



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL
EM ENSINO DE FÍSICA POLO - 38**



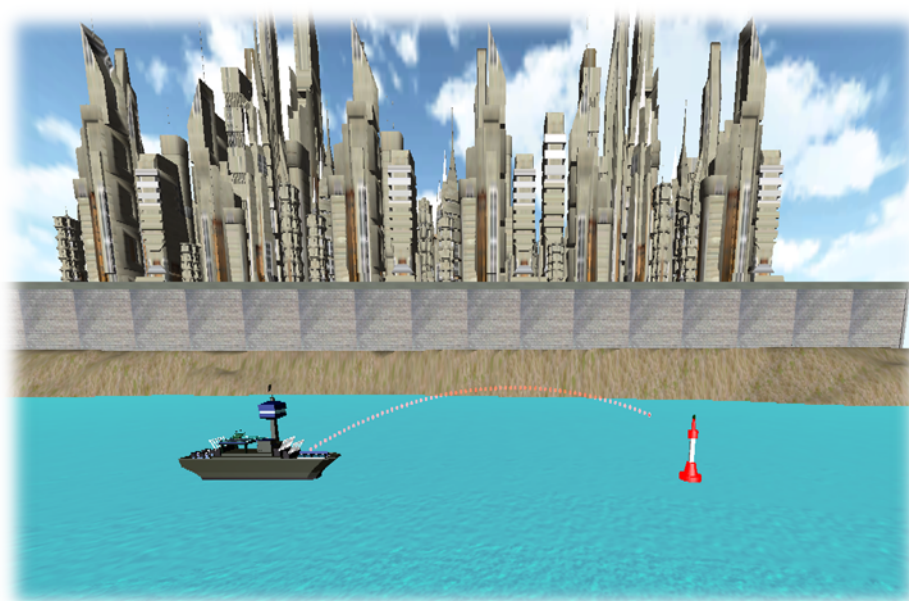
MANUAL DO ALUNO

Barbara Adelaide P. Eguez

**Boa Vista – RR
2019**

MANUAL PARA A INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO DISPOSITIVO VIRTUAL

O JOGO TORMUND DEFENSE



Fonte: Santos (2013)

MESTRANDA: BÁRBARA ADELAIDE PARADA EGUEZ

CURSO: MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

DATA: ____ / 12 / 2019

ALUNO (A): _____

CÓDIGO: _____

1. APRESENTAÇÃO

Caro (a) Aluno (a),

Apresento neste manual o dispositivo virtual por meio do jogo *Tormund Defense*, que é uma das seções indispensáveis pelo Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) da Sociedade Brasileira de Física (SBF), elaborado no Polo 38 da Universidade Federal de Roraima – UFRR.

O referido manual conta com orientações necessárias quanto à instalação e o uso do dispositivo virtual bem como passos para seu primeiro acesso ao jogo *Tormund Defense*, tem como seu objetivo principal averiguar a forma eficaz e buscar validar o uso do jogo *Tormund Defense*.

Este manual está direcionado para o estudo do conteúdo de Lançamento Oblíquo, para o 1º ano do Ensino Médio onde faremos uma descrição detalhada demonstrando a conexão das suas aulas teóricas e equações em sala de aula com o jogo possibilitando e auxiliando na sua aprendizagem, e ao mesmo tempo, tornar a prática metodológica em suas aulas mais atraente para você estudante.

Desejamos que faça a leitura atentamente deste manual, pois além das orientações dadas para a instalação do dispositivo virtual o jogo *Tormund Defense*, também vem a ser uma importante ferramenta para colaborar com o ensino aprendizagem e fixação do conteúdo dado em sala de aula.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	3
2 INTRODUÇÃO.....	5
3 TORMUND DEFENSE E O LANÇAMENTO OBLÍQUO NO ENSINO MÉDIO.....	6
3.1 LANÇAMENTO OBLÍQUO.....	6
3.2 LANÇAMENTO HORIZONTAL.....	10
3.2.1 EQUAÇÕES.....	10
3.3 ÂNGULOS DE LANÇAMENTOS.....	11
3.4 EFEITOS DO AR.....	12
4. INSTRUÇÕES PARA INSTALAR O TORMUND DEFENSE.....	12
4.1 MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA INSTALAR O TORMUND DEFENSE.....	12
4.2 PASSOS PARA A INSTALAR O JOGO.....	13
5. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO TORMUND DEFENSE.....	16
5.1 TUTORIAL DO JOGO.....	16
5.1.2 DESCRIÇÃO DOS ICONES DO TUTORIAL.....	17
5.1.3 NOVO JOGO.....	20
6. DESCRIÇÃO DA PONTUAÇÃO NO JOGO.....	24
6.1 ATIVIDADE APÓS JOGAR O TORMUND DEFENSE.....	25
7. REFERÊNCIAS.....	26

2. INTRODUÇÃO

Para vários alunos o século XXI trouxe nas tecnologias uma oportunidade de inovação e contribuição seja em suas interações sociais e até mesmo em diversas tarefas sejam elas no ambiente familiar ou escolar.

Estas tecnologias vieram para contribuir a você aluno uma forma dinâmica de aprendizagem. Com isso buscamos ajudar a você a usufruir ao máximo as oportunidades que as tecnologias podem oportunizar para o desenvolvimento de competências e habilidades e o mais importante a se tornarem cidadãos reflexivos e responsáveis.

Portanto, a partir deste momento convidamos você a fazer a leitura do manual e a conhecer o dispositivo virtual através do jogo *Tormund Defense* que vem para tornar suas aulas mais atrativas, despertando a sua curiosidade e atenção, melhorando assim sua produtividade e ainda contribuir para seu melhor aproveitamento escolar extraclasse.

O dispositivo virtual o jogo *Tormund Defense* vem para sanar dúvidas que ainda restam sobre o conteúdo de lançamento oblíquo fornecendo, também, informações básicas para que você fixe de uma forma divertida o conteúdo ministrado pelo seu professor em sala de aula.

Recomenda-se que leitura deste manual seja feita em um laboratório de informática ou com livros que você estudante possa pesquisar sobre o assunto.

