



UTILIZANDO JOGOS ELETRÔNICOS PARA O ENSINO DAS LEIS DE NEWTON NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

ALLAN LOPES LIMA

Produto educacional aplicado e analisado durante a Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: José Anglada Rivera

Manaus – 2021

**UTILIZANDO JOGOS ELETRÔNICOS PARA O ENSINO DAS LEIS DE NEWTON NO
PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO**



APRESENTANDO O JOGO O ORC E A FÍSICA

Allan L. Lima

Manaus / AM
2021

INTRODUÇÃO

O presente produto educacional **Utilizando Jogos Eletrônicos Para O Ensino Das Leis De Newton No Primeiro Ano Do Ensino Médio** é composto de um jogo para smartphone para plataforma Android e uma sequência didática.

Inicialmente é apresentado o jogo, o Orc e a física, mostrando algumas de suas funções, além de contar com uma breve descrição do código disponível no github, onde os usuários podem realizar alterações.

Posteriormente temos a sequência didática que contempla a aplicação de um questionário para avaliarmos o nível de conhecimento dos alunos, com isso é elaborado uma aula expositiva sobre as leis de Newton. O jogo é então utilizado durante a sequência didática como uma ferramenta de fixação dos conteúdos expostos em sala de aula. Para finalizar é realizado um questionário de avaliação.

Este produto é mais uma ferramenta que os professores de física podem utilizar em suas aulas para tornar o ensino mais atrativo aos alunos, através de um jogo simples que busca fornecer base conceitual para os alunos. O produto aqui apresentado pode ser adaptado de acordo com as necessidades do professor.

APRESENTAÇÃO DO JOGO

Os desafios do ensino de física são enormes, pois é uma disciplina que trabalha conceitos do dia a dia dos alunos, mas sua fundamentação matemática acaba afastando os alunos da disciplina. Por isso os professores precisam elaborar estratégia para atrair o interesse dos alunos e motivá-los. O uso de jogos é uma dessas formas.

Os smartphones são uma ótima plataforma para jogos, ao realizarmos qualquer pesquisa na internet, veremos que existe uma infinidade de jogos tanto para os dispositivos com o sistema Android quanto para os sistemas iOS. Os jogos podem ser uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, pois através de forma lúdica atrai e mantém a atenção do aluno.

Para ter acesso ao jogo utilizado neste produto o professor pode acessar a PlayStore e digitar o Orc e a física. Selecione e será exibido a opção de instalação do jogo.

O Jogo é do tipo plataforma onde o usuário guia o personagem, um Orc, por desafios e precisa lidar com obstáculos para concluir o desafio. Ao percorrer o cenário do jogo o personagem coleta moedas e derrota inimigos que irão lhe render pontos para obter a maior classificação possível. A passagem entre as plataformas é liberada quando personagem responde a uma pergunta de física. Ao responder a pergunta é liberada uma ponte que permite a travessia do personagem.

O jogo apresenta apenas uma fase, sobre o conteúdo referente as leis de Newton, podem ser acrescentadas mais fases pelo professor, ou mesmo pelos alunos, pois o código fonte e todos os elementos que compõe o jogo estão disponíveis para acesso no github. Ao fim da seção é mostrado como pode ser baixado o código fonte do jogo.

A seguir temos a tela da PlayStore, onde o usuário poderá baixar o jogo.

