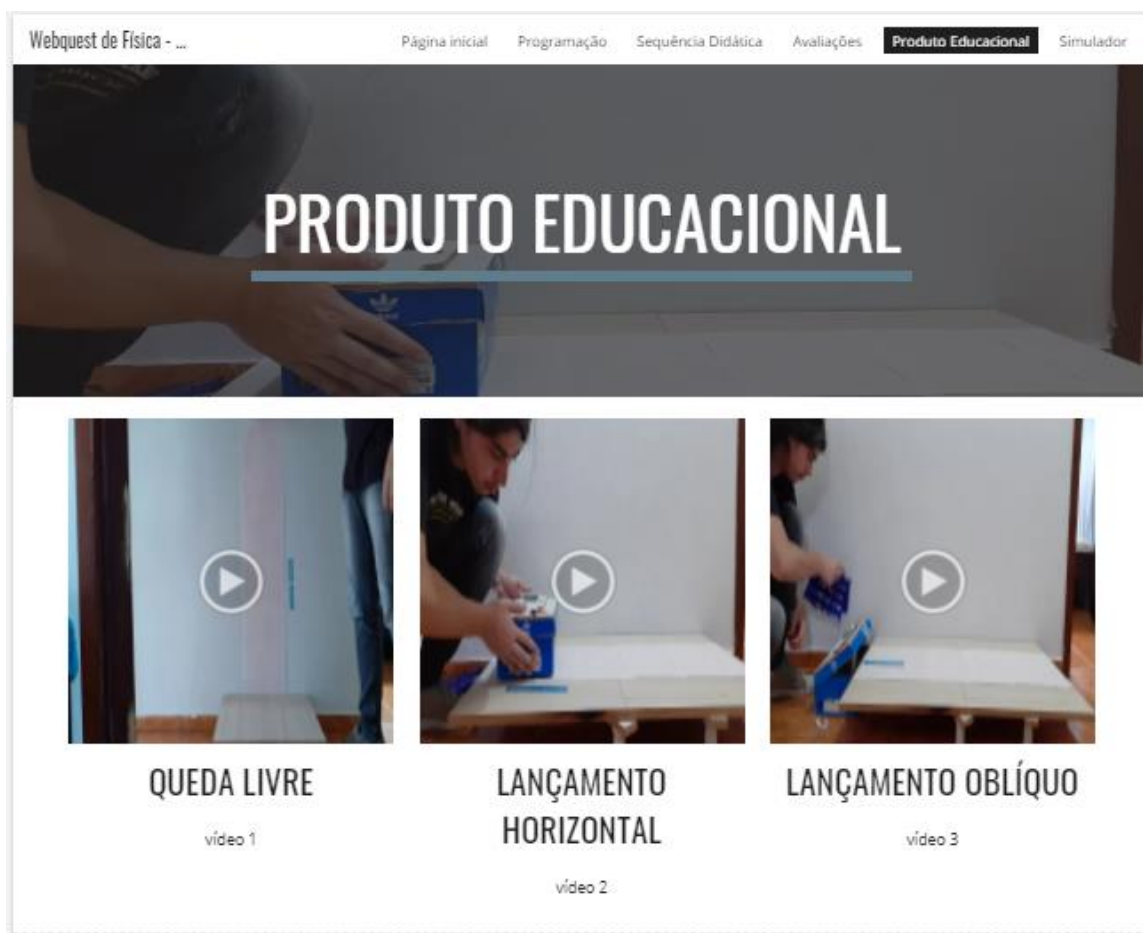


Fonte: Autor.

O objetivo neste passo será criar hiperlinks, com as palavras atividade 1 e atividade 2 na qual serão direcionados os formulários avaliativos. Pode ser utilizado, o que já foi orientado no processo anterior e adicionado como hiperlink ou copiado e colando o link na caixa de texto. Como mostra no modelo anterior, no layout, de caixa de texto.

**Sétimo passo:** Neste momento será exemplificado como adicionar o vídeo do seu Driver como mostra a Figura do modelo a seguir. O procedimento é fácil e semelhante aos processos anteriores, com alguns detalhes no procedimento que é diferente de publicação.

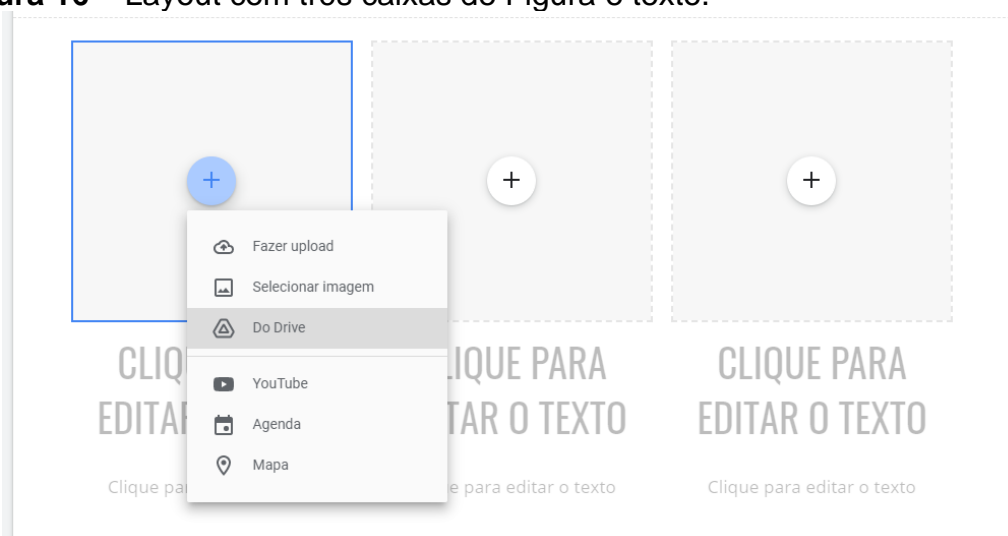
**Figura 15** – Página Produto Educacional.



Fonte: Autor.

Selecione em layouts, o modelo que consta três inserções de imagem e texto, em seguida clique em adicionar direto “Do Drive” o arquivo para ser inserido com o vídeo desejado.

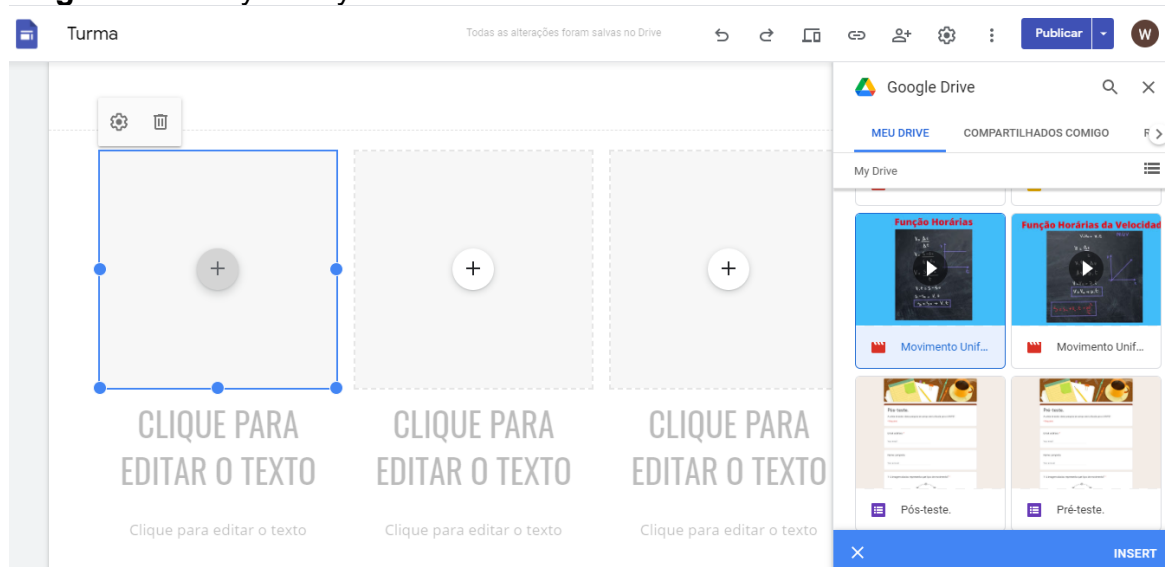
**Figura 16** – Layout com três caixas de Figura e texto.