3. TORMUND DEFENSE E O LANÇAMENTO OBLÍQUO NO ENSINO MÉDIO

O *Tormund Defense* vem possibilitar aos educandos estudar o conteúdo de Lançamento Oblíquo de uma maneira dinâmica. Pois um de seus objetivos é acertar ao alvo em seus disparos. Ao manusear este jogo, poderá posicionar a câmera e fazer o disparo de longa distância de tal modo que o corpo lançado no ar, caia nas proximidades do alvo, de preferência que acerte o alvo.

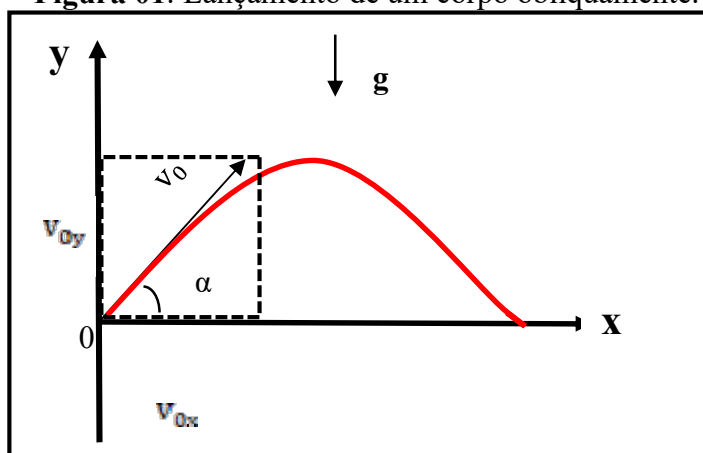
Mesmo que o educando não tenha estudado cinemática, ele consegue fazer o disparo com eficiência em seu lançamento, desde que siga as orientações dadas no dispositivo virtual com muita atenção e precisão no lançamento. Nas guerras é necessário realizar cálculos exatos a fim de tornar um ataque o mais eficaz possível. No jogo *Tormund Defense* possibilita ao educando vivenciar algumas das situações em que diversas variáveis devem ser calculadas para que os alvos sejam atingidos.

3.1 Lançamento oblíquo

O lançamento oblíquo é um movimento caracterizado pela soma de dois movimentos: vertical e horizontal.

Seja um corpo lançado obliquamente, no vácuo, com velocidade inicial v_0 . Como vemos na figura 01.

Figura 01: Lançamento de um corpo obliquamente.



Fonte: Própria autora (2019)

Após o lançamento a única força que age sobre o corpo é o seu peso P , em decorrência da aceleração da gravidade g na direção vertical.

Neste caso, o corpo descreve uma trajetória parabólica, resultante da composição de dois

movimentos: um MRUV na direção vertical e o outro MRU na direção horizontal (não possui aceleração).



O movimento no eixo das abscissas é um movimento retilíneo uniforme

A componente horizontal do lançamento do corpo mantém-se constante, pois nessa direção não existe aceleração. Logo, na direção horizontal o corpo realiza um movimento retilíneo uniforme com velocidade v_{0x} .

Direção horizontal
(MRU)

$$v_x = v_0 \cos \alpha = \text{cte}$$



O movimento no eixo das ordenadas é retilíneo uniformemente variado

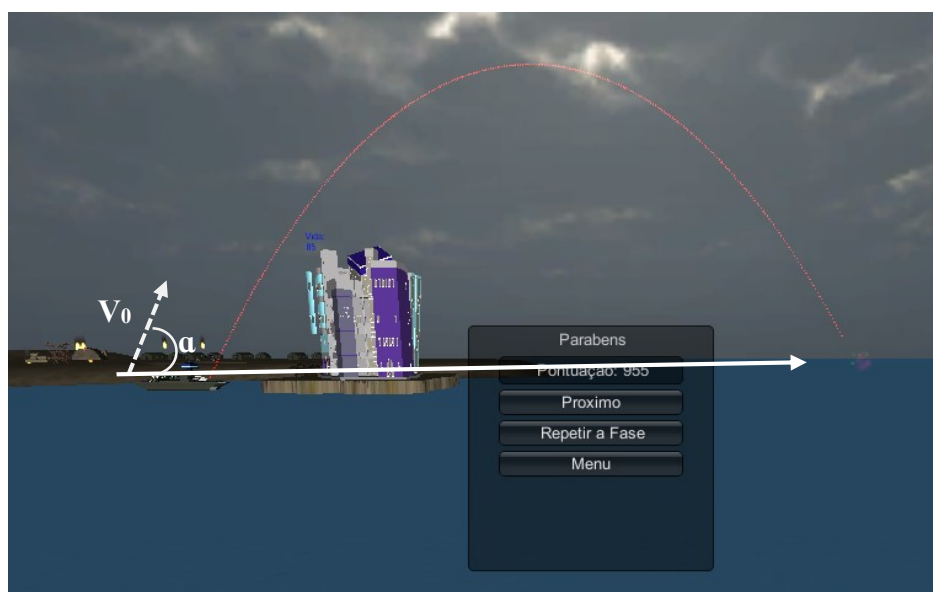
A componente vertical do lançamento do corpo executa um movimento exatamente igual ao movimento de um corpo lançado verticalmente (como se observa na figura 02), para cima sob a ação da gravidade. Logo, na direção vertical o corpo realiza um movimento retilíneo uniformemente variado com velocidade inicial igual a v_{0y} e aceleração g da gravidade.