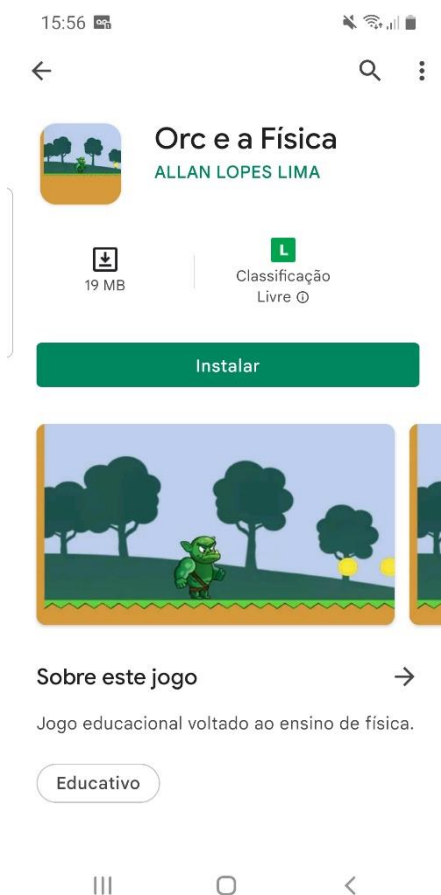


Figura 1 - Tela de instalação do jogo

Com o jogo instalado ao iniciar será exibido a seguinte tela.

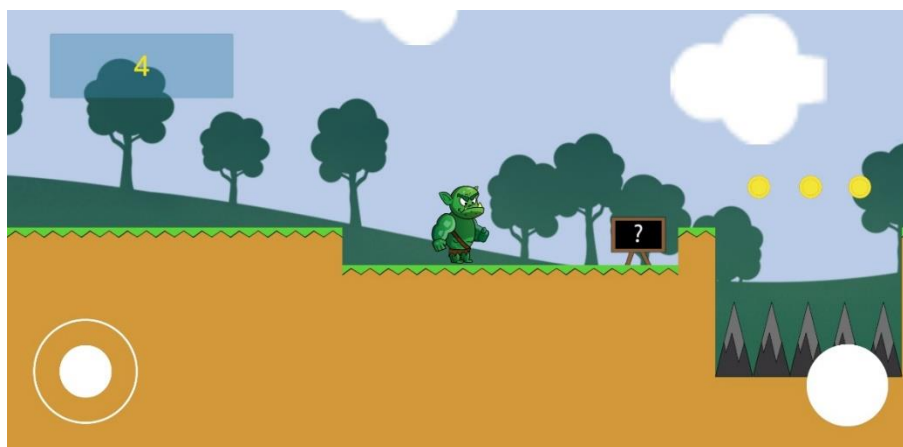


Figura 2 - Tela do Jogo

Ao avançar pelo jogo coletando as moedas e eliminando os adversários o aluno encontrará perguntas para responder que irão liberar a passagem para o próximo item.



Figura 3 - Tela com exibição do jogo

O jogo apresenta perguntas fixas, caso queira alterar as perguntas, basta baixar o código fonte que se encontra no endereço eletrônico: <https://github.com/allanllima/OrcFisica>

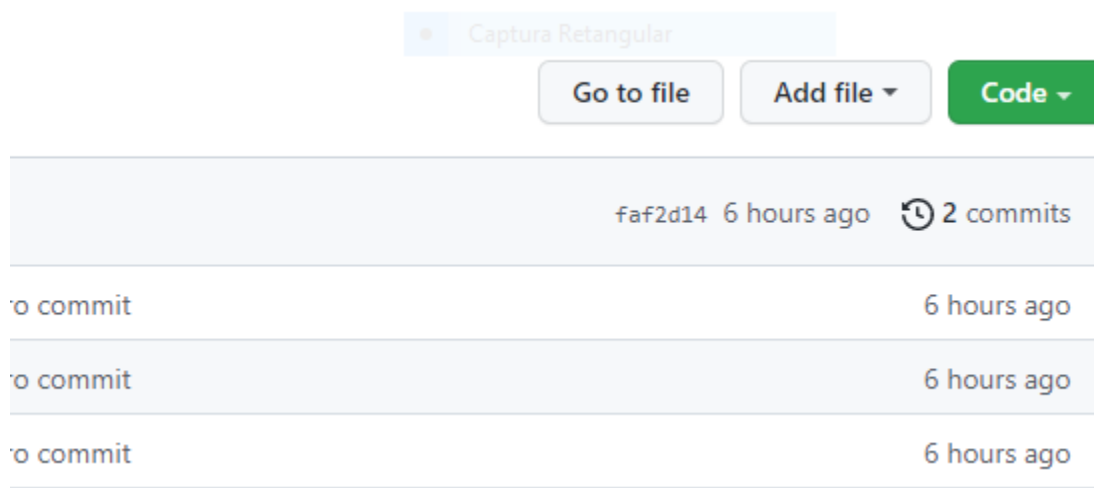


Figura 4 - Tela do repositório no github

Clique em code e na opção Download zip, descompacte a pasta em seu computador.