Fonte: Autor.

Na sequência selecione o arquivo com o vídeo desejado para exibir em seu layout, e espere carregar o arquivo selecionado.

**Figura 17** – Layout My Driver.



Fonte: Autor.

Repita o procedimento para inserir os demais vídeos contidos no driver previamente selecionados.

**Figura 18** – Inserindo vídeo.



Fonte: Autor.

É possível acompanhar e visualizar o *google site* como expectador, clicando na barra superior *do google site*.

**Oitavo passo:** Verifique suas publicações.

**Figura 19** – Barra de ações do site.



Fonte: Autor.

É possível visualizar em três formatos diferentes, como nos mostra o quadro a seguir:

**Quadro 1** – Tipo de visualizações.

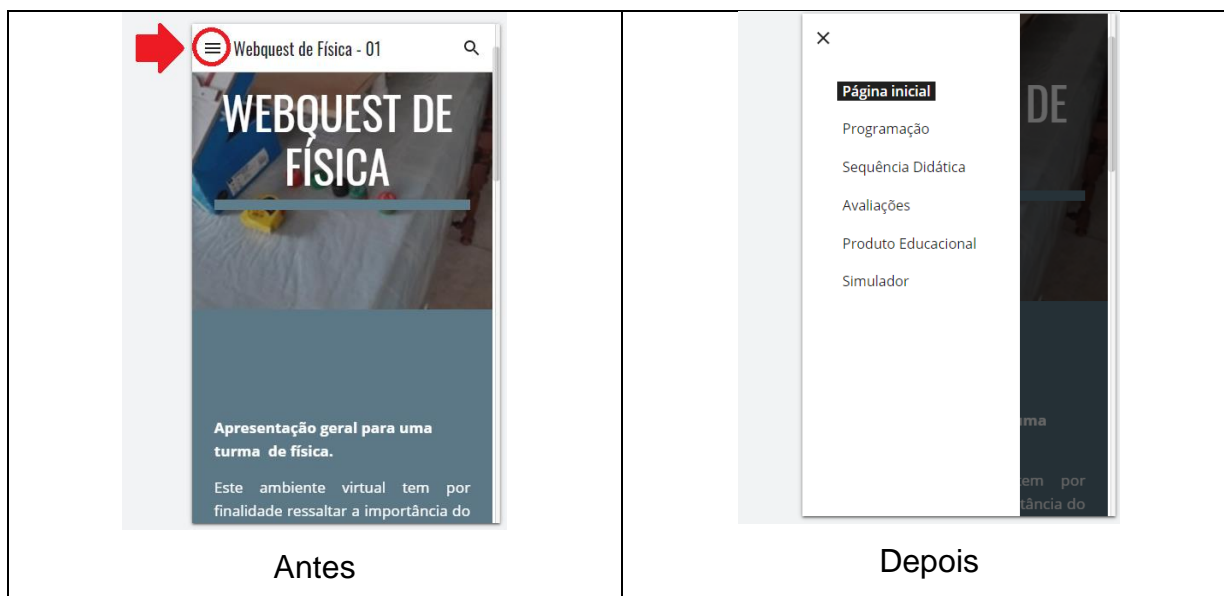
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo Telefone</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo Tablet</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo Tela Grande</li> </ul>	

Fonte: Autor.

- ***Tela celular***

Quando selecionada a opção *Tela celular*, podemos visualizar a tela como será exibida ao ser aberta em um aparelho celular. Ao clicar nas barras, todas as páginas criadas serão apresentadas.

**Quadro 1** – Google site na (tela no celular).



Fonte: Autor.

- **Tela Tablet.**

A tela terá as dimensões de uso de um aparelho tablet, sendo que a sua configuração será um pouco menor que a sua tela, na barra superior será possível verificar as páginas que foram criadas.

**Figura 20** – Tela de visualização – Modo Tablet.



Fonte: Autor.

- **Tela grande**

Mostra a tela ao ser aberta por um computador ou notebook.

**Figura 21** – Página Inicial.



Fonte: Autor.

Esses passos servem como guia para construção do site, sendo que cada o professor poderá realizar esses procedimentos para reprodução deste produto educacional.

## 2.2 GUIA DE CONSTRUÇÃO DO LANÇADOR DE TAMPINHAS

Este guia tem como objetivo a construção de um lançador de tampinhas, com materiais de baixo custo e utilizá-lo de forma presencial ou remota para verificação de situações de lançamento.

### Quadro 1 – Materiais utilizados.

#### Materiais:

- Caixa de sapato – 1 unid.
- Mola – 1 unid.
- Parafusos – 2 unid.
- Tampa - MDF 6 mm (0,6 cm x 20cm x 32cm) – 1 unid.
- Lançador - MDF 6 mm (0,6 cm x 3,5cm x 31cm) – 1 unid.
- Pés reguláveis (sapatas) – 5 unid.
- Transferidor de papel – 2 unid.
- Barbante – 1 unid.

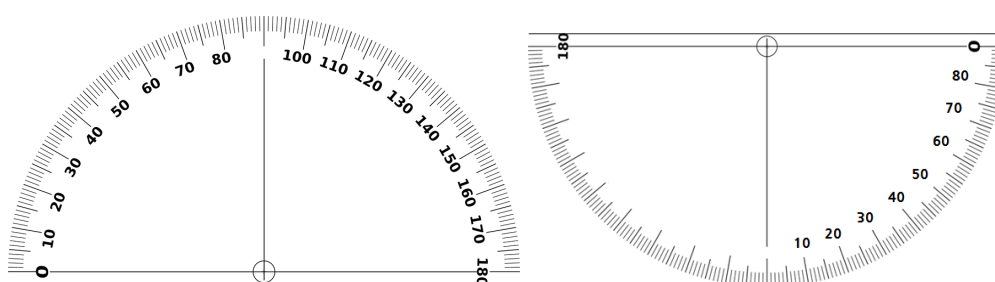
- Chumbinho de pesca – 1 unid.
- Alfinete Para Mapa – 1 unid.
- Base Horizontal - MDF 16 mm (1,6 cm x 60cm x 100cm) – 1 unid.
- Suporte da base - MDF 16 mm (60cm x 7cm) com sapata reguladora. – 2 unid.
- Tampas de refrigerante – 1 unid.

Fonte: Autor.

