

GAMIFICAÇÃO E JOGOS NO ENSINO DE MECÂNICA NEWTONIANA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO OS APLICATIVOS *BUNNY SHOOTER* E *SOCRATIVE*

MAURÍCIO DANTAS*, SILVANA PEREZ†

Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do
Pará, Belém, PA, CEP 66075-110

Resumo

Muito embora o estudante da educação básica da era digital conviva com jogos e mídias digitais praticamente durante o dia todo, essas ferramentas são ainda pouco utilizadas no ambiente formal da escola. Neste artigo são descritos o desenvolvimento e a aplicação de uma proposta didática que utiliza o jogo para celular Bunny Shooter com objetivo de ensinar Mecânica Clássica no ensino médio. Um acervo de testes composto por problemas elaborados de acordo com as fases do jogo é construído, juntamente com um material apostilado sobre a teoria, usando o ambiente de jogo como pano de fundo para explorar conceitos da física newtoniana. Finalmente, a sala de aula é dividida em equipes que devem vencer passos, cujos resultados são avaliados pelo professor em tempo real com o uso do aplicativo Socrative. Resultados preliminares envolvendo a aplicação da prática e receptividade com alunos da primeira série do ensino médio de uma escola da rede privada de ensino da cidade de Belém-Pará são apresentados.

Palavras-chave: ensino de física, ensino de mecânica clássica, gamificação, jogos no ensino, TICs.

*E-mail: fisicadantas@hotmail.com

†E-mail: silperez_1972@hotmail.com

Abstract

Although the high school student of the digital age lives with digital games and media practically all day, these tools are still rarely used in the formal school environment. This article describes the development and application of a didactic proposal that uses the Bunny Shooter mobile game to teach classical mechanics in high school. A collection of tests composed of problems elaborated according to the phases of the game is constructed, together with a lecture material on the theory, using the game environment as a background to explore concepts of newtonian physics. Finally, the classroom is divided into teams that must win steps, whose results are evaluated by the teacher in real time using the Socratic application. Preliminary results involving the application of the practice and receptivity with students of the 1st grade from a private high school in the city of Belém-Pará are presented.

Keywords: physics teaching, mechanics teaching, gamification, games in teaching, TICs.

1 INTRODUÇÃO

As mudanças extremas nos processos de comunicação são vividas mundialmente no que hoje chamamos de Era Digital. Com a nova dinâmica de difusão de informações pelas redes sociais, a naturalidade com que as pessoas têm externado suas opiniões e a inovadora maneira de relação com os seus semelhantes, quer seja no campo da afetividade, quer seja na área profissional, são características marcantes nesse contexto de Revolução Digital (Mattos, 2013).

Nesta realidade, uma das provocações que deve ser valorizada é o fato das habilidades com mídias digitais mais importantes estarem praticamente ausentes nas escolas, um indicativo de que os sistemas educacionais precisam examinar com profundidade o que está sendo ensinado e a forma como esse processo está sendo conduzido e ocorrendo (Oliveira, 2017).

A evolução tecnológica caminha a passos largos enquanto a educação mostra tímido progresso, proporcionalmente falando. Nesse cenário, diminuir essa diferença nítida, ainda que de forma modesta, deve ser um dos papéis das instituições educacionais (Fadel & colab., 2014).

A utilização da tecnologia como ferramenta para viabilizar o aprendizado, usufruindo de mecanismos que alterem e transformem a forma de aprender, pode ser pensada como uma maneira de reduzir a dificuldade de compreensão do discente no ambiente escolar específico, a sala de aula (Mattar, 2014). Ensinar algo diferente necessita de interesse dos jovens e crianças e, sobretudo, motivação, o que sugere a utilização dos recursos e colaboração de todos os participantes do sistema educacional.

As dificuldades do dia a dia devem ser cada vez mais enfrentadas com ideias e práticas inovadoras. A contínua capacidade do indivíduo em perceber as mudanças é natural, porque o mundo vive constantemente sofrendo transformações. Com a tecnologia presente de forma intensa em toda parte a todo instante por meio de celulares e tablets, e sendo utilizada por crianças e jovens cada vez mais cedo, com objetivo de



Figura 1: Fase 1 do jogo *Bunny Shooter*. Fonte: *Jogo Bunny Shooter*

aproximar uns aos outros e de entreter, essa ferramenta (a tecnologia) melhorou a comunicação e encurtou distâncias consideravelmente (Studart, 2015).

Em face desse cenário no qual os jovens estão inseridos, com a falta de atenção dos alunos a todo o momento sendo favorecida, torna-se imprescindível o surgimento de alternativas à estrutura da educação básica instalada em nosso país (Araújo & Carvalho, 2014).

É fato que celulares já ganharam mundialmente espaço na vida dos jovens por possibilitarem o surgimento de elementos de grande interesse para esse público (Prensky, 2012). Assim, essa tecnologia é realidade na sala de aula e o professor disputa esse espaço da escola em uma gritante desvantagem, por conta dos jogos eletrônicos apresentarem ambientes virtuais bastante chamativos aos olhos das crianças e dos adolescentes.

Neste trabalho apresentamos uma proposta didática que busca ser dinâmica, moderna e persuasiva, para ensinar tópicos da mecânica clássica com perspectiva de potencializar no aluno de ensino médio uma aprendizagem significativa. O tema Mecânica Clássica foi escolhido em razão de uma vasta quantidade de fenômenos intimamente ligados à mecânica newtoniana estarem presentes no cotidiano do aluno. A abordagem da Física Clássica desencadeia conceitos e princípios sobre um grupo importante de movimentos da natureza. Na criança e no adolescente, logo surgem dúvidas envolvendo situações relacionadas à mecânica, como por exemplo, a trajetória descrita por objetos em movimento sobre ação da gravidade, a flutuação de corpos, as manifestações da energia mecânica no cotidiano, colisões, queda livre, queda no ar entre várias outras (Grande, 2016). Além disso, a figura do inglês Isaac Newton é muito difundida até mesmo fora do ambiente acadêmico.