Direção vertical
(MRUV)

$$v_y^2 = (v_0 \sin \alpha)^2 - 2gy$$

Onde $a = -g$

Figura 02: Um corpo sendo disparado



Fonte: Santos (2013)

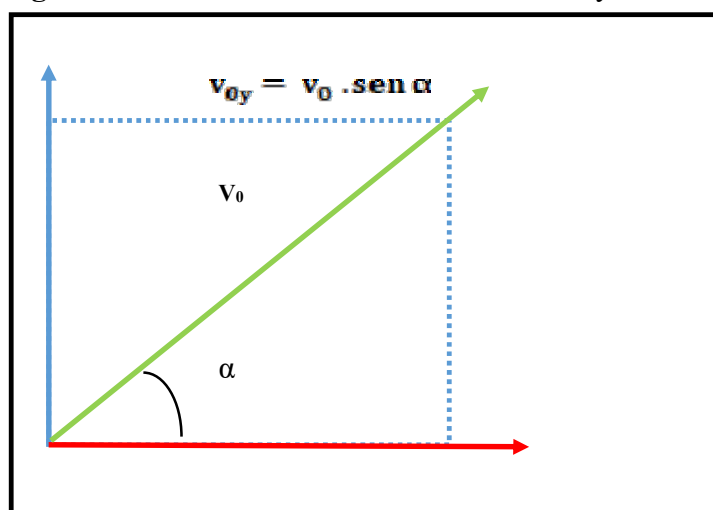
Observação: Sendo este um movimento realizado por um objeto que é arremessado na diagonal. Ele realiza uma trajetória parabólica, unindo movimentos na vertical (sobe e desce) e na horizontal. Sendo assim o objeto arremessado forma um ângulo (α) entre 0° e 90° em relação a horizontal.

De acordo com a figura do jogo nesta etapa o tempo inicial é zero, no entanto a velocidade final

$v =$ é o valor número destacado no momento que o objeto alcança o alvo.

É importante ressaltar que neste jogo a velocidade inicial na física, representada pelo v_0 = é o momento exato do lançamento. E, portanto, aqui, podemos formular matematicamente a equação: $v_0^2 = v_{0x}^2 + v_{0y}^2$ e ainda conforme apresenta na figura mencionada do jogo *Tormund Defense* ainda é possível verificar nesse lançamento a seguinte equação, a partir do lançamento vertical. Como se observa na figura 03.

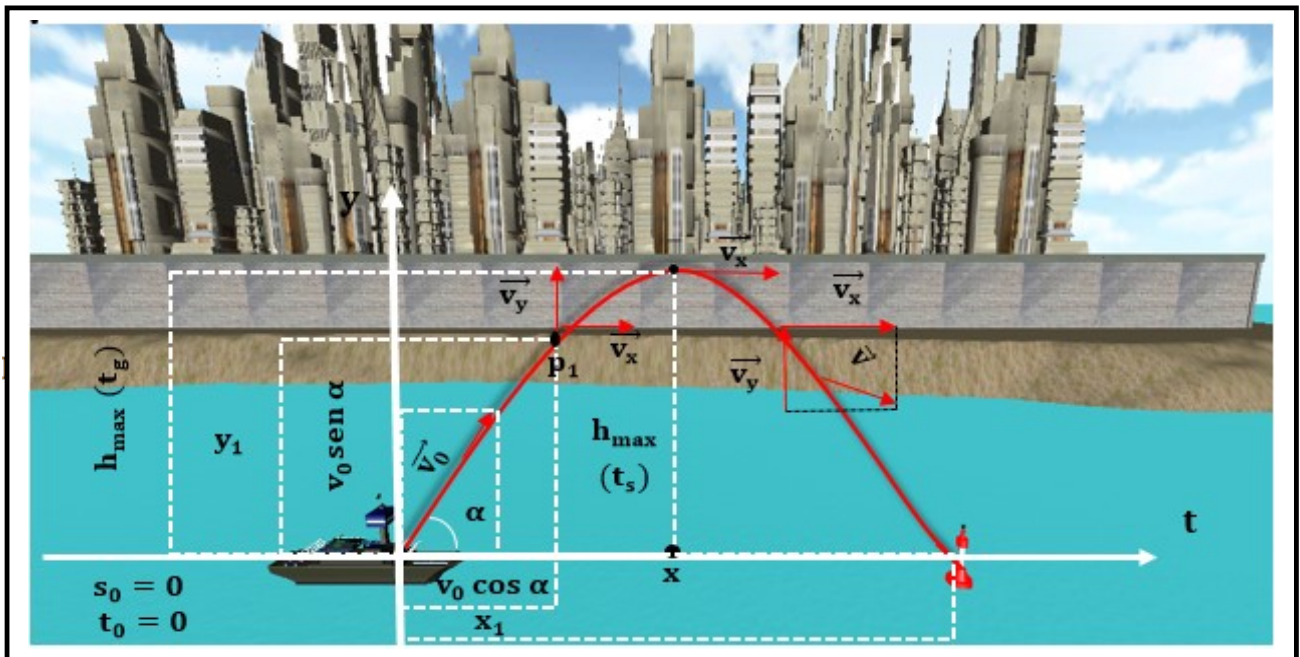
Figura 03: Gráfico velocidade inicial do eixo y - MRUV



Fonte: Própria autora (2019)

Componente horizontal e vertical da velocidade inicial de um lançamento oblíquo é representada matematicamente pela equação: $v_x = v_{0x} \cos \alpha$

Figura 04: Lançamento oblíquo



Fonte: Santos (2013)

Observe que:

- No ponto de altura máxima (h_{max}) a velocidade no **movimento vertical** é zero ($v_y = 0$). A altura máxima pode ser obtida usando-se a equação de Torricelli.
- O tempo para se atingir a altura máxima é chamado tempo de subida (t_s). Pode ser obtido aplicando-se a equação das velocidades para o MRUV. O tempo de subida é igual ao tempo de descida ($t_s = t_a$).
- A distância **horizontal** entre o ponto de lançamento e o ponto de queda do corpo é denominada **alcance** (X_{max}). Pode ser obtido aplicando-se a equação dos espaços para o movimento horizontal e fazendo-se $t = 2 t_s$.
- A posição do móvel em um dado instante é determinada pelos valores das coordenadas dos eixos x e y , através do emprego das equações dos espaços para os movimentos vertical e horizontal.