### ***Construção do Lançador – Produto Educacional***

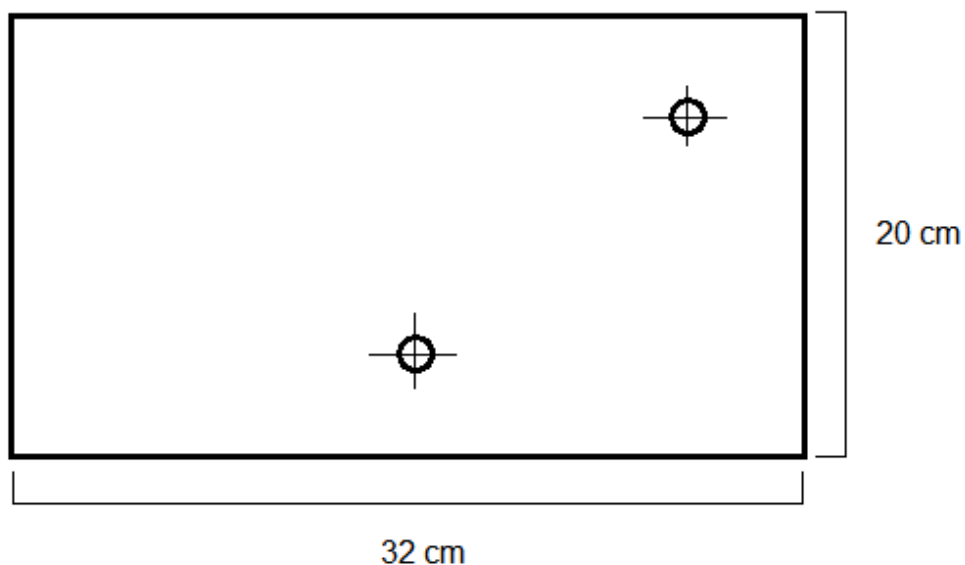
**Primeiro passo:** Na figura 22, temos os moldes que devem ser impressos, estando disponível no (Anexo - A) Confira o modelo a seguir e logo depois solicite para que seja recortado e colado no molde do transferidor de papel na tampa em MDF, ao longo do procedimento será fixado sobre a caixa de sapato e na lateral o segundo transferidor.

**Figura 22:** Moldes dos transferidores.



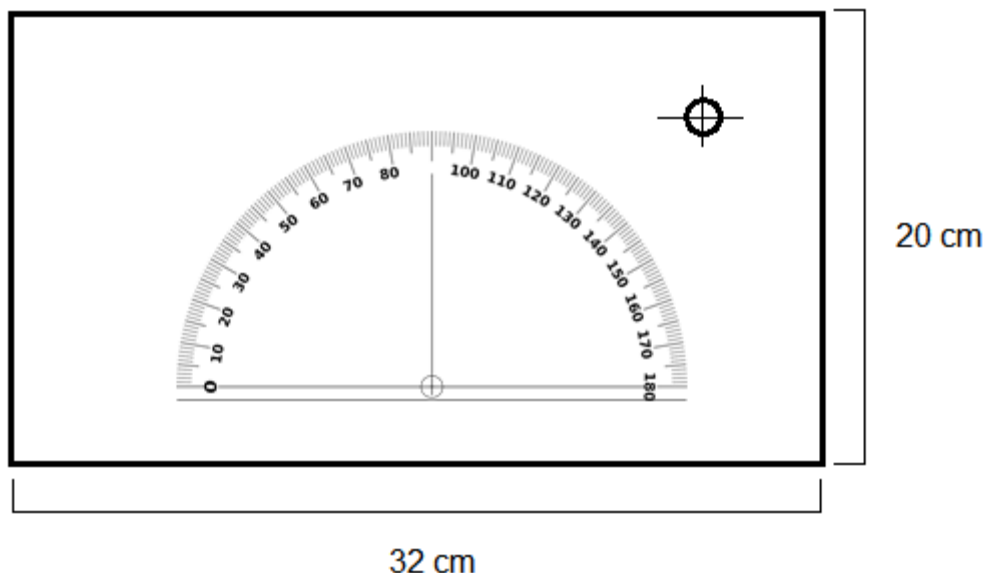
Fonte: Autor.

**Segundo passo:** Faça dois furos na tampa em MDF 6 mm conforme o modelo da figura a seguir.

**Figura 23:** Tampa - MDF 6 mm

Fonte: Autor.

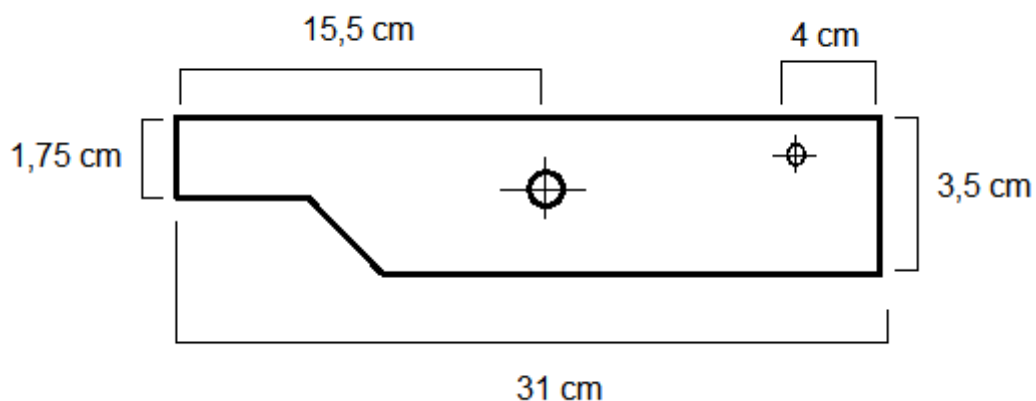
Cole o transferidor de papel no centro da tampa, como mostra a figura seguinte.

**Figura 24:** Transferidores de papel colado no tampo.

Fonte: Autor.

**Terceiro passo:** Faça dois furos na peça do lançador em MDF 6 mm. Conforme o modelo da figura 25.

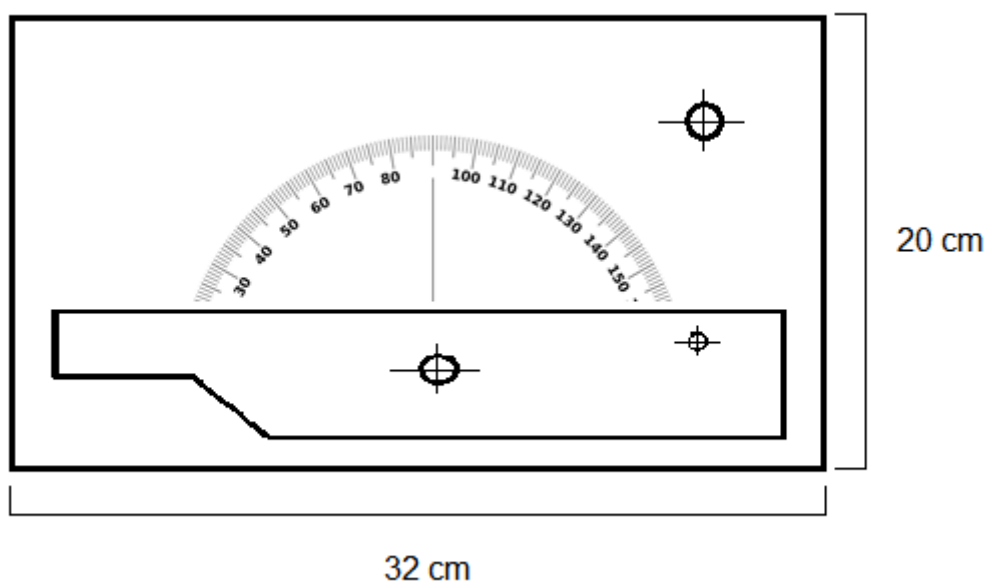
**Figura 25:** Lançador.



Fonte: Autor.

**Quarto passo:** Encaixe os parafusos e a mola para obter a tampa em processo de finalização do lançador de tampinhas.

**Figura 26:** Lançador alinhado com eixo transferidor.



Fonte: Autor.

**Quinto passo:** Fixe a tampa sobre a caixa de sapato, verifique os movimentos de abertura da caixa e de lançamento.

**Figura 27:** Caixa de sapato.



Fonte: Autor.

**Sexto passo:** Coloque a sapata regulável dentro da caixa, e regule as sapatas manualmente para obter os ângulos desejáveis.