Desta forma, neste trabalho é proposta a elaboração de uma programação que estimule o aluno a aprender e colabore com a tarefa de ensinar o tema Mecânica Clássica. Na execução da proposta foram utilizadas estratégias de jogos e gamificação com aspectos das teorias de Vygotsky e Skinner; e um jogo desenvolvido para *smartphones* e *tablets*, o *Bunny Shooter* (Figura 1).

O trabalho desenvolvido foi tema da dissertação de mestrado de um dos autores desse manuscrito, Dantas, e culminou com um produto educacional na forma de um tutorial digitalizado, que o professor da educação básica pode utilizar para ensinar Mecânica no ensino médio (Dantas & Perez, 2018).

A apresentação do trabalho é iniciada com discussão da estruturação do objeto, na Sec. 2. A seguir, na Sec. 3 são apresentados alguns fundamentos teóricos ligados à gamificação e o uso de jogos em sala de aula. Nas demais seções do trabalho, descreve-se a forma como a proposta foi implementada na sala de aula, os desafios extraídos do jogo, as regras do processo de gamificação e uma abordagem sobre o Socrative.

2 ESTRUTURAÇÃO DO OBJETO

Na elaboração desse objeto de aprendizagem foram utilizados alguns aspectos do comportamentalismo de Skinner, em especial a ideia da mudança no comportamento ensinado por meio de reforços imediatos e contínuos. Um estímulo provocado deve originar uma resposta bem próxima do desejado e à medida que estas respostas forem consolidadas, sendo geradas de forma mais convincentes, se chegará ao comportamento adequado.

Muito embora as teorias comportamentalistas tenham caído em desuso com o surgimento de novas teorias, é inegável o efeito dos reforços positivos, desde que usados moderadamente, no aprendizado. Os jogos digitais resgatam essas ideias, ao serem divididos em etapas, nas quais o jogador conquista prêmios por bom rendimento (Costa & Ramos, 2016).

Outra linha seguida na proposta é o sócio-interacionismo de Vygotsky, no qual a aprendizagem é um processo onde o indivíduo conquista informações, atitudes, habilidades e valores a partir do seu convívio com a realidade, com o meio ambiente e com outras pessoas (Moreira, 2009). O professor, em sua sala de aula, pode fazer isso estimulando os trabalhos em grupo e utilizando técnicas para motivar e facilitar a aprendizagem, diminuindo a sensação de solidão do aluno durante o processo de aprendizagem.

A proposta aqui relatada foi planejada para ser livremente disponibilizada em arquivo pdf para professores em exercício ou estudantes de licenciatura em Física. Escolha do jogo, elaboração de dezenas de questões sobre o ambiente de jogo, gamificação da classe, preparação de material apostilado usando a tela do jogo e aplicação da dinâmica, consistiram em etapas do desenvolvimento do material que pode ser encontrado nas referências (Dantas, 2017) e (Dantas & Perez, 2018).

A ideia do trabalho foi criar uma estrutura que pudesse ampliar o grau de compenetração do aluno na aprendizagem de Física, especialmente na mecânica do ensino médio. A Figura 2 mostra uma das apostilas elaboradas, objetivando-se o estudo das forças peso, normal, tração e elástica. O objetivo da figura proposta não é exatamente a leitura do texto, mas sim a percepção da formatação e elaboração do material instrutivo contendo imagens do jogo. A explicação do assunto é feita como nos livros didáticos usuais, em conformidade com a equipe pedagógica do colégio onde a proposta foi aplicada, contudo a linguagem, as figuras e os textos usados são baseados no ambiente de jogo.

3 A PROPOSTA DE GAMIFICAÇÃO

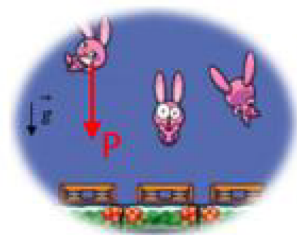
Apesar de existirem várias definições para gamificação, optamos pela de Meira (2013), que afirma que no contexto escolar, a gamificação é o uso de um conjunto de metáforas para a escola, baseadas na

1. FORÇA PESO (P)

No movimento vertical no vácuo introduzimos um conceito de aceleração da gravidade que sempre atua no sentido de aproximar os corpos em relação a superfície



Nos coelhos do jogo Bunny Shooter não é diferente. A aceleração do ambiente de jogo apresenta essa mesma característica de gerar aproximação dos animais em relação a terra.



Relacionando com a 2ª lei de Newton, se o coelho de massa m sofre a aceleração da gravidade. Quando aplicada a ele o princípio fundamental da dinâmica poderemos dizer que:

$$F_T = m \cdot a$$

$$P = m \cdot g$$

M: Massa do Corpo

A: Aceleração da Gravidade

OBS1: O Peso de um corpo e a força com que a terra o atrai podendo ser variável, quando a gravidade variar, ou seja, afastando-se do nosso planeta, por exemplo.