Para realizar as alterações é necessário baixar a engine Unity. Você deve acessar o endereço: <https://store.unity.com/download>, e clique na opção para aceitar os termos e seguida no Download Hub Unity. Como a Unity tem diversas versões e atualizações, é nele onde você vai gerenciar seus projetos e também baixar diversas versões da Unity que precisar.

Com o Hub instalado agora você irá adicionar a Unity. Para isso basta clicar em “Installs” e depois em “ADD”:

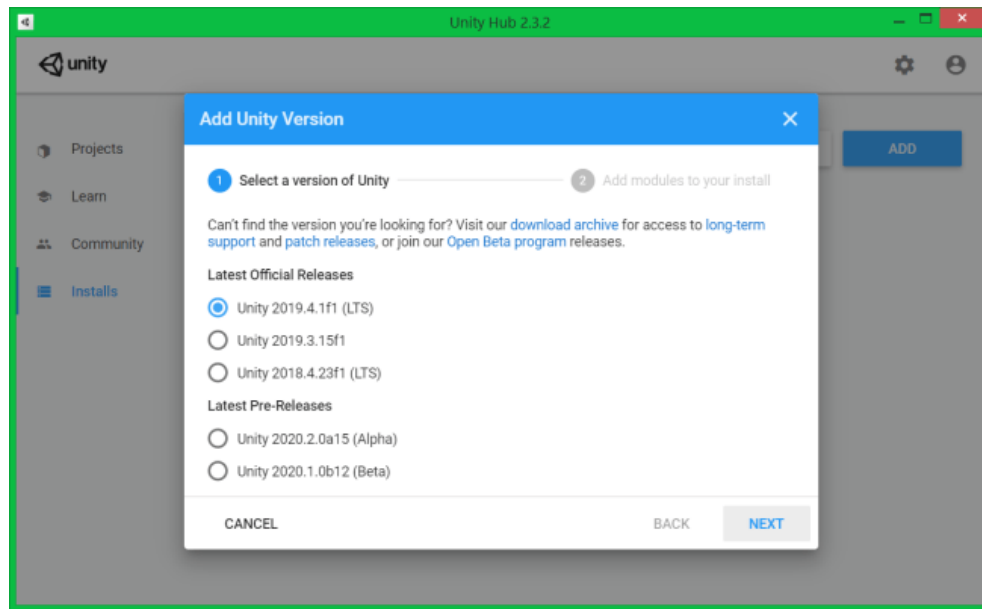


Figura 5 - Tela de instalação da Unity

Escolha a sua versão e clique em next, em seguida instale o suporte ao Android.