**Figura 28:** Sapata ajustada com ângulo de 20°(graus).



Fonte: Autor.

A Figura 28 mostra a construção do lançador de tampinhas finalizado e ajustado no ângulo de  $20^\circ$ . Para o disparo da tampinha, as peças foram feitas em MDF com o Lançador e a Tampa em uma junção com a mola no segundo parafuso externo. Pode-se modificar e realizar movimento do disparo ajustando os ângulos alinhados com o eixo na marcação da alinha em alinhamento com o transferidor.

O lançamento pode ser feito com diferentes disparos com ajustes de:  $10^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $45^\circ$  e outras possibilidades de variações das medidas dos ângulos. Ao puxar o lançador com o dedo forçamos a mola que estica de acordo com o movimento do ângulo de disparo. As sapatas reguladoras permitem realizar o lançamento oblíquo no ângulo desejado, ajustando o ângulo na lateral e modificando a altura da tampa, onde é possível utilizar um pêndulo fixo para marcar o ângulo de abertura desejado conforme mostra a Figura abaixo.

**Figura 29:** ângulo de  $20^\circ$ .



Fonte: Autor.

Use uma fita adesiva para reforçar a tampa e ganhar estabilidade na lateral em MDF com a tampa da caixa de sapato para não soltar e decore a posição do lançamento com E.V.A. vermelho sendo opcional a cor nesta construção.

**Sétimo passo:** Para realizar a construção da base plana vamos utilizar as bases: horizontal de 16 mm em MDF com os suportes reguláveis para o suporte da base plana horizontal, que será colocada embaixo e poderá ser ajustado manualmente na mesma altura da tampa da caixa de sapato para que deste modo possam ficar nivelados na mesma altura.

**Figura 30:** Suporte da base plana.



Fonte: Autor.

Deixe afastado um pé do outro e coloque a base posteriormente em cima, ajustando no formato plano de mesa com o tampo aberto.

**Figura 31:** Base plana.



Fonte: Autor.

A Figura 1 mostra o experimento finalizado e acabado, com os as

peças de lançamento feitas em MDF, com a mola no segundo parafuso externo preso e fixo no lançador. Pode-se verificar na forma básica o lançamento horizontal para uso e coleta de dados de lançamentos.

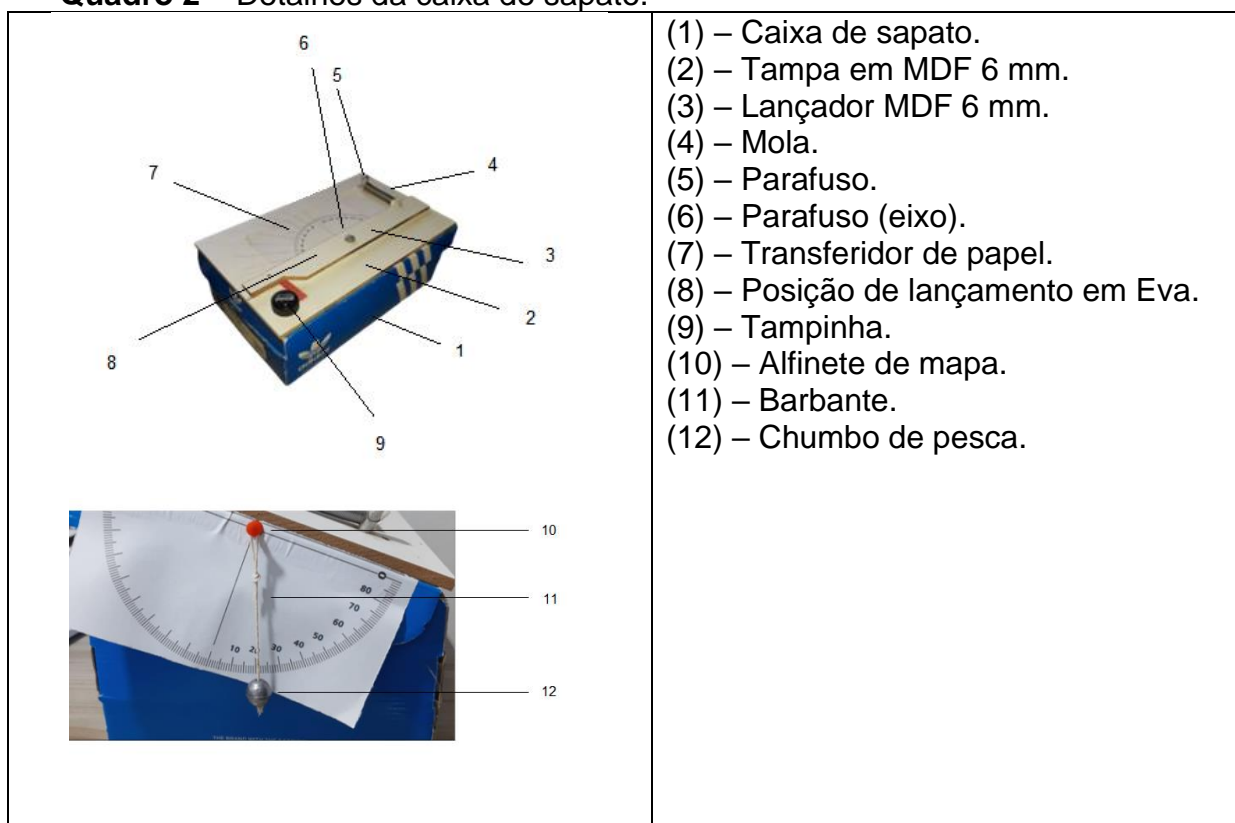
**Figura 32:** Lançador ajustado para lançamento oblíquo.



Fonte: Autor.

Detalhes do lançador de tampinhas e base plana.

**Quadro 2 –** Detalhes da caixa de sapato.



Fonte: Autor.

### 3 QUESTÕES DO FORMULÁRIO DE PRÉ E PÓS-TESTE

Aluno(a): \_\_\_\_\_ nº: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1- A imagem abaixo representa que tipo de movimento? (1 ponto)

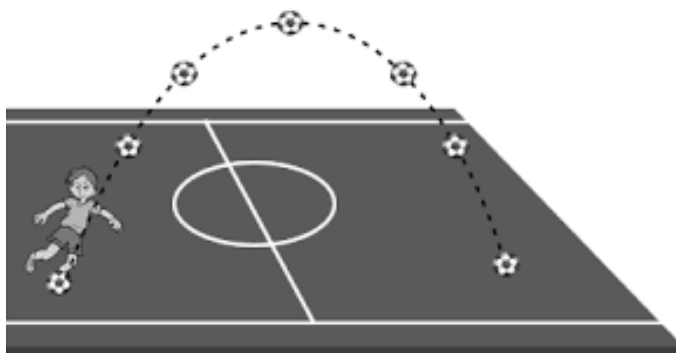


Imagem 1 – fonte: [https://www.10emtudo.com.br/img/upload/aula/2056\\_64.gif](https://www.10emtudo.com.br/img/upload/aula/2056_64.gif)

- a) ( ) Movimento Retilíneo Uniforme.
- b) ( ) Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.
- c) ( ) Movimento Oblíquo.
- d) ( ) Queda Livre.