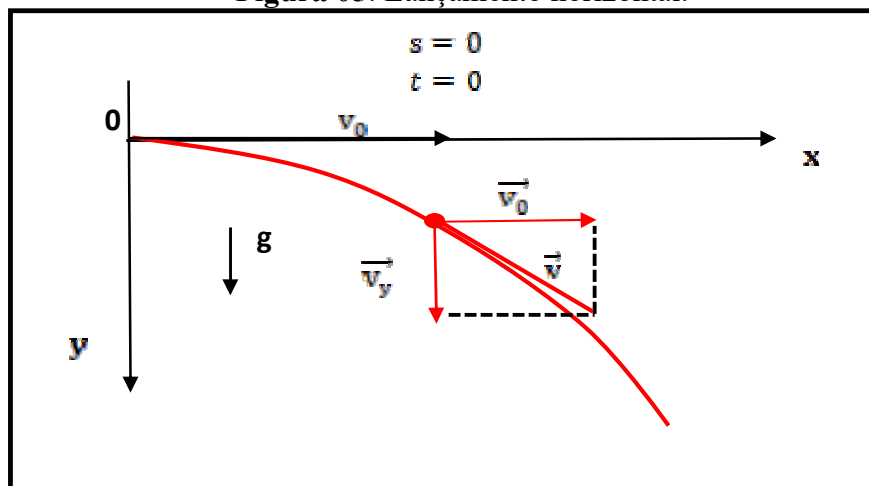
Por exemplo

- A velocidade em um dado instante é obtida através da soma vetorial das velocidades vertical e horizontal, neste instante. ($\vec{v} = \vec{v}_y + \vec{v}_x$).
- O **alcance máximo** (X_{max}) pode ser obtido variando-se o **ângulo de lançamento** (α).
- A altura máxima alcançada pelo móvel será tanto maior quanto maior for o ângulo de lançamento.

3.2 Lançamento horizontal

Seja um corpo lançado horizontalmente, no vácuo com velocidade inicial v_0 . Como mostra a figura 05.

Figura 05: Lançamento horizontal.



Fonte: Própria autora (2019)

Após o lançamento, a única força que age sobre o corpo é o seu peso P , havendo então a aceleração da gravidade (g) na direção vertical. Neste caso, o corpo descreve também uma trajetória parabólica, resultante da composição de dois movimentos: um MRUV na direção vertical e o outro MRU na direção horizontal.

3.2.1 Equações

Observe as equações que mostra abaixo cada direção como mostram as figuras 06 e 07:

Figura 06: Direção vertical

$$\left\{ \begin{array}{ll} y = \frac{1}{2} g t^2 & \text{Direção vertical} \\ v = g t & \text{(MRUV)} \\ v^2 = 2 g y & \text{Onde: } a = g \\ & v_{0y} = 0 \end{array} \right.$$

Fonte: Própria autora (2019)

Figura 07: Direção horizontal

$$\left\{ \begin{array}{ll} x = v_0 \cdot t & \text{Direção horizontal} \\ v_x = v_0 = \text{cte} & \text{(MRU)} \end{array} \right.$$

Fonte: Própria autora (2019)

Observe que:

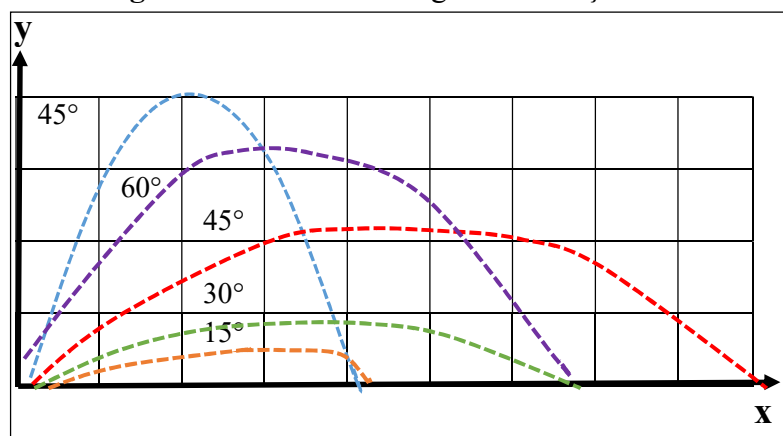
- A velocidade inicial no **movimento vertical** é zero, pois o corpo foi lançado **horizontalmente** ($v_{0y} = 0$).
- A aceleração g é positiva (**no sentido do movimento**).
- O lançamento horizontal é um caso particular do lançamento oblíquo.

3.3 ângulos de lançamentos

A distância horizontal entre o ponto de lançamento e o ponto de queda do corpo, denominada alcance, é máxima quando o ângulo de lançamento for igual a 45° .

Um mesmo alcance pode ser obtido, com a mesma velocidade, quando se utilizam dois ângulos de lançamentos diferentes que são complementares, ou seja, dois ângulos cuja soma é 90° . De acordo com a figura abaixo podemos observar diferentes ângulos

Figura 08 - Diferentes ângulos de lançamento



Fonte: Própria autora (2019)

O alcance de um corpo disparado com a mesma velocidade inicial e diferentes ângulos de lançamento, de acordo com o lançamento do jogo, podemos observar que o alcance máximo é 45° , alcances menores são obtidos para quaisquer outros ângulos de lançamento, variando, assim, o tempo em que o corpo permanece no ar. Sendo notório que o alcance é o mesmo para 30° e 60° , por exemplo, pois $30^\circ + 60^\circ = 90^\circ$.



Quanto maior ângulo α maior a altura máxima.

3.4 Efeitos do ar

Até o momento, pressupomos que o ar através do qual o corpo se move não exerce efeito algum sobre o seu movimento. Em várias situações a diferença entre a trajetória calculada dessa forma e a trajetória real do corpo pode ser considerável, já que o ar resiste (se opõe) ao movimento.

4 INSTRUÇÕES PARA INSTALAR O TORMUND DEFENSE



Prezado (a) aluno (a), esta é uma orientação de atividade com o uso de um dispositivo virtual, que deve ser desenvolvida com um computador de mesa ou notebook. Leia atentamente as orientações e siga as instruções dadas pelo pesquisador anotando todas as informações solicitadas.

O jogo *Tormund Defense* (defesa do gigante), é um jogo que vem como apoio ao Ensino e Aprendizagem do conteúdo de Lançamento Oblíquo para o 1º ano do Ensino Médio.

4.1 Materiais necessários para instalar o jogo *Tormund Defense*

Há duas formas de instalar o dispositivo virtual o jogo *Tormund Defense*:

- A primeira maneira é sem o uso de internet sendo apenas através de um *pen drive*, ou *hd externo* que transporte todos os arquivos do jogo.