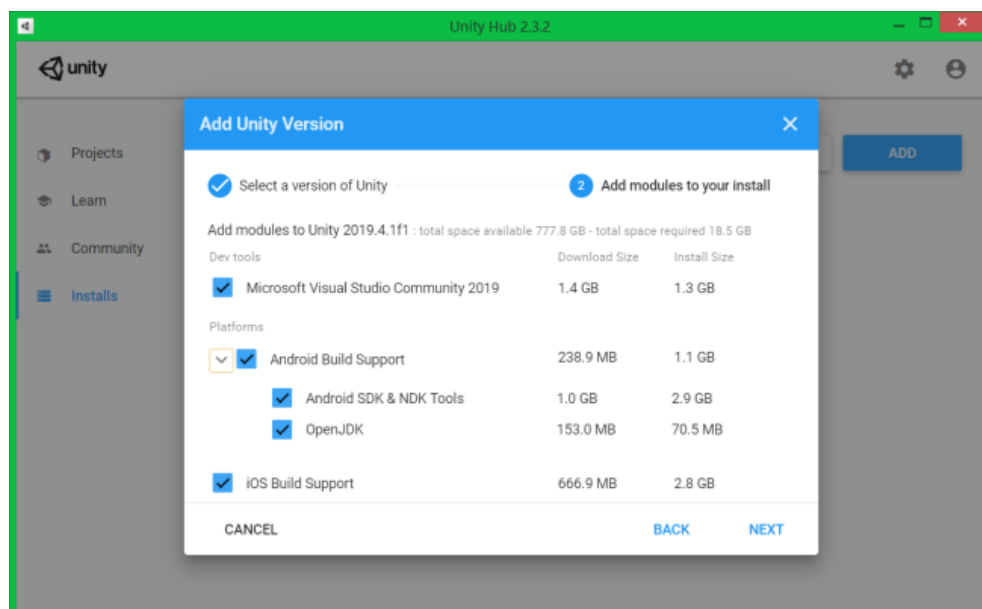


Figura 6 - Tela da seleção das plataformas

Agora clique em next e será instalado o sistema.

Com o sistema instado clique em add, e adicione o endereço do arquivo descompactado.

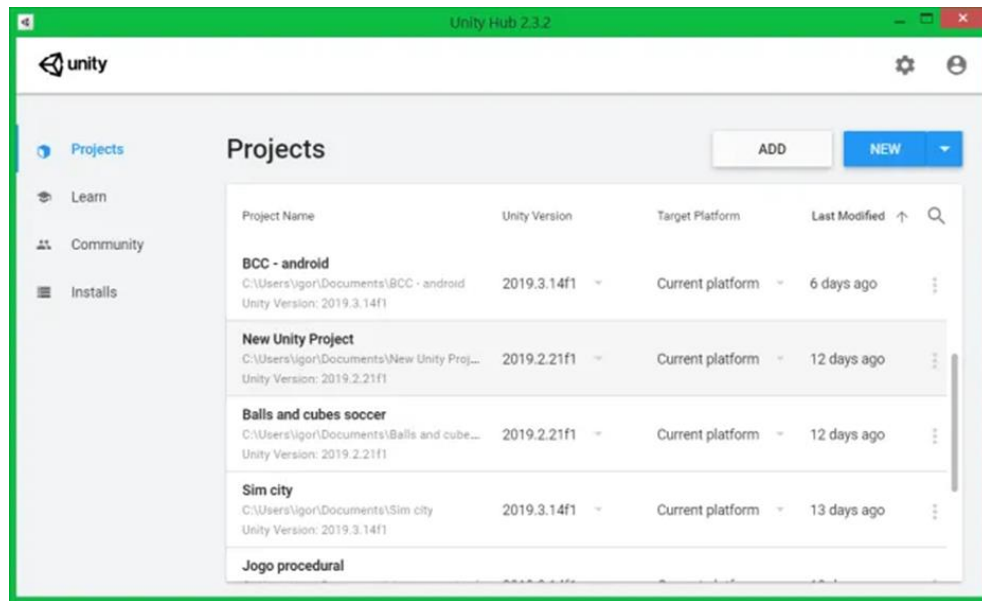


Figura 7 - Tela inicial do Hub

Aberto o programa procure a pasta scripts, dentro dela temos outra pasta chamada perguntas, clique nela e você verá os seguintes arquivos:

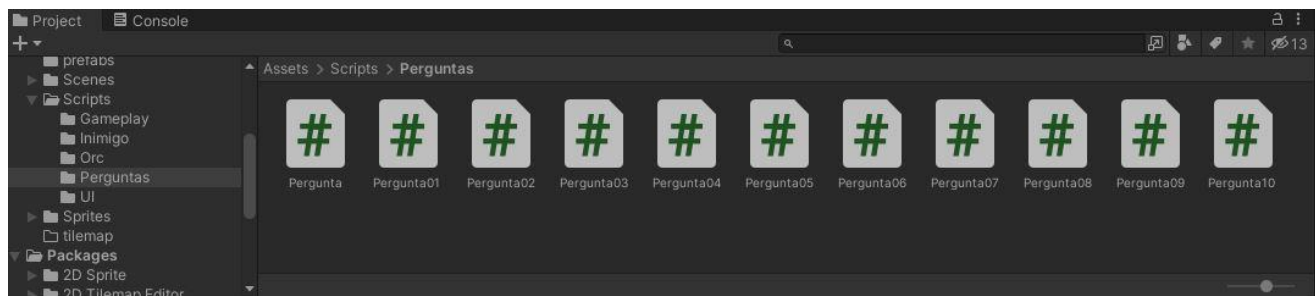


Figura 8 - Pasta dos Scripts

Para alterar as perguntas é só abrir os arquivos por exemplo: Abra o arquivo Pergunta01, ao abrir o arquivo será exibido o seguinte código:

```
private void OnTriggerEnter2D(Collider2D collision)
{
    pergunta = "O que é inércia?";
    opt1 = "É a propriedade geral da matéria de permanecer em repouso ou MRU, quando sobre ela não " +
        "atuam forças ou a resultante é nula.";
    opt2 = "É a interação entre corpos que causa uma mudança na sua velocidade, de modo que " +
        "a força resultante seja nula.";

    if (collision.gameObject.CompareTag("Orc"))
    {
        exibirPainelPergunta();
        painel(pergunta, opt1, opt2);
        diretor.pausarJogo();
        btnConfirmar.onClick.AddListener(delegate () { this.ButtonClicked(); });
    }
}
```

Figura 9 - Trecho do código referente a pergunta

Altere a pergunta de acordo com o conteúdo que estiver abordando. Mude o enunciado na variável pergunta, e coloque duas opções de respostas.

Após isso altere o trecho do código que define a resposta correta.

```
public bool respostaCorreta()
{
    if (Topt1.isOn == true) { return true; }
    if (Topt2.isOn == true) { return false; }
    return false;
}
```

Feitas as alterações basta mandar gerar o executável, pra isso clique em File em seguida em Build and run ou simplesmente pressione Ctrl+B, e será gerado um executável.

Caso o professor esteja interessado ele pode pesquisar alguns tutoriais sobre a Unity no Youtube e realizar modificações no cenário, o código está disponível para alterações.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

O produto educacional deverá ser aplicado às turmas da primeira série do ensino médio por meio de uma sequência didática sugerida para o estudo das leis de Newton.

A sequência didática a seguir demonstrará como ocorrerão os processos que o professor utilizará ao fazer o uso do produto educacional em sala de aula.

Aula 01	
I.	Conteúdo: Leis de Newton
II.	Objetivos: Verificar os conhecimentos prévios dos alunos
III.	Duração: 50 minutos
IV.	Recursos didáticos: Questionário impresso.
V.	Desenvolvimento da aula: Aplicação do questionário
VI.	Avaliação: Questão 1 Relacione as três leis de Newton com os respectivos enunciados. 1ª lei de Newton 2ª lei de Newton 3ª lei de Newton () Determina que a força resultante é igual ao produto da massa pela aceleração do corpo. () Enuncia que a toda ação existe uma reação de mesma intensidade, mesma direção e sentido oposto. () Indica que um corpo tende a permanecer em seu estado de repouso ou em movimento retilíneo uniforme, a menos que uma força resultante passe a atuar sobre ele. Resposta: 2,3 e 1 Questão 2 (Cefet-MG) Um veículo segue em uma estrada horizontal e retilínea e o seu velocímetro registra um valor constante. Referindo-se a essa situação, assinale (V) para as afirmativas verdadeiras ou (F) para as falsas.

- () A aceleração do veículo é nula.
- () A resultante das forças que atuam sobre o veículo é nula.
- () A força resultante que atua sobre o veículo tem o mesmo sentido do vetor velocidade.

A sequência correta encontrada é

- a) V F F.
- b) F V F.
- c) V V F.
- d) V F V.

Resposta: c

Questão 3

(UFTM) Após a cobrança de uma falta, num jogo de futebol, a bola chutada acerta violentamente o rosto de um zagueiro. A foto mostra o instante em que a bola encontra-se muito deformada devido às forças trocadas entre ela e o rosto do jogador.