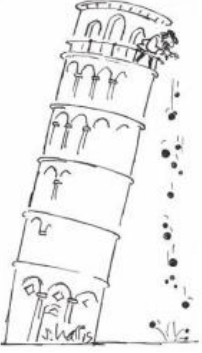
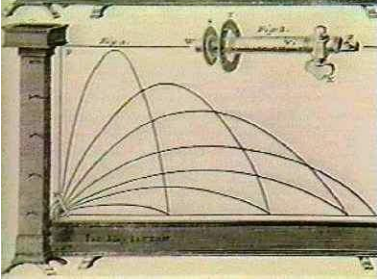
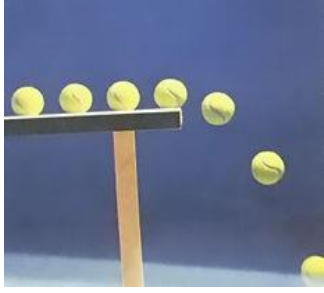
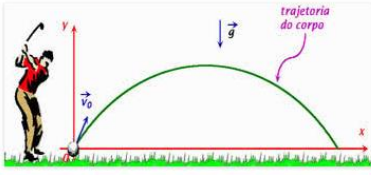

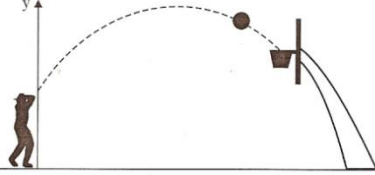
2- Com relação ao movimento da primeira questão, com qual imagem abaixo você o associaria? (1 ponto)

		<p>Em um movimento acelerado, o corpo percorre distâncias cada vez maiores em um mesmo intervalo de tempo</p>
<p><b>Imagem 2 – fonte</b> <a href="https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/movimento-retilíneo-uniforme/">https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/movimento-retilíneo-uniforme/</a></p>	<p><b>Imagem 3 – fonte:</b> <a href="https://sites.google.com/site/umaformasimplesdefazerfisica/home/o-que-a-fisica-nos-diz/lancamento-obliquo">https://sites.google.com/site/umaformasimplesdefazerfisica/home/o-que-a-fisica-nos-diz/lancamento-obliquo</a></p>	<p><b>Imagem 4 – fonte</b> <a href="https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/movimento-retilíneo-uniformemente-variado/">https://guiadoestudante.abril.com.br/curso-enem-play/movimento-retilíneo-uniformemente-variado/</a></p>

- a) ( ) Imagem 2
- b) ( ) Imagem 3

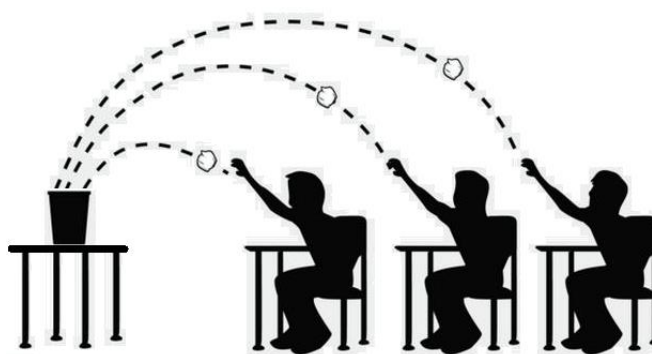
c) ( ) Imagem 4

3 - Analisando as imagens a seguir quais apresentam movimento oblíquo que você percebe entre elas? (1 ponto)

		
<p><b>Imagem 5 – fonte:</b>  <a href="http://www.fisica.alegre.ufes.br/sites/fisica.alegre.ufes.br/files/jornal_online_17a_edicao.pdf">http://www.fisica.alegre.ufes.br/sites/fisica.alegre.ufes.br/files/jornal_online_17a_edicao.pdf</a></p>	<p><b>Imagem 6 – fonte:</b>  <a href="http://www.fisica-interessante.com/biografia-galileu-galilei.html">http://www.fisica-interessante.com/biografia-galileu-galilei.html</a></p>	<p><b>Imagem 7 – fonte:</b>  <a href="https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/fisica/mecanica_cinematica/aulas/lancamento_horizontal">https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/fisica/mecanica_cinematica/aulas/lancamento_horizontal</a></p>
		
<p><b>Imagem 8 fonte:</b>  <a href="https://static.todamateria.com.br/upload/la/na/lana_amentojpg">https://static.todamateria.com.br/upload/la/na/lana_amentojpg</a>;</p>	<p><b>Imagem 9 – fonte:</b>  <a href="https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/lancamento-obliquo.htm">https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/lancamento-obliquo.htm</a> .;</p>	<p><b>Imagem 10– fonte:</b>  <a href="https://www.google.com.br/search?q=lan%C3%A7amento+obliquo&amp;source=Inms&amp;tbn=isch&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwiUj6u3pLrkAhVIIbkGHWxQA2MQ_AUIEygC&amp;biw=1366&amp;bih=662#imgdii=vGPx8Ka7melxom:&amp;imgsrc=m40hqFE_TfKn6M">https://www.google.com.br/search?q=lan%C3%A7amento+obliquo&amp;source=Inms&amp;tbn=isch&amp;sa=X&amp;ved=0ahUKEwiUj6u3pLrkAhVIIbkGHWxQA2MQ_AUIEygC&amp;biw=1366&amp;bih=662#imgdii=vGPx8Ka7melxom:&amp;imgsrc=m40hqFE_TfKn6M</a>.  <a href="http://plutaoplanetaplutao.blogspot.com/2012/01/lancamento-obliquo.html">http://plutaoplanetaplutao.blogspot.com/2012/01/lancamento-obliquo.html</a></p>

- a) ( ) Imagens 5, 6 e 7  
 b) ( ) Imagens 5, 7 e 10  
 c) ( ) Imagens 5, 7 e 9  
 d) ( ) Imagens 6, 8 e 10

- 4- A próxima figura mostra a trajetória do lançamento de três bolas de papel até um balde que foi colocado em cima de uma mesa.



Balde sobre a mesa

Aluno A

Aluno B

Aluno C

Imagem 11 – (imagem adaptada) fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=OZt4VWfJmpl>

Desprezando a resistência do ar, ordene as trajetórias de acordo com as questões a seguir:

- I. A bola de qual dos três alunos ficará por mais tempo no ar? (1 ponto)
    - a) ( ) Aluno A
    - b) ( ) Aluno B
    - c) ( ) Aluno C
  
  - II. Observando a figura anterior, a trajetória da bola de papel de qual aluno é menor? (1 ponto)
    - a) ( ) Aluno A
    - b) ( ) Aluno B
    - c) ( ) Aluno C
- 5- A figura mostra as trajetórias de uma bola de futebol chutada da mesma posição inicial do chão.

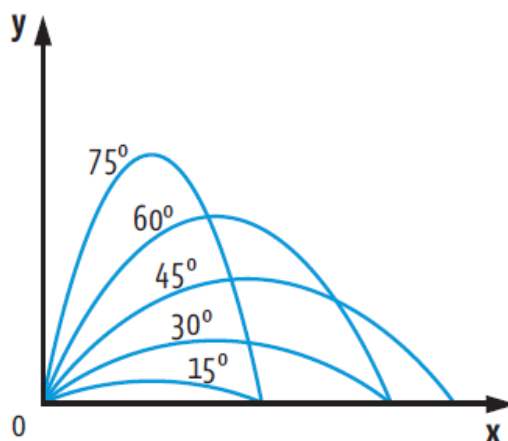


Imagem 12– fonte: <https://www.colegioweb.com.br/lancamento-de-projeteis/lancamento-obliquo.html>