- A segunda maneira necessita de internet para a instalação do jogo através do link disponibilizado pelo pesquisador. No qual é disponibilizado o seguinte link:

<https://drive.google.com/file/d/1JYvjo60Az8QVQbeOK3bhc7val6T52Ww0/view>

4.2 Passos para instalar o jogo

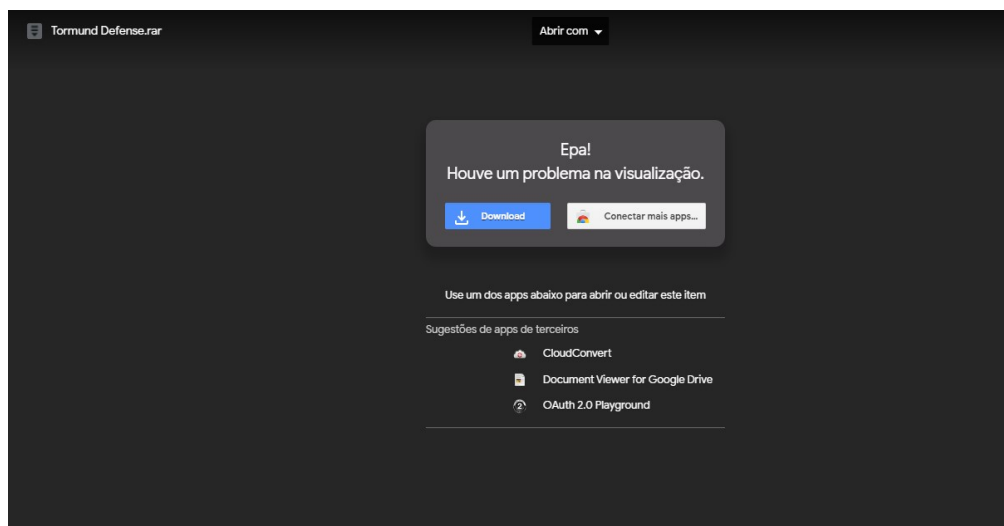
Para instalar o jogo em seu computador ou notebook, será necessário copiar o link acima na barra de pesquisa do seu navegador. Professor siga atentamente as instruções dadas abaixo:

1º passo – Ao clicar no link

<https://drive.google.com/file/d/1JYvjo60Az8QVQbeOK3bhc7val6T52Ww0/view>

Você visualizará a imagem abaixo:

Figura 10: iniciando a instalação do link



Fonte: <https://drive.google.com/file/d/1JYvjo60Az8QVQbeOK3bhc7val6T52Ww0/view>

Mediante a visualização da imagem o usuário deverá dar um click download. Para assim seguir para o próximo passo a transferência do jogo.

2º passo - Após o clicar no download automaticamente aparecerá a imagem seguinte:

Figura 11 -verificação de vírus

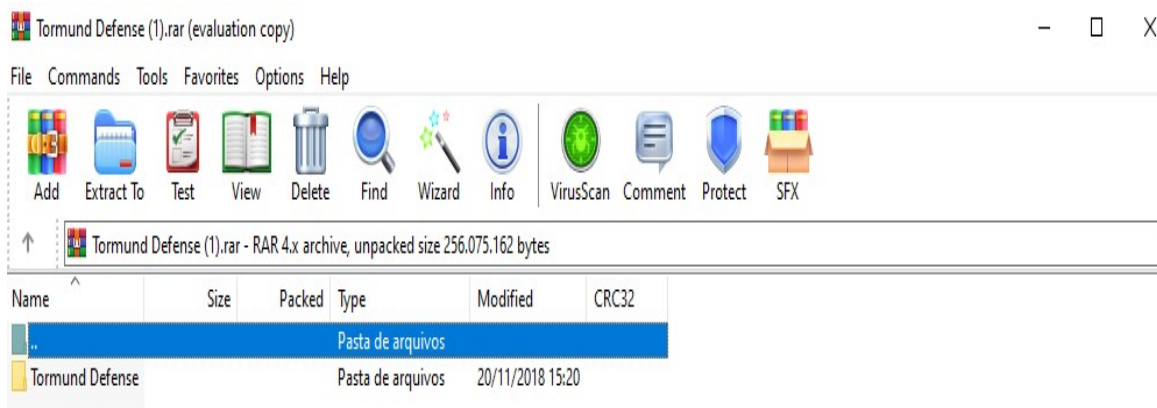


Fonte:<https://drive.google.com/uc?id=1JYvjo60Az8QVQbeOK3bhc7val6T52Ww0&export=download>

Neste momento você deverá clicar duas vezes e fazer o download, pois mediante este passo ocorrerá a transferência do arquivo compactado.

3º passo - Após transferência concluída, o usuário deverá abrir o arquivo conforme segue a imagem:

Figura 12 - arquivo compactado do *Tormund Defense*

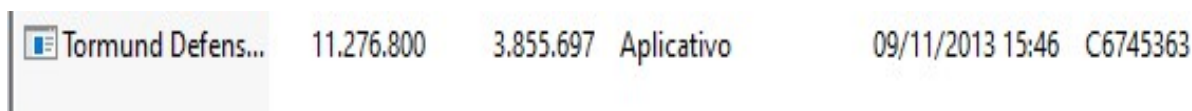


Fonte: Própria autora (2019)

Na sequência o usuário deverá clicar duas vezes na pasta do *Tormund Defense*. Mediante este click será então direcionado ao passo seguinte.

4º passo - Aparecerá o ícone do aplicativo do jogo. Conforme figura abaixo:

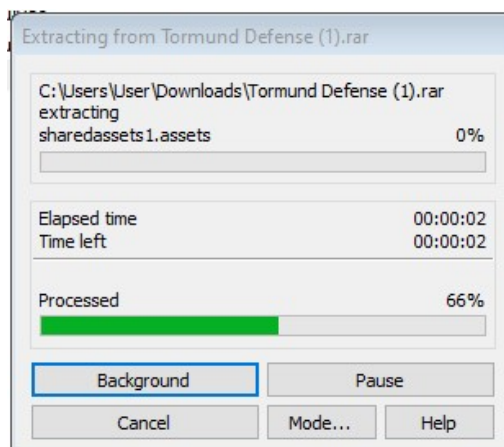
Figura 13 - ícone de instalação do aplicativo.