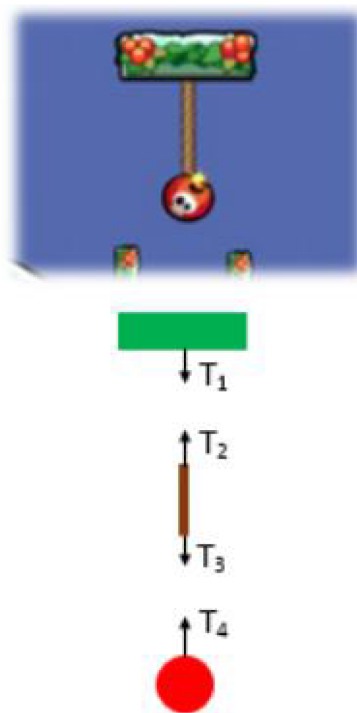
OBS2: A Massa de um corpo, por sua vez, é constante, ou seja, não varia.

OBS3: Quando nos referimos ao peso geralmente essa referência equivale a medida que as balanças efetuam, todavia, as aferições realizadas por esses instrumentos são de massa e não da força peso.

2. FORÇA DE TRAÇÃO

Quando puxamos um objeto através de uma corda estamos na verdade transmitindo força ao longo dessa corda até a extremidade oposta.

Na situação exposta a seguir a corda, em virtude do peso da esfera, puxa o teto com uma força T . Este Reage com uma força de igual intensidade (ação e reação)



T_1 : Tração do fio sobre o teto.

T_2 : Tração do teto sobre o fio.

T_3 : Tração do esfera sobre o fio

T_4 : Tração do fio sobre o esfera

OBS: Corda Ideal trações todas iguais

Podemos dizer que cada pedaço dessa corda sofre uma tração, que pode ser representado por um par de forças iguais e contrárias que atuam no sentido de alongar da corda

Figura 2: Exemplo de material instrutivo utilizado no objeto educacional.

	ESCOLA TRADICIONAL	GAMIFICAÇÃO
MEDIADOR DO CONTEÚDO	Professor	Game Master
DISCENTES	Alunos	Jogadores
IDENTIFICAÇÃO (Aluno)	Nome ou nº da equipe	Personagem
QUESTÕES	Tarefas	Desafios
IDENT. DAS QUESTÕES	Sequência numérica	Vilão
SOLUÇÃO CORRETA	Acerto	Derrotar o vilão
ORIENTAR O ALUNO	Tirar dúvida	Ganhar Bônus
ACRÉSCIMO NA NOTA	Ponto extra	Recompensa
AVALIAÇÃO	Prova	Batalha
BOM RENDIMENTO	Nota azul	Zerar o game
BAIXO RENDIMENTO	Nota vermelha	Game over
CLASSIFICAÇÃO DOS ALUNOS	Colocação	Ranking

Figura 3: *Metáforas da gamificação utilizadas no objeto educacional.*

arquitetura de jogos que são, na cultura "pop" e de mídia, linguagens altamente aderentes aos jovens e às crianças.

Existe a gamificação estrutural, que usa a linguagem de jogos através de metáforas, visando motivar professores e estudantes a seguir o conteúdo e os engajar no processo de aprendizagem através de recompensas; e a gamificação de conteúdo, que aplica elementos de jogos e "game thinking" para alterar o conteúdo a ser estudado (Kapp, 2012).

Usando a ideia de gamificação estrutural, na proposta didática apresentada a sala de aula foi transformada em um ambiente de jogo, com a participação dos estudantes, ou seja, metáforas que remetem a disputas de jogos (missão, batalha, vilão, score etc.) foram criadas pelo professor com o auxílio dos alunos (Figura 3). Por exemplo, nesse processo de gamificação, cada aula foi denominada de missão. Além disso, os estudantes escolheram um super-herói para nomear suas equipes e assim por diante.

Entendemos o envolvimento dos estudantes na fase inicial de escolha da nomenclatura como fundamental por dois motivos: geralmente crianças e adolescentes estão familiarizados com desenhos, filmes e séries atuais e, além disso, o aluno começa a ativamente participar da organização do ambiente que está sendo implementado, sentindo-se parte do processo.

As etapas realizadas para a estruturação do ambiente foram:

- Explicação do significado do tutor¹ e sua função;
- Escolha dos tutores;
- Divisão dos alunos em grupos de no máximo cinco pessoas;
- Explicação básica da metodologia de gamificação;
- Escolha do nome das equipes com linguagem da gamificação;

¹Aluno Tutor: estudante de referência em cada equipe, com perfil de líder ou maior habilidade com a disciplina

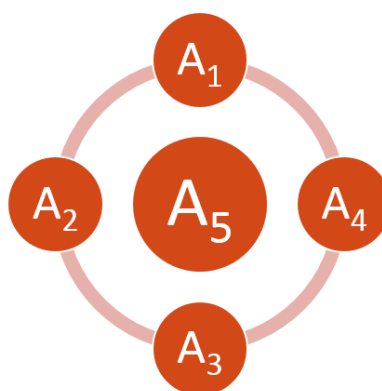


Figura 4: A_1, \dots, A_5 são os estudantes, onde A_5 é o aluno tutor da equipe A

- Orientação sobre o uso do jogo *Bunny Shooter*;
- Orientação sobre o aplicativo de análise de desempenho *Socrative*.

A configuração escolhida possui como referência a concepção sociointeracionista de Vygotsky. A turma foi dividida em grupos de até cinco alunos, entre os quais pelo menos um deveria estar com o jogo instalado em seu *tablet* ou celular. Cada equipe tinha um aprendiz diferenciado chamado de tutor do grupo (Figura 4). Dessa forma, os outros aprendizes podiam interagir com o ambiente virtual do jogo e com o aluno tutor, conforme o sociointeracionismo de Vygotsky.