- I. Qual é o ângulo que descreve a maior altura? (1 ponto)
- a)  $15^\circ$  ( )
  - b)  $30^\circ$  ( )
  - c)  $45^\circ$  ( )
  - d)  $60^\circ$  ( )
  - e)  $75^\circ$  ( )
- II. Qual é o ângulo que descreve a menor altura? (1 ponto)
- a)  $15^\circ$  ( )
  - b)  $30^\circ$  ( )
  - c)  $45^\circ$  ( )
  - d)  $60^\circ$  ( )
  - e)  $75^\circ$  ( )
- III. Qual é o ângulo que descreve o maior alcance do deslocamento no eixo x, da trajetória percorrida. (1 ponto)
- a)  $15^\circ$  ( )
  - b)  $30^\circ$  ( )
  - c)  $45^\circ$  ( )
  - d)  $60^\circ$  ( )
  - e)  $75^\circ$  ( )
- IV. Qual é o ângulo que descreve o menor alcance da distância horizontal? (1 ponto)
- a)  $15^\circ$  ( )
  - b)  $30^\circ$  ( )
  - c)  $45^\circ$  ( )
  - d)  $60^\circ$  ( )
  - e)  $75^\circ$  ( )
- V. O que você pode observar entre os ângulos  $75^\circ$  e  $15^\circ$  (graus)? (1 ponto)
- a) Apresenta alturas e distâncias iguais. ( )
  - b) Apresenta uma altura diferente e distância diferentes. ( )
  - c) As alturas são as mesmas, e a distância igual. ( )
  - d) As alturas são diferentes, e a distância igual. ( )
  - e) Todas as alternativas estão certas. ( )
- 6- Num campo de futebol, uma bola é chutada numa direção com velocidade inicial de  $30\text{m/s}$ , formando um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal, desprezando-se o atrito com o ar; adotando  $g = 10\text{ m/s}^2$ ,  $\text{sen } 45^\circ = 0,7$  e  $\text{cos } 45^\circ = 0,7$ , pode-se determinar que: (1 ponto)

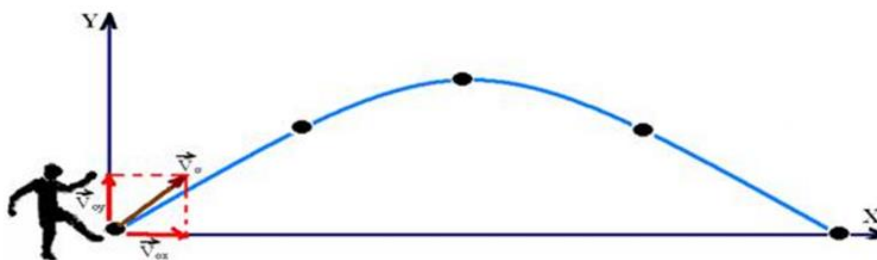


Imagem 13 – fonte: [http://fisicaevestibular.com.br/novo/wp-content/uploads/migracao/lancamento-obliquo/i\\_37adfe7059a981ab\\_html\\_d4dad34f.png](http://fisicaevestibular.com.br/novo/wp-content/uploads/migracao/lancamento-obliquo/i_37adfe7059a981ab_html_d4dad34f.png)

a) O alcance da trajetória da bola.

Fórmulas:

$$v_x = v_0 \cdot \cos \theta$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \sin \theta$$

Movimento horizontal: MU

$$x = v_x \cdot t$$

Movimento vertical: MUV

$$y = v_{0y} \cdot t + \frac{\alpha}{2} \cdot t^2$$

$$v_y = v_{0y} + \alpha t$$

$$v_y^2 = v_{0y}^2 + 2\alpha y$$

$$\alpha = -g$$

(eixo orientado para cima)

- a) ( ) 45 m
- b) ( ) 60 m
- c) ( ) 85 m
- d) ( ) 90 m
- e) ( ) 100 m

#### 4 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional precisou ser reinventado e adequado à nova realidade dos educandos, onde a aprendizagem significativa foi priorizada graças à adaptação do novo Produto Educacional frente à construção de uma Webquest, pois tornou possível a integração do produto educacional inicial que se limitava à experimentação com a inserção da tecnologia no ensino de Física, cuja sequência aplicada será apresentada a seguir.

Segundo Marzano (1992) o objetivo instrucional de uma Webquest curta é a *“aquisição e integração do conhecimento”*; por uma questão de adequação de tempo se fez necessário optar pela sequência curta, sendo que a sequência didática foi planejada para ser realizada em três encontros com aulas de cinquenta minutos. No entanto se fez necessária a utilização de mais duas aulas de cinquenta minutos para a realização on line das atividades avaliativas propostas de Pré e Pós-teste; por este motivo, na Webquest foram indicados no cronograma cinco encontros que foram utilizados ao todo, onde tempo de aplicação desta prática pedagógica foi adaptado à realidade da sequência didática necessária à esta pesquisa.

O Quadro a seguir apresenta o cronograma proposto para as atividades, com os objetivos e a carga horária de cada encontro.

**Cronograma de Atividades**

<b>Encontros</b>	<b>Atividades</b>	<b>Objetivos</b>	<b>C.H.</b>
<b>1º</b>	Apresentação do trabalho a ser realizado por meio da Webquest.	Apresentar e orientar como pode ser utilizada a ferramenta digital Webquest e a sua funcionalidade.	1 h/a (50 min)
<b>2º</b>	Avaliação on line do Pré-teste via Formulário Google.	Coletar os dados sobre os conhecimentos prévios dos alunos, de acordo com as respostas do Pré-Teste.	1 h/a (50 min)
<b>3º</b>	Apresentação de vídeos e de experimentos remotos referente a composição de movimentos e lançamentos,	Conceituar composições de movimentos e lançamentos, discutir os principais efeitos, Identificar e caracterizar os diferentes tipos de movimentos encontrados.	1 h/a (50 min)
<b>4º</b>	Apresentação de simuladores Phét e similares.	Levar os alunos a conhecer e manipular os simuladores.	1 h/a (50 min)
<b>5º</b>	Avaliação on line do Pós-teste via Formulário Google.	Coletar os dados sobre os conhecimentos prévios dos alunos, de acordo com as respostas do Pós-Teste.	1 h/a (50 min)

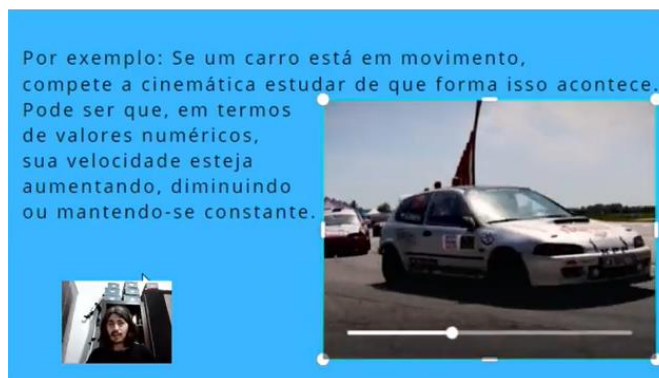
Fonte: Autor.

#### 4.1 PRIMEIRO ENCONTRO/ AULA 1

No primeiro encontro foi explanado o objetivo do trabalho e a apresentação do Produto Educacional disponibilizado por meio da ferramenta digital Webquest construída no Google site, sendo apresentada a sua funcionalidade aos treze estudantes do 1º ano do Ensino Médio, de uma escola pública da cidade de Arapongas que aceitaram participar deste trabalho e como ocorre a navegação em suas páginas, abordando os conteúdos referentes ao estudo de Cinemática.