Fonte: Própria autora (2019)

Neste instante deverá ser clicado duas vezes para que seja efetivada a transferência dos dados do aplicativo. Como se observa na figura 05.

Figura 14 - transferência do aplicativo

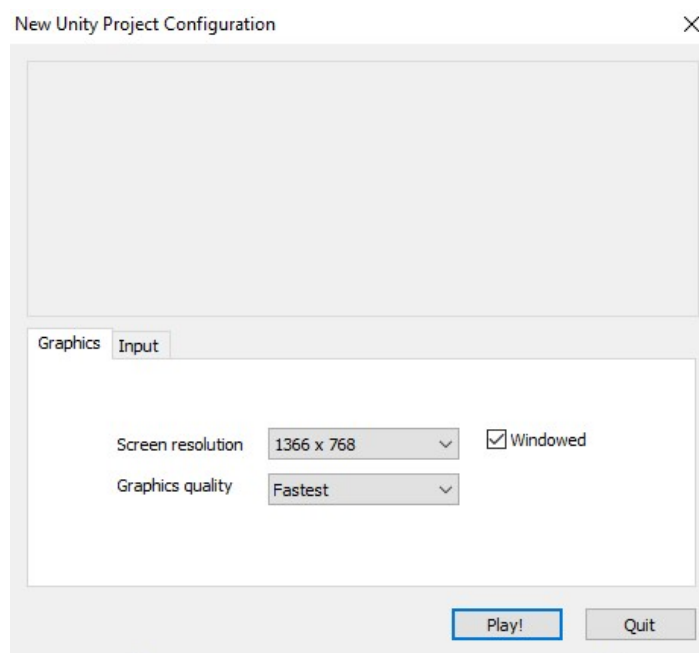


Fonte: Própria autora (2019)

Ao iniciar o processo o usuário deverá aguardar, o tempo estipulado pelo programa. Para assim dar seguimento à próxima instrução. Sendo concluída a transferência será visualizada, a próxima imagem.

5º passo - Nesta sequência o usuário deverá clicar na palavra play conforme figura 15 mostrada abaixo:

Figura 15 - ícone iniciando o jogo.



Fonte: Santos (2013)

Após conclusão dos passos de instalação o usuário será direcionado para a página inicial do jogo, como apresenta a figura 16 abaixo:

Figura 16 - Interface inicial do jogo *Tormund Defense*



Fonte: Santos (2013)

Conforme se vê na figura acima mencionada o jogo disponibiliza, em sua interface 3 botões de acesso, segue a descrição de cada botão.

5. DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO TORMUND DEFENSE

De acordo com Santos (2013) este jogo pode ser dividido em sete etapas se contarmos o menu inicial (Figura 16) e os quatro estágios do jogo sua área tutorial e sua cena de encerramento.

A interface inicial é o primeiro contato entre usuário e a plataforma do jogo, nele existem as opções: **Tutorial do jogo, novo jogo e iniciar um novo jogo**, segue a transcrição detalhada dos referidos recursos, obedecendo a sequência aqui apresentada.

5.1 Tutorial do jogo

Neste ícone, contém informações relevantes sobre a utilização do jogo e os conceitos da física para calcular a trajetória dos disparos realizados pelos canhões do navio, Santos (2013). Conforme podemos visualizar na figura 17.

Figura 17 - Tutorial do jogo



Fonte: Santos (2013)

5.1.2 Descrição dos ícones do tutorial

Na parte superior do lado esquerdo da figura observar –se as descrições e informações relacionadas a cada ícone:

Info – Contém informações adicionais tais como:

*Gravidade – Apresenta o valor que encontra – se a gravidade do ambiente em m/s.

*F(x,y) – posição no eixo cartesiano do projétil disparado pelo navio

*Munição – O jogo inicia com 4 munições para disparo ao alvo, após estes quatro disparos será necessário recarregar. Para realizara a recarga é necessário clicar na palavra recarregar.

*Tempo – O jogo inicia com o tempo de a partir de 0 segundos, variando de acordo com ângulo, velocidade e a gravidade.

Conforme demostra a figura 18, podemos verificar, o recurso *info* localizado no lado esquerdo e na parte inferior da figura seguinte, com informações resumida, onde é possível obter com detalhes, os dados numéricos antes e após disparo.

Figura 18- Informações do ícone *info*



Fonte: Santos (2013)

Junto aos ícones de informações o jogador conta ainda com diversas câmeras, com opções extra de posição (Figura 20).

Câmera – Nesse botão o usuário conta com três posicionamentos de câmera pré-selecionados para ajudar na visualização do alvo. Ou mesmo para o caso do usuário se afastar demais do cenário principal de cada fase Santos (2013). Conforme podemos observar na figura 19.

Figura 19 - Câmeras disponíveis no jogo

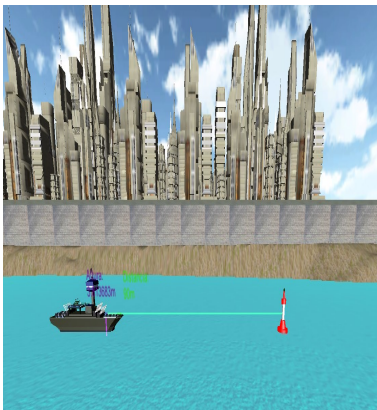


Fonte: Santos (2013)

Para cada câmera há um ângulo distinto conforme mostra a figura 19.