A proposta do aluno tutor objetivou alcançar o aprendizado dos demais colegas por meio da interatividade entre alguém teoricamente mais habilidoso na disciplina, com aqueles, ainda segundo a teoria de Vygotsky, em zona de desenvolvimento real inferior.

A Figura 5 indica a forma de divisão dos grupos apresentada anteriormente, com as faixas Px, PY, Pz e PQ representando os personagens escolhidos para nomear as equipes.

4 APRESENTAÇÃO DA DINÂMICA

Na primeira semana de aulas foi feita a explicação do novo modo de discussão dos conteúdos, com a utilização de jogos e do ambiente “gamificado” na sala de aula. Nessa proposta, o professor deve usar até os vinte minutos iniciais para uma aula expositiva no quadro branco ou *datashow* e, em seguida, utiliza a dinâmica com o jogo *Bunny Shooter* buscando com que os estudantes, a partir de testes elaborados com base no jogo, atinjam desenvolvimentos cognitivos desejados acerca do assunto.

Deve-se tomar cuidado em prever, a partir do conteúdo ministrado nos vinte minutos iniciais de aula, onde está a zona de desenvolvimento real dos alunos, tendo em vista a ideia de Vygotsky sobre a futilidade na tentativa de gerar desenvolvimento cognitivo com aprendizagem de níveis já atingidos (Moreira, 2009).

Todo processo para resolução dos testes e acompanhamento de desempenho dos alunos na segunda parte da aula foi sistematizado no ambiente do aplicativo *Socrative*. Os alunos deviam estar com o *Socrative Student* (www.socrative.com) devidamente instalado em seu *smartphone*, enquanto o professor

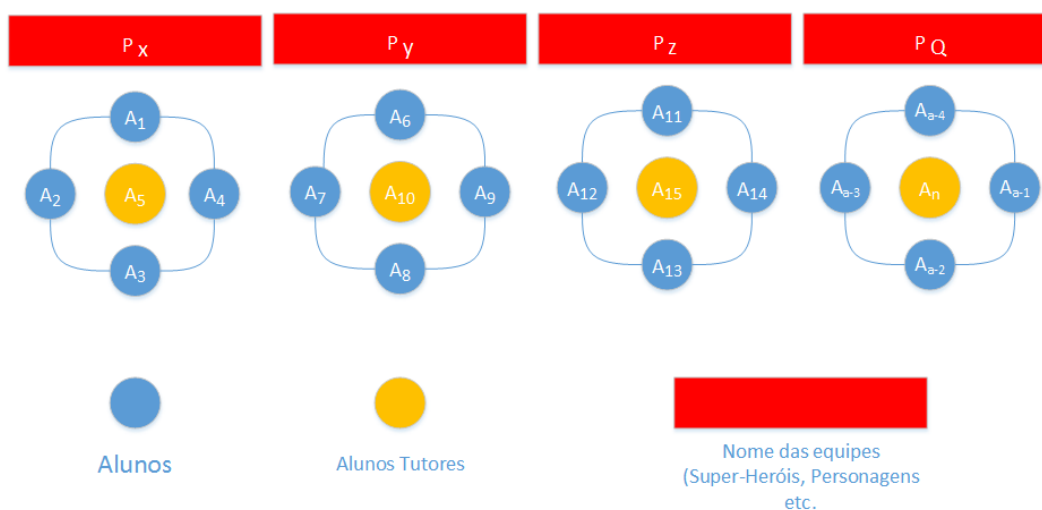


Figura 5: Organização das equipes.

estava com o *notebook* conectado na página do aplicativo. A cada resposta fornecida pelos alunos, o professor tinha retorno imediato em seu computador sobre o acerto ou o erro desses estudantes.

A dinâmica foi desenvolvida para ser aplicada em dez semanas (dez encontros de quarenta e cinco minutos cada). As atividades realizadas foram:

- uma aula para apresentação da proposta e estruturação da gamificação;
- oito aulas divididas em duas etapas: primeira parte em que o professor apresentava aos alunos o assunto de forma resumida usando as imagens do jogo, e o restante por meio dos celulares utilizando o jogo;
- uma avaliação normal prevista no calendário da escola que também é parte constituinte do projeto.

5 OS PROBLEMAS EXTRAÍDOS DO JOGO

O jogo *Bunny Shooter* é composto de trinta fases. De cada fase foram extraídos problemas de múltipla escolha, abordando o assunto de mecânica clássica, nível ensino médio, totalizando mais de cem testes possíveis, dos quais um grupo de problemas só poderia ser resolvido exclusivamente com o acesso do aluno à tela ou ambiente do jogo e, outro conjunto de problemas – a minoria – poderia ser resolvido sem auxílio do jogo.

A seguir, nas Figuras 6 a 9, mostramos alguns exemplos de testes elaborados, com as respostas corretas sendo alcançadas necessariamente com a utilização do celular e manipulação do jogo

Objeto do conhecimento	Tema	Fase
LEIS DE NEWTON (REAÇÃO NORMAL)	DINAMICA	3

Tabela 1: exemplo de questão desenvolvida

Na tela inicial da fase 3 identifique o tipo de plano em que o coelho do meio está apoiado (inclinado ou horizontal) e, admitindo sua massa 5 kg, chegamos à conclusão de que a reação normal do apoio sobre esse animal vale, em N:

(Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. Caso seja plano inclinado adote o ângulo com a horizontal como sendo 30° e use $\text{sen } 30^\circ = 0,5$ e $\text{cos}30^\circ = 0,8$)

- a) 4 N
- b) 5 N
- c) 40 N
- d) 50 N

Figura 6: Primeiro exemplo.