Dentro da Webquest vários vídeos e links foram inseridos obedecendo a uma sequência lógica que permitisse aos estudantes ter valorizados os seus subsunçores e aprimorasse os seus conhecimentos diante das informações disponibilizadas aos treze estudantes, portadores do link do Produto Educacional, ancorando os conhecimentos que já possuíam aos novos conceitos que lhes foram apresentados inicialmente por meio do passo a passo dos vídeos. O primeiro vídeo se refere ao trecho de uma história sobre “A Invenção do Canhão”, (disponível no endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=ckVT9Wdk0WY> com acesso em 14/05/2020) onde apresenta o contexto histórico que fala sobre o lançamento das balas de canhão que foram usadas na guerra para vencer seus adversários com precisão em seus disparos. O segundo vídeo intitula-se “Newton-Gravitation universalle”, (disponível no endereço eletrônico: [https://www.youtube.com/watch?v=MpiknSRTmT4&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=MpiknSRTmT4&feature=emb_logo) acesso em 14/05/2020), que de forma lúdica, apresenta uma situação em que os disparos feitos com a bala de canhão vencem a gravidade, mostrando um movimento contínuo da trajetória curvilínea que orbita o planeta terra. O terceiro vídeo se refere à cinemática e foi criado pelo autor do trabalho, sendo disponibilizado no endereço eletrônico: [https://drive.google.com/file/d/1e-u9oheal0z\\_uy5fb3nZMioRVjibJ6W4/view?fbclid=IwAR16LMMiuwKyWP2jQUmMelh-cgUVOCZQ7yakxEKMaKKJ-Humjr5YDx9xb4](https://drive.google.com/file/d/1e-u9oheal0z_uy5fb3nZMioRVjibJ6W4/view?fbclid=IwAR16LMMiuwKyWP2jQUmMelh-cgUVOCZQ7yakxEKMaKKJ-Humjr5YDx9xb4) onde o mesmo reforça os conceitos e as definições de cinemática.

Figura 1. Aula 01 - Cinemática



Fonte: Autor

Quadro 2. Conteúdos abordados no primeiro encontro.

<b>Conteúdos Abordados</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Recurso Utilizado</b>
Cinemática Movimento Uniforme Movimento Uniformemente Variado	Introduzir o conceito movimento e lançamento; Identificar os conhecimentos prévios.	Webquest.

Fonte: Autor

Ao final do primeiro encontro os estudantes se mostraram motivados com a proposta apresentada.

#### 4.2 SEGUNDO ENCONTRO/ AULA 2

No segundo encontro foi explicado aos estudantes que seria disponibilizado o link de um formulário de pré-teste, onde foi esclarecido que o objetivo não era punitivo e que a intenção era coletar dados que permitissem uma sondagem inicial sobre os conhecimentos prévios deles sobre os assuntos abordados.

O formulário do Pré-teste apresenta seis questões objetivas de múltipla escolha, sendo subdivididas em: 1, 2, 3, 4 (I e II), 5 (I, II, III, IV e V) e 6. O link foi disponibilizado na Webquest na página referente à avaliação [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRMqHYWKxCcy2jqpgkHWo6-KlnD5zR\\_e9S0vOdQd9JipX0kQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRMqHYWKxCcy2jqpgkHWo6-KlnD5zR_e9S0vOdQd9JipX0kQ/viewform).

Quadro 03: Tópicos abordados no segundo encontro.

<b>Tópico Abordado</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Recurso Utilizado</b>
Pré-teste	Identificar os conhecimentos prévios	Formulário 1

Fonte: Autor.

### 4.3 TERCEIRO ENCONTRO/ AULA 3

No terceiro encontro apresentamos aplicações referentes à Cinemática destacando o fenômeno de Queda livre, para isso foram utilizados vídeos sobre a origem histórica da descoberta deste fato, a partir do conceito dos movimentos. Foi apresentado aos alunos o vídeo “Brian Cox visits the world's biggest vacuum | Human Universe – BBC” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs> (acesso em 18/05/2020), que apresenta um experimento de queda livre na qual Brian Cox tenta reproduzir os conceitos do físico Galileu Galilei para melhor compreensão das Leis da gravidade. Em seguida os estudantes assistiram ao vídeo com o título “Galileu Galilei” da série animada “Os Grandes Personagens da História” no qual são destacados os feitos realizados pelo personagem e as suas contribuições para o mundo elencando fatos históricos.

Na sequência foi apresentado aos estudantes o produto educacional, que foi planejado inicialmente, que é o “Lançador de Tampinhas”. Ele contempla três tipos de situações que ocorrem em Cinemática: Queda livre, Lançamento horizontal e Lançamento oblíquo, cuja experiência teve vários passos até ser efetivada sendo: estudada, planejada, realizada, testada, gravada e editada para otimizar o tempo do encontro, favorecendo assim a compreensão deles, pois a experiência tinha sido planejada para ser realizada em equipe com os estudantes, mas foi preciso ser reinventada.

O autor disponibilizou a gravação da experimentação de forma remota por meio do link <https://sites.google.com/uel.br/Webquest-de-fisica/produto-educacional> da Webquest dando ênfase em suas abordagens sobre os conteúdos em destaque.

Figura 2: Página Produto Educacional.



Fonte: Autor.

Tabela 04: Conteúdos abordados no terceiro encontro.

Conteúdos Abordados	Objetivos Específicos	Recursos Utilizados
História da Física. Queda livre, Lançamento horizontal e Lançamento oblíquo.	Conhecer o personagem histórico Galileu Galilei e o uso de experimentos associados com as leis da física. Identificar os diferentes tipos de movimentos.	Webquest: Vídeos Experimentos remotos

Fonte: Autor.

#### 4.4 QUARTO ENCONTRO / AULA 04

No quarto encontro os conteúdos elencados anteriormente, mais precisamente voltados aos vídeos sobre: Galileu Galilei e sobre a experimentação referente ao Lançador de Tampinhas foram retomados e os estudantes envolvidos neste trabalho pontuaram suas percepções de maneira positiva; as dúvidas foram esclarecidas, havendo uma troca de experiências significativa entre eles. Os fatos que chamaram mais a atenção desde a história propriamente dita retratada nos vídeos, bem como a curiosidade deles em relação à construção do lançador de tampinhas, cujos depoimentos foram unânimes em relação à sua importância e sobre a vontade de participar da construção do mesmo e serem oportunizados a participarem de mais aulas dessa natureza, onde pudessem vivenciar experiências educacionais que lhes motivassem e lhes incentivassem a perceber outras visões de mundo.

Na sequência deste encontro foram contemplados os conteúdos relacionados à Composição de movimentos e lançamentos, por meio de uma apresentação em Power Point demonstrando os diferentes tipos de utilização e ocorrências de movimentos e de lançamentos.

Na continuação foram utilizados simuladores para evidenciar o assunto a respeito de movimentos e lançamentos, disponíveis no site especializado: Página – Simulador, sendo que para efeitos educacionais o link foi adicionado à Webquest: <https://sites.google.com/uel.br/Webquest-de-fisica/simulador> , acesso em (22/05/2020).

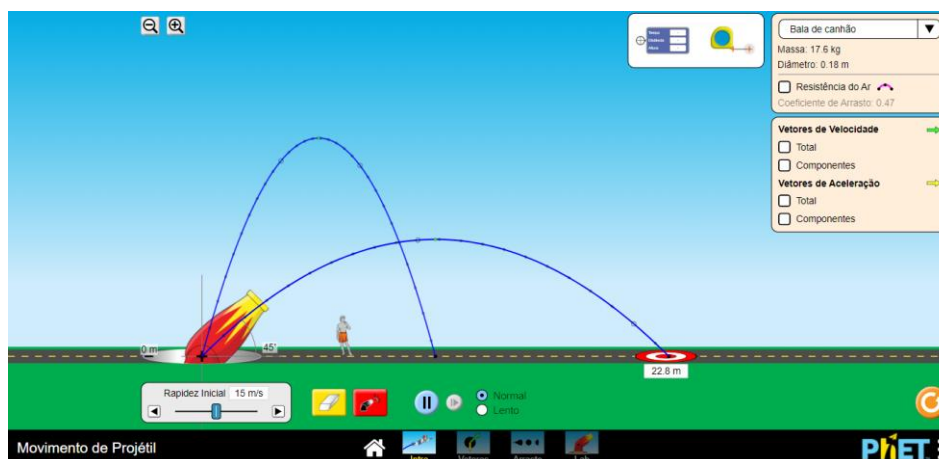
Figura 3: Página – Simulador.



