



---

**Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi**

**Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais**

Felipe Gustavo da Silva  
Jaime Ramiro de Oliveira Júnior  
Maurício Ferreira Benatti  
Wellington Neves da Silva

**Basketball Ascension**

**Americana, SP**

**2019**

---

**Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi**

**Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais**

Felipe Gustavo da Silva  
Jaime Ramiro de Oliveira Júnior  
Maurício Ferreira Benatti  
Wellington Neves da Silva

## **Basketball Ascension**

Relatório técnico desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais sob a orientação do Prof. Especialista Gustavo Carvalho Gomes de Abreu.

**Americana, SP**

**2019**

**FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS**  
**Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte**

S58a SILVA, Felipe Gustavo da

Basketball ascension. / Felipe Gustavo da Silva, Jaime Ramiro de Oliveira Júnior, Maurício Ferreira Benatti, Wellington Neves da Silva. – Americana, 2019.

57f.

Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Jogos Digitais) - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Esp. Gustavo Carvalho Gomes de Abreu

1 Jogos eletrônicos I. OLIVEIRA JÚNIOR, Jaime Ramiro de II. BENATTI, Maurício Ferreira III. SILVA, Wellington Neves da IV. ABREU, Gustavo Carvalho Gomes de V. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana

CDU: 681.6

---

**Faculdade de Tecnologia de Americana**

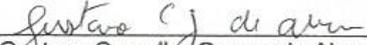
Felipe Gustavo da Silva  
Jaime Ramiro de Oliveira Júnior  
Maurício Ferreira Benatti  
Wellington Neves da Silva

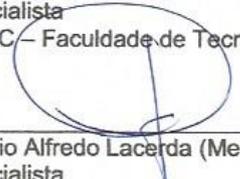
**Basketball Ascension**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Jogos Digitais pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana.  
Área de concentração: Entretenimento Digital.

Americana, 09 de dezembro de 2019.

**Banca Examinadora:**

  
Gustavo Carvalho Gomes de Abreu (Presidente)  
Especialista  
FATEC – Faculdade de Tecnologia de Americana

  
Antonio Alfredo Lacerda (Membro)  
Especialista  
FATEC – Faculdade de Tecnologia de Americana

  
Sílvia Aparecida José e Silva (Membro)  
Mestre  
FATEC – Faculdade de Tecnologia de Americana

## RESUMO

Este resumo conceitua que a partir de um jogo digital casual para *mobile* desenvolvido com base em um esporte real, o basquete, também é trabalhada uma narrativa de ascensão de um jogador amador de basquete até passar por um desafio interplanetário envolvendo uma nave espacial e um alienígena, é possível levar imersão e diversão para quem se propuser a jogar utilizando-se uma mecânica de jogo envolvente e divertida. A metodologia empregada no projeto foi o *brainstorming* (é uma técnica usada para levantar ideias de soluções de problemas ou para criar coisas novas) e pesquisas na Internet que levou à escolha do tema. O grande desafio foi adaptar o jogo original de basquete para a proposta de arremessos irreverentes, porém sem perder a diversão criada pela jogabilidade. O objetivo foi alcançado, fato este comprovado pelos participantes que demonstraram se divertir com a jogabilidade e com os desafios presentes no jogo. Para realizar o trabalho foi necessário utilizar tecnologias e *engines* (um pacote de funcionalidades utilizado na modelagem de imagens 2D e 3D) disponíveis no mercado.

**Palavras Chave:** Basquete; Jogabilidade; Animação.

## ABSTRACT

*This abstract conceptualizes that from a casual digital mobile game developed on the basis of a real sport, basketball, also worked on a rising narrative of an amateur basketball player to an interplanetary challenge involving a spaceship and an alien, it is possible to bring immersion and fun to those who set out to play using engaging and fun gameplay mechanics. The methodology used in the project was a brainstorming (a technique used to raise problem-solving ideas or to create new things) and Internet research that led to the choice of theme. The big challenge was to adapt the original basketball game to the proposal of irreverent pitches, but without losing the fun created by the gameplay. The goal was achieved, a fact proven by the participants who demonstrated having fun with the gameplay and the challenges present in the game. To do the work it was necessary to use technologies and engines (a feature package used in modeling 2D and 3D images) available in the market.*

**Keywords:** *Basketball; Gameplay; Animation.*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>PROJETO DO JOGO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>História do jogo .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>Fluxo de jogo .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3</b>	<b>Controle do jogo .....</b>	<b>38</b>
<b>2.4</b>	<b>Mecânicas do jogo.....</b>	<b>39</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Mecânicas básicas .....</b>	<b>39</b>
<b>2.4.2</b>	<b><i>Retry</i>.....</b>	<b>40</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Pontuação .....</b>	<b>40</b>
<b>2.5</b>	<b>Inimigos .....</b>	<b>41</b>
<b>2.6</b>	<b>Gráfico de ritmo .....</b>	<b>41</b>
<b>2.6.1</b>	<b>Nível 1.1 .....</b>	<b>41</b>
<b>2.6.2</b>	<b>Nível 1.2 .....</b>	<b>42</b>
<b>2.6.3</b>	<b>Nível 1.3 .....</b>	<b>43</b>
<b>2.7</b>	<b>Música e efeitos sonoros .....</b>	<b>44</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1</b>	<b>Teste alfa realizado.....</b>	<b>46</b>
<b>3.2</b>	<b>Teste beta realizado.....</b>	<b>49</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>53</b>