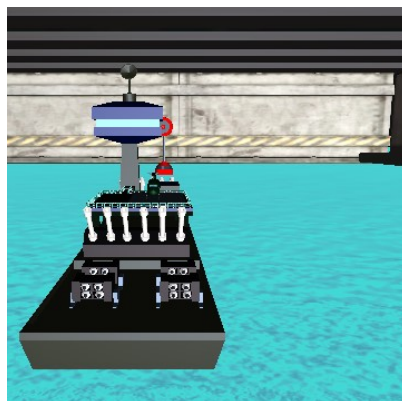
Figura 20 - Ângulo das câmeras

Câmera 1



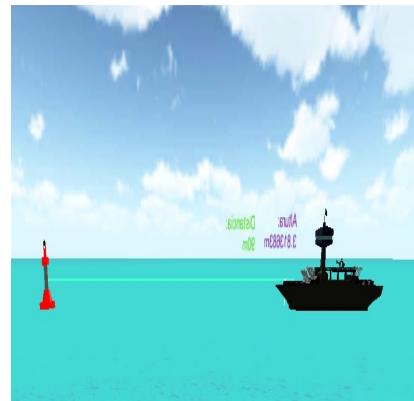
Mostra visualização da parte frontal do navio

Câmera 2



Mostra a parte contrária do alvo

Câmera 3



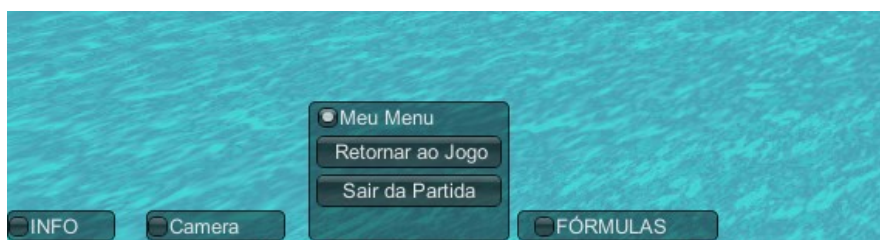
Mostra a parte traseira do navio

Fonte: Santos (2013)

De acordo com as imagens visualizadas das câmeras podemos definir a precisão do disparo no alvo. E dando continuidade a descrição dos ícones podemos visualizar o botão

Meu Menu - Que quando selecionado ele pausa o jogo e dá ao jogador as opções de voltar para o menu principal Santos (2013), e voltar à partida. Conforme demonstra a figura 21 abaixo:

Figura 21 - Menu



Fonte: Santos (2013)

***Retornar ao jogo:** O usuário consegue voltar para onde parou no jogo.

***Iniciar partida:** Se dá início a uma nova partida.

E por fim, mais não menos importantes podemos visualizar o ícone de


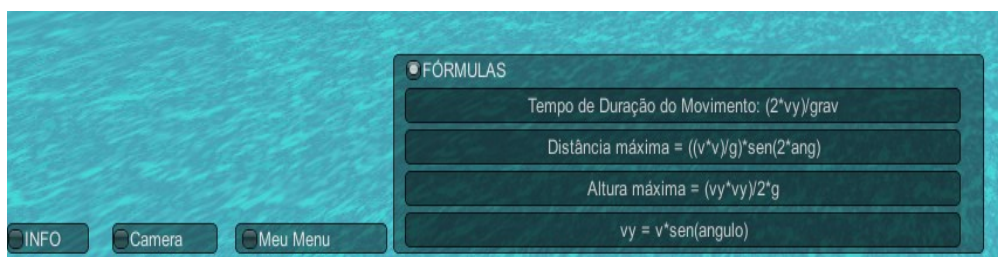
 Fórmulas: Pensando no auxílio aos educandos durante o jogo, este menu foi criado contendo as principais equações que são utilizadas para calcular com precisão o movimento e trajetória dos disparados realizados Santos (2013). Ver figura abaixo 22.

Figura 22- Fórmulas



Fonte: Santos (2013)

Como controle básico a interface ainda possui as opções de definir o ângulo e a velocidade que será feito o disparo, por meio de duas barras como mostra a Figura 23.

Figura 23 – Controles de Velocidade e Ângulo.



Fonte: Santos (2013)

Além desses comandos temos também os botões de disparo e de recarregar que ficam logo na sequência, figura 24:

Figura 24 – Comando de tiro e recarregar



Fonte: Santos (2013)

Após finalizar a fase tutorial e a interação com os controles o usuário vai ser direcionado para a fase inicial do jogo (Figura 21).

5.1.3 Novo jogo

Informa que já se tem uma nova missão, onde deve-se acertar o disparo na boia. Logo então verá a imagem com informativo relacionado há uma nova missão. Bem, o jogo está subdividido em quatro fases, sendo a primeira fase apresentada conforme figura 24.

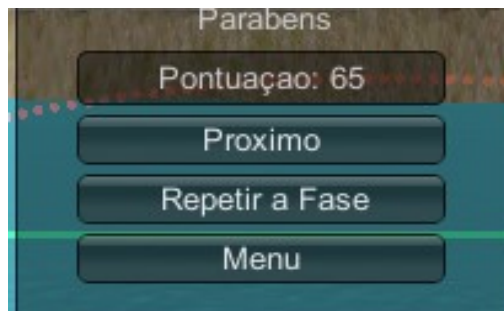
Figura 25 - primeira fase



Fonte: Santos (2013)

A missão nesse momento é acertar o alvo proposto na cena. A fase possui uma pontuação máxima de 100 pontos que decresce a cada tiro que falha em acertar o alvo após o primeiro disparo, Santos (2013). Nesse cenário o alvo não executará nenhuma ação. Ao final da fase, quando o alvo é destruído, aparece um display contendo a pontuação final da fase e as opções de ir para próxima fase, repetir a fase atual ou sair do jogo para o menu principal (Figura 25).

Figura 26 - Pontuação obtida



Fonte: Santos (2013)

Dando continuidade, na segunda fase (Figura 27) é possível observar o aumento do grau de dificuldade, tornado um pouco mais complexo o acerto ao alvo.

Figura 27 - Segunda fase



Fonte: Santos (2013)

A cada vez que o jogador esgotar os quatro disparos da rodada o alvo fará um movimento randômico (Figura 28) pelo mapa.

Figura 28 - Movimento randômico



Fonte: Santos (2013)

Por padrão o navio tem quatro disparos antes de precisar recarregar. A inclusão do movimento foi feita para não criar um alvo estático para o jogador, com o objetivo de tornar mais atrativo ao educando, fazendo com que realize as equações para definir a trajetória do que simplesmente fazer disparos acertando o alvo ao acaso, Santos (2013)

Seguindo para o próximo fase (Figura 29), podemos perceber um novo evento dentro da partida.

Figura 29 - Nova fase



Fonte: Santos (2013)

Sendo assim indo para a próxima fase como vemos a imagem abaixo onde o disparo deverá acertar o alvo no ar. agora além do movimento que o alvo executa, também ocorre um efeito de alteração da gravidade (Figura 30).