Fonte: Autor.

Em seguida houve a apresentação do simulador Phet que está disponível no site: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/projectile-motion](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/projectile-motion), como também foi criada uma página para indicar onde os sites sobre o assunto onde podem ser encontrado o simulador e posteriormente a apresentação foram simulados lançamentos junto aos estudantes que demonstram-se encantados com o mecanismo.

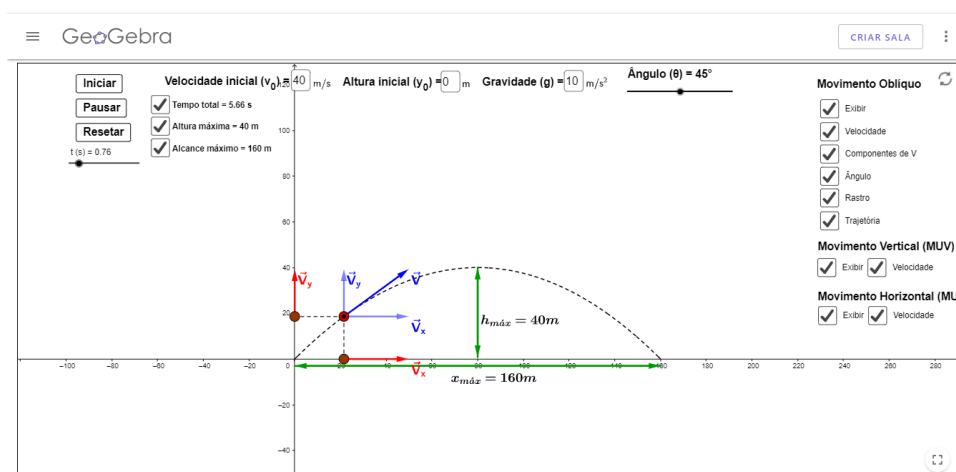
Figura 4: Simulação Phet demonstrando do Movimento do Projétil.



Fonte: Autor.

A seguir foi indicado o site de outro simulador, que detalha a Composição dos movimentos do Lançamento oblíquo, onde foi apresentada aos estudantes uma visão mais próxima da realidade graças às ferramentas digitais disponíveis na internet, cujo endereço está disponibilizado em <https://www.geogebra.org/m/uhzc4b3s> (acesso em 22/05/2020) como também na própria Webquest que o direciona para este conteúdo.

Figura 5: Simulação - Demonstrando do Lançamento Oblíquo.



Fonte: Geogebra <<https://www.geogebra.org/m/uhzc4b3s>>

Nesta figura foi possível verificar a variação da altura, da velocidade e da gravidade, efetuando assim uma análise do comportamento das componentes tanto no eixo x como no eixo y realizados pelos movimentos do lançamento oblíquo.

Quadro 5 - Conteúdos abordados no quarto encontro.

Conteúdos Abordados	Objetivo Específico	Recurso Utilizados
---------------------	---------------------	--------------------

Composição de Movimentos e lançamentos Lançamento Oblíquo	Introduzir o conceito movimento e lançamento, com vídeos. Identificar os conhecimentos prévios.	Webquest Vídeos Simulador Phét e Similares.
--	--	---

Fonte: Autor.

#### 4.5 QUINTO ENCONTRO / AULA 05

No quinto encontro foi realizada uma reflexão sobre a experiência dos estudantes quanto à disponibilização dos conteúdos via Webquest, que apresenta uma sequência de conteúdos direcionados, visando incentivar a autonomia deles no campo da pesquisa, fazendo com que os estudantes percebessem a importância dela, onde foram disponibilizados de modo que consultas em os links de acordo com o tempo e o interesse de cada um deles.

No início deste trabalho, mais precisamente no primeiro encontro havia sido explicado aos estudantes que o link do formulário de Pós-teste seria disponibilizado no último encontro, sendo composto pelas mesmas questões que eles haviam realizado no segundo encontro. Foi informado também aos estudantes que os resultados coletados seriam tabulados e analisados para validar o trabalho, utilizando inclusive os dados e os gráficos fornecidos pelo próprio formulário disponibilizado pelo google. O link [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRMqHYWKxCcy2jqpgkHWo6-KlnD5zR\\_e9S0vOdQd9JipX0kQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScRMqHYWKxCcy2jqpgkHWo6-KlnD5zR_e9S0vOdQd9JipX0kQ/viewform) foi disponibilizado na Webquest na página de avaliação.

Na sequência foi agradecido à participação dos estudantes, valorizando o esforço deles frente à nova ferramenta digital que lhes foi apresentada, sendo dessa feita um desafio diante da conjuntura vivida.

Tabela 06: Tópico abordado no quinto encontro

<b>Tópico Abordado</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Recurso Utilizado</b>
Pós-teste	Identificar os conhecimentos prévios	Formulário 2

Fonte: Autor.

## 5 CONCLUSÃO

Com a aplicação do nosso Produto Educacional foi possível concluir que ela, (a Webquest) proporcionou um ambiente de trabalho virtual flexível para o processo de ensino/aprendizagem criando novas possibilidades de desenvolvimento e melhor compreensão dos conteúdos por parte dos estudantes que foram conduzidos a perceber que as ferramentas tecnológicas aplicadas além de reduzirem as distâncias geográficas e temporais também são pedagogicamente mais efetivas, pois permitem a cada um pesquisar, estudar e rever os conteúdos no seu tempo independente do lugar em que estejam.

A aprendizagem proposta pela Webquest é autônoma e reflexiva e inovadora, porém chocou-se com as dificuldades culturais de alguns estudantes, que de maneira geral foram acostumados a serem conduzidos em tempo integral, pelo professor necessitando da orientação direta a cada nova etapa de trabalho. Muitas vezes os estudantes perdem a atenção facilmente e se dispersam, seja pelos subunçores reduzidos, pela falta de autonomia, pela falta de conhecimento digital ou até mesmo pela falta financeira que lhes favoreça possuir planos de dados móveis suficientes para navegar pela internet.

As atividades foram adequadas e disponibilizadas no ambiente de trabalho virtual da Webquest, por meio da utilização de ferramentas de comunicação onde os materiais foram disponibilizados pelo mestrando de forma síncrona e assíncrona o que facilitou e auxiliou a compreensão dos estudantes que inicialmente apresentaram dificuldade em localizar os conteúdos e a sequência de vídeos nas abas indicadas em cada etapa do processo, por ser algo novo para eles. No entanto esta etapa foi superada rapidamente e eles se adaptaram a forma com que os conteúdos foram apresentados, ou seja, a sequência pedagógica da Webquest os conduziu a uma aprendizagem realmente significativa.

Ao longo dos encontros os estudantes foram conduzidos a perceber que o saber que eles possuem não se constitui numa verdade pronta e acabada, e que até mesmo os conceitos disponibilizados cientificamente podem ser questionados e estudados na busca de novas publicações que venham a beneficiar a humanidade.

Reconhecemos ao analisar a Webquest depois da aplicação que a estrutura poderia ser aprimorada, e que até mesmo para o autor o contato mais

assíduo com a ferramenta, se tornou mais natural e claro no decorrer dos encontros.

Em resumo, os objetivos foram alcançados, pois atingiram as expectativas propostas, tanto para os alunos quanto para o autor, pois ambos ao explorar essa ferramenta tecnológica descobriram uma nova maneira para aprender o que resultou em uma aprendizagem mútua.

## 6 ANEXO A

## Molde dos transferidores