Objeto do conhecimento	Tema	Fase
FORÇA DE ATRITO	DINAMICA	19

Tabela 2: exemplo de questão desenvolvida

Na fase 19 faça um disparo para quebrar os vidros verticais provocando a queda da esfera verde sobre a bomba. Após efetuar esse disparo você notou que a haste de madeira adquiriu movimento brusco com a explosão do artefato. Admitindo a existência de uma força de atrito entre o objeto de madeira e o plano de gelo, qual o movimento da haste ocorre essa força atua na:

- a) diagonal, para cima e perpendicular ao plano.
- b) diagonal, para baixo e perpendicular ao plano.
- c) diagonal, para cima e paralela ao plano.
- d) diagonal, para baixo e paralela ao plano.

Figura 7: Segundo exemplo.

Objeto do conhecimento	Tema	Fase
ENERGIA MECANICA	DINAMICA	20

Tabela 3: exemplo de questão desenvolvida

Para resolver essa problemática vamos usar a posição dos coelhos no exato momento da abertura do ambiente de jogo.

Na fase 19 você percebe a existência de três coelhos que identificaremos de acordo com a tabela a seguir

Posição do coelho	Identificação do animal
Esquerda	A
Meio	B
Direita	C

Figura 8: Terceiro exemplo.

Admitindo-se massas idênticas para os coelhos e identificando por E_A , E_B e E_C , as energias potenciais gravitacionais respectivamente dos coelhos A, B e C, então, comparando essas energias teremos:

(Admita o ambiente de jogo sendo terrestre com aceleração da gravidade 10 m/s^2)

- a) $E_A > E_B > E_C$
- b) $E_A < E_B < E_C$
- c) $E_A > E_C > E_B$
- d) $E_A = E_B > E_C$

Objeto do conhecimento	Tema	Fase
TRABALHO	DINAMICA	26

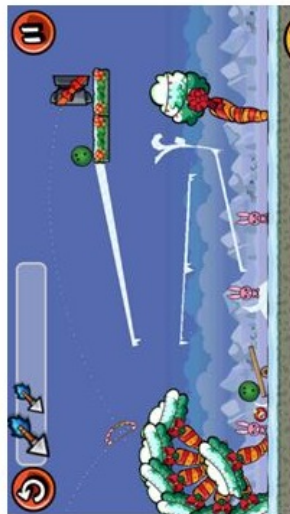
Tabela 4: exemplo de questão desenvolvida

Na fase 26 execute os seguintes disparos:

- 1) Desperdice a primeira munição disparando-a para esquerda conforme indicação da figura abaixo



- 2) Efetue três disparos exatamente sobre o meio da bigorna conforme indicação da figura a seguir



Após seguir os passos apresentados anteriormente você observa que

- a) ocorre queda do objeto atingido porque o atrito na plataforma é praticamente nulo nesse cenário, portanto, a força transfere energia e por meio da inércia a bigorna cai.
- b) ocorre queda do objeto atingido porque mesmo com a presença de atrito, a energia cinética transmitida à bigorna será suficiente para vencer o trabalho da força de atrito.
- c) não ocorre a queda do objeto porque a energia cinética transmitida não é suficiente para vencer o trabalho da força de atrito no trecho considerado.
- d) não ocorre a queda do objeto porque a energia potencial transmitida não é suficiente para vencer o trabalho da força de atrito.

Figura 9: Quarto exemplo.

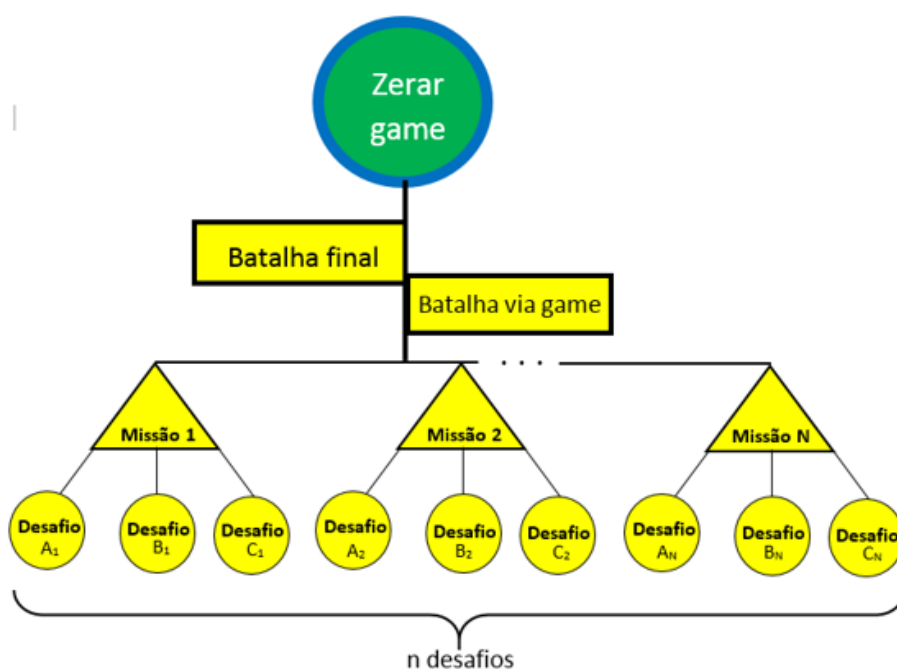


Figura 10: Etapas do projeto.

6 REGRAS DO JOGO

Nesta seção, são apresentadas as regras gerais do jogo. O jogo a que referimo-nos trata-se da dinâmica completa propriamente dita, ou seja, significa a proposta de ensinar mecânica clássica do ensino médio através do jogo *Bunny Shooter* com linguagem da gamificação.