Figura 30 - Gravidade

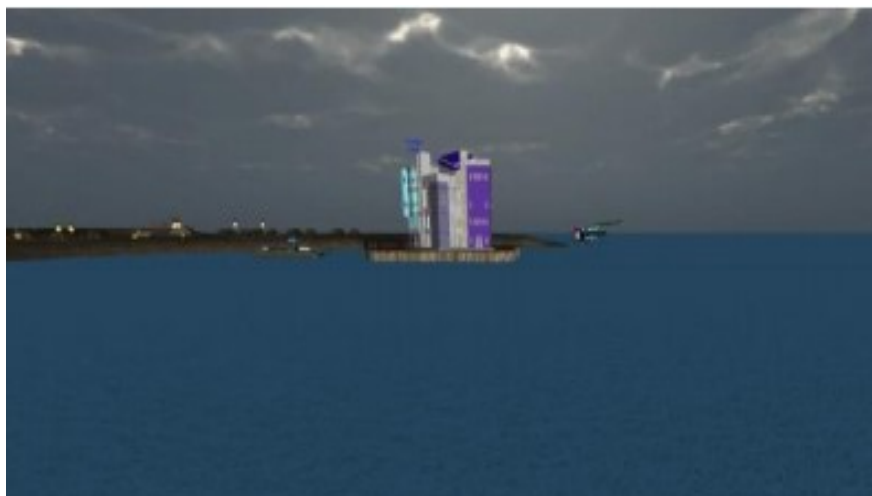


Fonte: Santos (2013)

Este efeito foi incluso para existir uma variação nos cálculos da trajetória do disparo feito. Por fim, temos o quarto nível do protótipo (Figura 31), esse estágio tem um novo objetivo, proteger

uma construção enquanto tentamos acertar o alvo. O edifício foi colocado propositalmente entre o navio e o alvo para ser um obstáculo e tornar o jogo ainda mais atrativo para o jogador.

Figura 31 – Quarta fase



Fonte: Santos (2013)

Conforme Santos (2013), nesse estágio o alvo além das manobras já vistas nos níveis anteriores (movimentação, alteração de gravidade) também executará um disparo contra o edifício no centro do cenário, e o objetivo da fase é acertar o alvo antes que ele destrua a construção.

Vale ressaltar que os disparos feitos pelo navio também causam destruição do prédio, dessa forma é necessário calcular a altura do prédio antes de cada disparo, Santos (2013) frisa que, caso o jogador não consiga proteger o prédio o nível é encerrado e o jogador é derrotado, um menu aparece no centro da tela mostrando a pontuação final oferecendo mais uma chance de jogar a fase ou a opção de voltar ao menu inicial.

Caso o usuário consiga destruir o alvo somos levados a cena de encerramento do jogo, onde vemos a pontuação final do jogo e temos a opção de jogar uma nova partida ou voltar ao menu inicial (Figura 32), de acordo com Santos (2013).

Figura 32 – Final de Jogo.



Fonte: (Santos 2013)

6. DESCRIÇÃO DA PONTUAÇÃO NO JOGO

O sistema de pontuação do jogo é definido segundo Santos (2013), desta forma:

- Fase um: 100 pontos;
- Fase dois: 200 pontos;
- Fase três: 300 pontos;
- Fase quatro: 400 pontos;

Devemos também levar em consideração os decréscimos feitos à pontuação durante a partida, conforme cita Santos (2013):

- Cinco pontos para cada disparo do navio depois do primeiro.
- Dez pontos por cada vez que o alvo se movimenta (nas fases em que ele executa esta ação).
- Quinze pontos para cada vez que a gravidade for alterada (nas fases em que esta ação ocorre).
- Cinco pontos para cada vez que o prédio for acertado (Na última fase)

7. ATIVIDADE APÓS JOGAR O TORMUND DEFENSE

Caro aluno pós jogar o *Tormund Defense* peço que responda atentamente as perguntas abaixo:

- 1) Caro aluno, ao realizar os disparos em direção ao alvo, o que você observou?

- 2) Disparando na diagonal por que o objeto acaba sendo puxado para baixo? E descreve qual trajetória

- 3) Na 1ª fase o acontece quando o ângulo está em 45° e a velocidade em 34 m/s ?.

- 4) Caro aluno quais conteúdos trabalhados em suas aulas de física você consegue associar o jogo *Tormund Defense*?

- 5) A atividade desenvolvida com o jogo proporcionou a você em algum conhecimento da Física? Justifique sua resposta.

8. REFERENCIAS

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. **Física um curso universitário: Mecânica**. 2ª. ed. SÃO PAULO: BLUCHER, 2014. 508 p. v. 1. ISBN 978-8521208310.

BONJORNO, José Roberto; BONJORNO, Regina F. S. Azenha; BONJORNO, Valter. **FÍSICA: Estatística-Cinemática-Dinâmica-Gravitação-Universal-Hidrostática-Hidrodinâmica**. São Paulo: FTD, 1979. 256 p. v. 1. ISBN 949898.

GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física Mecânica**. 3. ed. SÃO PAULO: ÁTICA, 2016. 403 p. v. 1. ISBN 9788508179671.

GASPAR, Alberto. **Física Mecânica**. 1. ed. SÃO PAULO: ÁTICA, 2000. 385 p. v. 1. ISBN 8508075251.

MATTAR, João. **GAMES EM EDUCAÇÃO: COMO OS NATIVOS DIGITAIS APRENDEM**. SÃO PAULO: PEARSON, 2010. 208 p. ISBN 978-85-7605-56-4.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de Física Básica 1 Mecânica. São Paulo: Blucher, 2002. (p. 51)

SANTOS, Bruno Ribeiro Jacson dos. **USO DE REALIDADE VIRTUAL NA CONSTRUÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS VOLTADOS PARA O ENSINO DE FISICA**. Orientador: Luciano Ferreira Silva. 2013. 56 f. Monografia (Ciência da Computação) - ALUNO, Boa Vista, 2013.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **FÍSICA: PARA CIENTISTAS E ENGENHEIROS**. 6. ed. rev. Rio de janeiro: LTC, 2010. 760 p. v. 1. ISBN 978-85-216-1710-5.