A respeito dessa situação, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A força aplicada pela bola no rosto e a força aplicada pelo rosto na bola têm direções iguais, sentidos opostos e intensidades iguais, porém, não se anulam.
- II. A força aplicada pelo rosto na bola é mais intensa do que a aplicada pela bola no rosto, uma vez que a bola está mais deformada do que o rosto.
- III. A força aplicada pelo rosto na bola atua durante mais tempo do que a aplicada pela bola no rosto, o que explica a inversão do sentido do movimento da bola.
- IV. A força de reação aplicada pela bola no rosto é a força aplicada pela cabeça no pescoço do jogador, que surge como consequência do impacto.

É correto o contido apenas em

- a) I.

- b) I e III.
- c) I e IV.
- d) II e IV.
- e) II, III e IV.

Resposta: a

Questão 4

O peso de um objeto na lua é de 48 N. Determine o peso desse objeto na Terra.

Dados: Gravidade da Terra = 10 m/s^2 ; Gravidade da lua = $1,6 \text{ m/s}^2$.

- a) 350 N
- b) 300 N
- c) 200 N
- d) 150 N
- e) 50 N

Resposta: b

Questão 5

Marque a alternativa correta a respeito da Terceira lei de Newton.

- a) A força normal é a reação da força peso.
- b) Ação e reação são pares de forças com sentidos iguais e direções opostas.
- c) A força de ação é sempre maior que a reação.
- d) Toda ação corresponde a uma reação de mesma intensidade e sentido.
- e) Toda ação corresponde a uma reação de mesma intensidade, mas sentido oposto.

Resposta: e

Questão 6

Analise as afirmações a respeito da inércia e marque a alternativa falsa:

- a) A massa é a medida quantitativa da inércia.
- b) Na falta de atrito, um corpo em movimento permanecerá em movimento perpetuamente.
- c) A situação de movimento retilíneo uniforme é denominada de equilíbrio dinâmico.
- d) A tendência de um corpo em movimento uniforme e com aceleração constante é manter-se em movimento perpetuamente.
- e) O princípio da inércia é enunciado para corpos que estejam em repouso ou em velocidade constante.

Resposta: d

Questão 7

(Unespar-PR) – Um corpo com massa de 5 kg é lançado sobre um plano horizontal liso, com velocidade de 40 m/s. Determine o módulo da intensidade da força que deve ser aplicada sobre o corpo contra o sentido do movimento, para pará-lo em 20 s.

- a) 200 N
- b) 20 N

- c) 10 N
- d) 40 N
- e) 8 N

Resposta: C

Questão 8

(UNITAU SP/2014) – A mecânica clássica newtoniana está baseada em três leis da Física, usualmente conhecidas como as Leis de Newton. Sobre essas leis, é totalmente CORRETO afirmar que

- a) a primeira lei de Newton estabelece que um corpo permanece em repouso ou em movimento retilíneo uniforme sempre que a resultante das forças que atuam sobre esse corpo for nula.
- b) a segunda lei de Newton só se aplica para sistema de partículas de massas constantes em regime estático.
- c) a terceira lei de Newton aplica-se, por exemplo, na interação de dois corpos de massas constantes somente quando esses se encontram em repouso.
- d) a primeira lei de Newton estabelece que um corpo permanece em repouso ou em movimento acelerado sempre que a resultante das forças que atuam sobre ele for nula.
- e) a segunda lei de Newton só se aplica a uma partícula quando sua massa permanece constante ao longo do movimento.

Resposta: a

Questão 9

(Unicastelo-SP)



tirinha calvin sobre a primeira lei de newton

Assinale a alternativa que contém um exemplo de aplicação da Primeira Lei de Newton.