A Figura 10 mostra as várias missões do projeto (missão 1, missão 2,...) e os desafios enfrentados em cada uma dessas etapas. Após a realização das missões, a batalha "via *game*" significa uma aula inteira na qual o professor propõe desafios extraídos do jogo, sem que haja os minutos iniciais de prévia exposição do conteúdo. Nessa fase os testes abordam o conteúdo de todas as missões anteriores.

6.1 Derrota do vilão e missão cumprida

A cada semana um desafio na forma de um vilão (Coringa, Vingador, Lex Luthor, Pinguim, Abomination etc.) a ser derrotado foi apresentado pelo professor à turma. Para que a derrota do vilão ocorresse, era necessário que a equipe respondesse corretamente às perguntas envolvendo o conteúdo de física. Para que a missão fosse cumprida, o grupo deveria vencer no mínimo 60% dos desafios (embate com vilões). Essa porcentagem foi usada nesse trabalho por ser a pontuação mínima exigida na escola em que a estratégia foi utilizada.

Para efeito de análise do rendimento, envolvimento com o processo e transcórre da dinâmica, caso não ocorresse o cumprimento da missão pela maior parte dos grupos, na semana seguinte a nova missão contendo desafios do mesmo assunto e com testes diferentes deveria ser aplicada. Dessa forma ocorria o

reforço do tópico para jogadores que não haviam vencido a maior parte dos desafios, bem como servindo como revisão para alunos que tivessem ultrapassado a etapa.

7 Bônus

O grupo que mantivesse o máximo de disciplina, mostrando-se compenetrado no processo, recebia um reforço positivo, que correspondia ao bônus na linguagem dos jogos (o tutor poderia se dirigir ao professor e pedir o bônus).

Esse bônus era direcionado para a solução do problema, induzindo o aluno na construção do caminho com seus próprios recursos. O professor não apresentava detalhes do conteúdo, permitindo ao aprendiz criar por si só condições para alcançar o desenvolvimento cognitivo.

Quando a equipe recebia o bônus, o professor informava à turma toda sobre o ganho conquistado pelo grupo. Esta atitude do mentor caracteriza o reforço positivo para os que se mantêm disciplinados e negativo para os grupos que não têm comportamento adequado.

7.1 Pontuação da dinâmica

A Tabela 1 indica de que forma ocorreu a divisão de pontuação das notas dos jogadores.

Tabela 1: *Distribuição dos pontos.*

	Missões	Batalha via game	Batalha final	Total
Quantidade	8	1	1	10
Pontuação (%)	25	25	50	100

As missões (oito semanas de aula expositiva mais os desafios) valem vinte e cinco por cento da avaliação e a batalha final mais vinte e cinco por cento. A soma destas duas etapas conferia ao jogador "score" de metade da sua nota.

O termo (ou "status", na linguagem dos jogos) de "zerar o game" era conferido à equipe que obtivesse a tradicional nomenclatura das estruturas educacionais, a "nota azul" (sessenta por cento da pontuação geral – missões, batalha via jogo e batalha final) no decorrer da aplicação da proposta.

8 O Socrative

Todo processo para a resolução dos testes e o acompanhamento do desempenho dos alunos nos vinte e cinco minutos finais da aula, foi sistematizado no ambiente do aplicativo *Socrative* (Sinésio & Rafael, 2015).

Os alunos com o aplicativo *Socrative Student* em seu *smartphone* eram acompanhados em tempo real na resolução dos desafios pelo professor que estava com o seu computador conectado na página do aplicativo no ambiente professor (www.socrative.com).

#1
 Vilão: Pinguim
 DERROTE O VILÃO
 Na fase 3, admitida o ambiente de jogo sendo terrestre. ao fazer um disparo horizontal e para a direita (->) por exemplo, entendemos que o movimento se inicia em virtude da energia elastica se transferir para flecha na forma de energia cinética. Segundo Aristóteles a existencia de movimento só era possível necessariamente com a atuação permantente de uma força. A Manutenção do movimento horizontal mesmo sem ação de força alguma nessa direção, tem como explicação no(a):
 Escolha a Alternativa Correta:

A Princípio da ação e reação
 B 2ª Lei de Newton
 C Inércia
 D Energia Gravitacional inicial

Figura 11: *Desafio Pinguim no notebook do professor.*

O *Socratic* é um aplicativo que opera na internet, livre e multiplataforma. Professores podem conceber salas virtuais para ingresso de modo interativo e simultâneo para até cinquenta pessoas. Com o aplicativo é possível quatro tipos de atividades, entre as quais citamos uma: criar testes de saída, ou seja, perguntas que servem para fazer um diagnóstico da turma sobre determinado objeto do conhecimento trabalhado, ou mesmo detectar se os alunos adaptaram-se com o método (Ferreira & Ogliari; 2015).

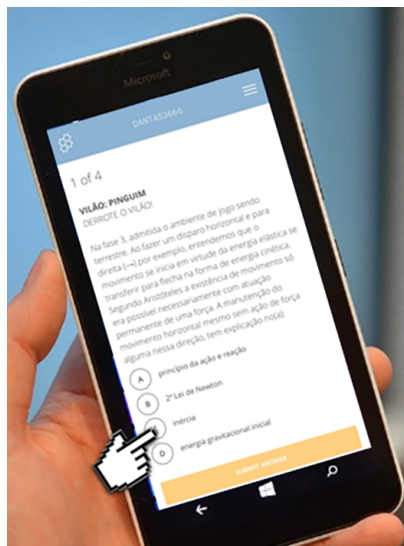
Na Figura 11 é possível verificar uma questão elaborada para alunos da primeira série do ensino médio, sobre dinâmica. O desafio possui quatro alternativas, o gabarito é apresentado ao professor na cor verde, e está na linguagem de gamificação, visto que a questão foi batizada com os nomes do vilão Pinguim, além de ser ordenado que o “jogador” derrote o vilão bem no início do teste.

Na Figura 12a está representada a forma como o professor visualiza os desafios (questões) em seu computador. O objetivo aqui é apenas a visualização da estrutura, e não a leitura do texto. A seguir, a Figura 12a mostra um dos desafios da missão, exatamente como aparece no celular dos jogadores. Outra vez a ideia é que percebamos apenas a layout da tela sem necessidade de clareza do texto.

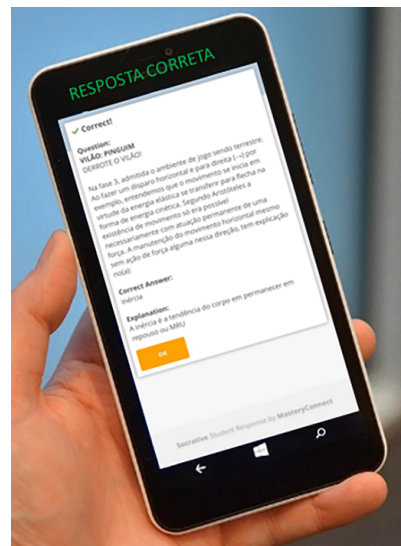
Assim que decidir qual alternativa é a correta, o jogador entra no botão laranja e recebe o retorno imediato (*feedback*) sobre sua resposta (Figura 12b).

Ao término da aplicação dos desafios aparece uma janela para o professor em que é possível gerar relatórios completos sobre o desempenho dos jogadores, notas e desafios com maior número de erros e acertos - *Get Reports* (Figura 13).

Também há a possibilidade do professor de baixar para seu computador ou enviar por email os relatórios do desafio nos formatos PDF e Excell. Na figura 14 é apresentado um exemplo de relatório. Pode-se observar que o nome do jogador (identificado como eu), missão, data, quantitativo de desafios vencidos, nome dos desafios, erros e acertos em cada desafio, são apresentados claramente para o professor.



(a) Desafio no celular do estudante.




(b) Feedback ao aluno sobre sua resposta.

Figura 12: Duas formas de ver o Software.

Select an option below to end the activity and save the reports. ×



Figura 13: Janela para gerar relatórios.

Eu  01/18/2017

MISSÃO 1 - LEIS DE NEWTON 75% (3/4)

✓ 1. VILÃO: PINGUIM

Na fase 3, admitida o ambiente de jogo sendo terrestre. Ao fazer um disparo horizontal e para direita (□) por exemplo, entendemos que o movimento se inicia em virtude da energia elástica se transferir para flecha na forma de energia cinética. Segundo Aristóteles a existência de movimento só era possível necessariamente com atuação permanente de uma força. A manutenção do movimento horizontal mesmo sem ação de força alguma nessa direção, tem explicação no(a):

(A) princípio da ação e reação
 (B) 2ª Lei de Newton
 (C) inércia
 (D) energia gravitacional inicial

Figura 14: Relatório hipotético 1 aluno identificado como “eu”.

9 ALGUMAS OBSERVAÇÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA PROPOSTA

Na aplicação da proposta, todos as equipes (personagens) alcançaram o status de “zerar o *game*”. Apesar de verificarmos uma significativa melhora da primeira para a segunda avaliação (um aumento médio nas notas da ordem de vinte e cinco por cento), portanto, indícios de que a proposta foi positiva no sentido de promover aprendizagem dos estudantes, é necessário dizer que todos os anos após os resultados da avaliação 1 (quando as notas em geral não são satisfatórias), a escola toda participa de um planejamento e execução de uma grande ação que possa reverter o quadro indesejado de notas. Assim, por mais que tenhamos colhido informações que apresentam a melhora das duas turmas, certamente todo esse processo que a escola passa a respirar após resultados abaixo da média, também contribuiu com o aumento das notas, nos restando apenas a sugestão de mais pesquisas nos moldes deste trabalho, para um dia se ter mais consistência sobre possível aprendizagem alcançada.

Por mais que não consigamos relacionar diretamente a aplicação da proposta com uma comprovação de aprendizagem, que envolve, além dos pontos acima levantados, uma análise muito mais complexa do que simplesmente observar o rendimento dos alunos em provas tradicionais, pudemos constatar que a proposta implementada gerou uma grande dedicação e disciplina nos estudantes participantes do trabalho, algo completamente perceptível nas fotos, vídeos registrados e nos comentários dos alunos.

Houve um grande engajamento da turma na proposta, que consideramos ser um indicativo de o que jogo cumpre com esse papel dentro da sala de aula. Entendemos que somente ele não representa elemento de aprendizagem, tornando-se essencial a existência de ambiente e estratégias precisas para que o processo ensino-aprendizagem possa ser construído e finalizado. O ambiente de jogo somado à utilização de uma



Figura 15: Opinião dos alunos sobre a dinâmica de gamificação implementada.

ferramenta que o aluno já está íntimo -o celular- foram elementos extremamente favoráveis à construção de novos conceitos.

Finalmente, propusemos uma pesquisa acerca da opinião dos alunos sobre a proposta de gamificação aplicada no ensino de Física. A figura 15 apresenta o resultado desse questionário aplicado nas turmas. Setenta e três alunos, somando as duas turmas, responderam à pesquisa.