- a) Um livro apoiado sobre uma mesa horizontal é empurrado horizontalmente para a direita com uma força de mesma intensidade da força de atrito que atua sobre ele, mantendo-o em movimento retilíneo e uniforme.
- b) Quando um tenista acerta uma bola com sua raquete, exerce nela uma força de mesma direção e intensidade da que a bola exerce na raquete, mas de sentido oposto.
- c) Em uma colisão entre duas bolas de bilhar, a quantidade de movimento do sistema formado por elas imediatamente depois da colisão é igual à quantidade de movimento do sistema imediatamente antes da colisão.
- d) Em um sistema de corpos onde forças não conservativas não realizam trabalho, só pode ocorrer transformação de energia potencial em cinética ou de energia cinética em potencial.
- e) Se a força resultante que atua sobre um carrinho de supermercado enquanto ele se move tiver sua intensidade dobrada, a aceleração imposta a ele também terá sua intensidade dobrada.

Resposta: a

Questão 10

(UNISC RS/2015) – Qual dessas expressões melhor define uma das leis de Newton?

- a) Todo corpo mergulhado num líquido desloca um volume igual ao seu peso.
- b) A toda ação existe uma reação.
- c) A força gravitacional é definida como a força que atua num corpo de massa m .
- d) A força de atrito é igual ao produto da massa de um corpo pela sua aceleração.
- e) O somatório das forças que atuam num corpo é sempre igual ao peso do corpo.

Resposta: b

Aula 02	
I.	Conteúdo: Leis de Newton
II.	Objetivos: Explicar os conceitos relacionados com as leis de Newton
III.	Duração: 50 minutos
IV.	Recursos didáticos: Livro didático, Quadro e pincel
V.	Desenvolvimento da aula: a. Explicar os conceitos relacionados a primeira lei de Newton; b. Explicar o conceito de inércia; c. Explicar os conceitos relacionados a segunda lei de Newton;

- d. Explicar o conceito de força;
- e. Explicar os conceitos relacionados a terceira lei de Newton
- f. Citar exemplos de aplicação das leis de Newton.

Aula 03

I. **Conteúdo:** Leis de Newton

II. **Objetivos:** Atividade com o jogo

III. **Duração:** 50 minutos

IV. **Recursos didáticos:** smartphone, livro didático, quadro e pincel

V. **Desenvolvimento da aula:**

- a. Deixar os alunos a vontade para interagir com o jogo;
- b. Permitir que formem grupos, pois alguns alunos podem não possuir o jogo instalado;
- c. Deixar que os alunos apontem os problemas com o jogo para possível melhoria;
- d. Permitir que os alunos consultem seu material didático;
- e. O professor não deve dar a resposta as dúvidas dos alunos, mas orientar em que parte do material didático ele pode encontrar as repostas.

VI. **Questões presentes no jogo:**

Questão 1.

O que é inércia?

(x) É a propriedade geral da matéria de permanecer em repouso ou MRU, quando sobre ela não atuam forças ou a resultante é nula.

(x) É a interação entre corpos que causa uma mudança na sua velocidade, de modo que a força resultante seja nula.

Questão 2.

A força de atrito estático depende que qual das forças?

() elástica

(x) Normal

Questão 3

Quem puxa mais forte: A Lua, ao atrair a Terra, ou a Terra ao atrair a Lua?

- ☐ A Terra, pois possui massa maior.
- ☒ As duas exercem a mesma força, logo os dois "puxões" são iguais.

Questão 4

A aceleração é direta ou inversamente proporcional a força?

- ☒ Diretamente.
- ☐ Inversamente

Questão 5

Determine o peso de uma pessoa na Terra, cuja a massa seja 50Kg

- ☒ 500N
- ☐ 50N

Questão 6

Quando duas forças horizontais são exercidas sobre um objeto, uma de 600N para frente, e outra 400N, para trás, o objeto acelera. Qual a força necessária para tornar nula a aceleração?

- ☐ 200N para frente.
- ☒ 200N para trás.

Questão 7

Sobre um objeto de 5kg é aplicada duas forças de 3N e 4N perpendiculares entre si. Qual a aceleração sofrida pelo objeto?

- ☐ 2m/s^2 .
- ☒ 1m/s^2

Questão 8

Quando uma pessoa, que está no interior de ônibus, é arremessada quando um ônibus freia está sofrendo a ação de que lei de Newton

- ☒ Primeira Lei
- ☐ Segunda Lei

Questão 9

Um corpo de 100kg sofre uma aceleração de 2m/s^2 . Qual o valor da força resultante sobre corpo?

(x) 200N

() 50N

Questão 10

Por que uma pessoa ao aplicar uma força no interior de um veículo não consegue movimentá-lo?

(x) Forças internas não alteram o estado de inércia.

() Pela terceira lei de Newton as forças se anulam.

Aula 04

I.	Conteúdo: Leis de Newton
----	---------------------------------

II.	Objetivos: Verificar desempenho após a aplicação do jogo como atividade de fixação
-----	---

III.	Duração: 50 minutos
------	----------------------------

IV.	Recursos didáticos: Questionário impresso.
-----	---

V.	Desenvolvimento da aula: Aplicação do questionário
----	---

VI.	Avaliação:
-----	-------------------

Questão 1

Complete corretamente a frase a seguir, relativa à primeira lei de Newton: 'Quando a força resultante, que atua numa partícula, for nula, então a partícula:

- a. estará em repouso ou em movimento retilíneo uniforme'.
- b. poderá estar em movimento circular e uniforme'.
- c. terá uma aceleração igual à aceleração da gravidade local'.
- d. estará com uma velocidade que se modifica com o passar do tempo'.
- e. poderá estar em movimento uniformemente retardado'.

Resposta: a

Questão 2

João e Maria empurram juntos, na direção horizontal e mesmo sentido, uma caixa de massa $m=100$ kg. A força exercida por Maria na caixa é de 35 N. A aceleração imprimida à caixa é de 1 m/s^2 . Desprezando o atrito entre o fundo da caixa e o chão, pode-se dizer que a força exercida por João na caixa, em Newtons, é:

- a. 35
- b. 45
- c. 55
- d. 65
- e. 75

Resposta: d

Questão 3

Associe a Coluna I (Afirmação) com a Coluna II (Lei Física).

Coluna I – Afirmação

1. Quando um garoto joga um carrinho, para que ele se desloque pelo chão, faz com que este adquira uma aceleração.
2. Uma pessoa tropeça e cai batendo no chão. A pessoa se machuca porque o chão bate na pessoa.
3. Um garoto está andando com um skate, quando o skate bate numa pedra parando. O garoto é, então, lançado para frente.

Coluna II – Lei Física

- () 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).
- () 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).
- () 2ª Lei de Newton ($F = m.a$).

A ordem correta das respostas da Coluna II, de cima para baixo, é:

- a. 1, 2 e 3.
- b. 3, 2 e 1.
- c. 1, 3 e 2.
- d. 2, 3 e 1.
- e. 3, 1 e 2.

Resposta: d

Questão 4

O uso de hélices para propulsão de aviões ainda é muito frequente. Quando em movimento, essas hélices empurram o ar para trás; por isso, o avião se move para frente. Esse fenômeno é explicado pelo(a):

- a. 1ª lei de Newton.
- b. 2ª lei de Newton.
- c. 3ª lei de Newton.
- d. princípio de conservação de energia.
- e. princípio da relatividade do movimento.

Resposta: c

Questão 5

Durante uma faxina, a mãe pediu que o filho a ajudasse, deslocando um móvel para mudá-lo de lugar. Para escapar da tarefa, o filho disse ter aprendido na escola que não poderia puxar o móvel,

pois a Terceira Lei de Newton define que se puxar o móvel, o móvel o puxará igualmente de volta, e assim não conseguirá exercer uma força que possa colocá-lo em movimento. Qual argumento a mãe utilizará para apontar o erro de interpretação do garoto?

- a. A força de ação é aquela exercida pelo garoto.
- b. A força resultante sobre o móvel é sempre nula.
- c. As forças que o chão exerce sobre o garoto se anulam
- d. A força de ação é um pouco maior que a força de reação.
- e. O par de forças de ação e reação não atua em um mesmo corpo.

Resposta: e