A pergunta feita no questionário foi: “O que você achou do método utilizado para ensinar Física usando o game “Bunny Shooter” e a estruturação de gamificação?”

- (a) indiferente
- (b) regular
- (c) bom
- (d) excelente

Após a realização da avaliação (no segundo semestre), depois de terem sido abordados muitas vezes sobre a possibilidade de voltarmos a utilizar a proposta na avaliação seguinte, foi aberto um espaço durante uma aula no mês de agosto para ouvir os estudantes sobre o que acharam do trabalho realizado para gamificação. As respostas confirmaram os dados apresentados no gráfico anterior. Extraímos alguns dos comentários:

- “Muito melhor professor porque as vezes cansa ficar só vendo o professor falar”;
- “Foi legal! Meu pai até perguntou como era que o senhor fez para ensinar física usando esse jogo”;
- “Eu prefiro desse jeito... com o celular porque dá mais vontade de tentar aprender”;

- “Achei que foi muito bom, mas seria melhor se pudesse funcionar em todos os tipos de celulares e não só em iphone ou alguns da sansung. Mas gostei muito”;
- “Se desse pra fazer isso na parte do outro professor era melhor”;

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos apontam vantagens justificadas de forma semelhante à utilização das simulações para o ensino de ciências (RAMOS, 1990). Diversos trabalhos foram realizados no sentido de sinalizar o valor no uso dessas simulações na época em que começaram a despontar como instrumento potencialmente estimulador para o processo de aprendizagem. Em diversos trabalhos de doutorado, levantamentos foram feitos e os benefícios, foram naquela época, muito próximos dos que hoje se concretiza com o uso de jogos. Entre os benefícios listamos: fornecer feedback, envolver os estudantes, promover maior engajamento dos participantes, desenvolver habilidades de resolução de problemas, promover habilidades de raciocínio crítico etc.

Apesar dos críticos pontuarem que a gamificação tornará a médio prazo a vida das pessoas uma verdadeira competição com um cenário de disputas ligadas a objetivos de ganhar vidas, bônus e prêmios, Meire (2013) esclarece que a ideia não é usar a estrutura de pontos, conquistas e rankings, e sim utilizar simplesmente uma estrutura de competição e pontuação, coisa que a escola sempre fez, ou seja, nesse sentido pobre a estrutura educacional já é gamificada há muito tempo.

Ainda de acordo com Meira, deve-se na verdade apontar para os elementos mais sofisticados e interessantes da arquitetura de jogos, como a estrutura narrativa e as dinâmicas interacionais, o que valorizamos nesse trabalho. Pretende-se portanto, com essa estrutura, fazer o discente enxergar que o aprendizado de Física pode ser conseguido com ferramentas cotidianamente utilizadas por eles, como celular e notebook. Mais do que isso, buscamos que esse estudante perceba que o aprendizado pode ser facilitado pela interatividade entre pessoas e a tecnologia.

Os resultados apresentados na seção 8 são bastante promissores. Com essas informações entende-se haver um indicativo de que gamificação é uma proposta interessante para ser utilizada pelas escolas, havendo a necessidade de mais pesquisas que solidifiquem os resultados aqui alcançados.

Referências

- [1] ARAÚJO, I.C. & CARVALHO, A.A . *Gamificação: uma oportunidade para envolver alunos na aprendizagem*. Braga: CIED, 2014.
- [2] COSTA & RAMOS. *Videogames e ensino de física: explorando possibilidades e inovações didáticas*. Congresso Nacional de Formação de Professores. São Paulo: UNESP, 2016. In http://unesp.br/anaiscongressoeducadores/Artigo?id_artigo=6645

- [3] DANTAS, M. A. *Gamificação e jogos no ensino da Mecânica Newtoniana: uma proposta didática utilizando o jogo Bunny Shooter e o aplicativo Socrative*. Dissertação de mestrado. Belém: Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, UFPA, 2017.
- [4] DANTAS, M. A. e PEREZ, S. *Gamificação e jogos no ensino da Mecânica Newtoniana: uma proposta didática utilizando o jogo Bunny Shooter e o aplicativo Socrative*. Texto de apoio ao professor. In: <http://mnpef.propesp.ufpa.br/index.php/br/>, 2018.
- [5] FADEL, L.M.; ULBRICHT, V.R.; BATISTA, C.R.; VANZIN, T. *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- [6] GRANDE, F.C. *Física no futebol: objeto de aprendizagem gamificado para o ensino de física em mídias digitais por meio do esporte a partir do edutretenimento*. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Mídia e Tecnologia, UNESP, 2016.
- [7] KAPP, K. *The gamification of learning and instruction*. Nova Jersey: WILEY, 2012.
- [8] MATTAR, J. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson, 2014.
- [9] MATTOS, S. *A revolução digital e os desafios da comunicação*. Bahia: UFRB, 2013.
- [10] MOREIRA, M A. *Subsídios teóricos para o pesquisador em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, IF:UFRGS, 2009.
- [11] OLIVEIRA, E. G.. *O uso das redes sociais no ensino de Física: um relato de experiência com o uso do INSTAGRAM*. Dissertação de mestrado. Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, UFPA, 2017.
- [12] PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: SENAC, 2012.
- [13] RAMOS, E. *Brinquedos e jogos no ensino de Física*. São Paulo, 1990.
- [14] SINÉSIO, I. & RAFAEL, J. *Reflexões acerca do uso do software online Socrative na elaboração de simulados online*. Recife: 6º Simpósio hipertexto e tecnologias na educação, 2015.
- [15] STUART, N. (2015). *Simulações, games e gamificação no ensino de Física*. São Carlos: SNEF, 2015.