<b>4.1</b>	<b><i>O que deu certo?</i></b> .....	<b>53</b>
<b>4.2</b>	<b><i>O que deu errado?</i></b> .....	<b>54</b>
<b>4.3</b>	<b>Trabalhos Futuros</b> .....	<b>55</b>
<b>4.4</b>	<b>Download do Jogo</b> .....	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>57</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Referência do jogo: Basquete (esporte).....	14
Figura 2 – Exemplos de frases referente a história do jogo.....	16
Figura 3 – Primeira tela de <i>splash</i> . ....	18
Figura 4 – Segunda tela de <i>splash</i> .....	18
Figura 5 – Tela de introdução.....	19
Figura 6 – Tela de <i>loading</i> . ....	19
Figura 7 – <i>Menu</i> principal do jogo. ....	20
Figura 8 – Tela de opções de <i>login</i> .....	21
Figura 9 – Tela de <i>menu</i> com o jogador logado. ....	22
Figura 10 – Tela de cadastro de <i>login</i> . ....	23
Figura 11 – Tela de tutorial.....	23
Figura 12 – Tela de <i>start</i> . ....	24
Figura 13 – Primeiro desafio – <i>Stage 1</i> .....	24
Figura 14 – Segundo desafio – <i>Stage 1</i> .....	25
Figura 15 – Terceiro desafio – <i>Stage 1</i> . ....	26
Figura 16 – Telas de <i>pause</i> .....	27
Figura 17 – Tela de <i>game over</i> . ....	28
Figura 18 – Tela de progressão de fase. ....	29
Figura 19 – Primeiro desafio – <i>Stage 2</i> .....	29
Figura 20 – Segundo desafio – <i>Stage 2</i> .....	30
Figura 21 – Terceiro desafio – <i>Stage 2</i> . ....	31
Figura 22 – Tela de <i>retry</i> . ....	32
Figura 23 – Primeiro desafio – <i>Stage 3</i> .....	32

<b>Figura 24 – Segundo desafio – <i>Stage 3</i>.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 25 – Terceiro desafio – <i>Stage 3</i>.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 26 – Tela de <i>winner</i>.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 27 – Tela de <i>high score</i>.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 28 – Tela de <i>training</i>.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 29 – Tela de configuração de som.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 30 – Tela de <i>credits</i>.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 31 – Gráfico com as avaliações dos alunos.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 32 – Quantidade de pessoas que demonstram interesse em jogar seu jogo e quanto pagariam por seu jogo.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 33 – Gráfico com as avaliações beta dos participantes.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 34 – Resumo dos pontos fortes em formato de nuvem de palavras.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 35 – Resumo dos pontos fracos em formato de nuvem de palavras.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 36 – Gráfico do percentual de dificuldade do jogo por participantes.....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Efeito sonoros utilizados no jogo.....	45
---	----

## 1 INTRODUÇÃO

O basquetebol, mais conhecido como basquete, é um esporte coletivo disputado entre duas equipes. Surgiu no ano de 1891, nos Estados Unidos e foi criado por James Naismith que foi professor de Educação Física da Associação Cristã de Moços de *Springfield* (estado de *Massachusetts* – EUA).

A ideia do esporte era servir como uma alternativa ao inverno rigoroso da região, em vez de outros praticados ao ar livre como o baseball e o futebol. Além disso, o propósito original era criar um esporte menos violento que o futebol americano. Aliado a isso, o professor criador pretendia integrar os alunos nas aulas de educação física e estimular a coletividade dos grupos.

Segundo definido por Ramos (2019), o primeiro jogo de basquete foi realizado no dia 20 de janeiro de 1892. Foram formadas duas equipes da Associação Cristã de Moços de *Springfield*. Este jogo não foi público. No dia 11 de março de 1892 aconteceu pela primeira vez uma partida que pôde ser assistida pelo público externo à Associação. Aproximadamente duzentas pessoas assistiram ao jogo.

Nos primeiros anos do basquete ainda não havia uma bola específica para este esporte. As partidas eram realizadas com uma bola de futebol. Porém, no ano de 1894, a *Chicope Falls*, empresa de *Massachusetts*, desenvolveu a primeira bola de basquete.

Regras do Jogo: De acordo com Toda Matéria (2018), durante dois anos os jogos só eram realizados na Associação Cristã e as regras ficaram restritas a este local. Em 1894, profissionais da União Atlética Amadora tomaram conhecimento do novo esporte e resolveram formalizar as regras.

O basquetebol tem como objetivo inserir a bola no cesto correspondente à sua equipe. Portanto, há dois cestos em cada extremidade de quadra a 3,05 metros do chão. O local onde está o cesto é chamado de tabela.

Ganha a equipe que fizer o maior número de pontos. Os pontos variam segundo o local de arremesso. Ou seja, para lance livre é somado um ponto, caso contrário, dois pontos são somados ao placar.

Há ainda um terceiro tipo de ponto que são feitos quando os jogadores estão próximos da linha de três, essa linha arqueada fica a 6,75 metros de distância da cesta. Como o próprio nome indica, nesse caso, três pontos são contados para a equipe devido ao grau de dificuldade de arremessos de longa distância.

O jogo é dividido em 4 tempos, sendo 10 minutos para cada. Ele está baseado em batidas, passes de bola e posições de defesa e ataque.

Os passes de bola podem ser: passe com a mão, passe de peito, passe picado (ou quicado), passe de ombro e passe por cima da cabeça.

Já os arremessos mais utilizados são a bandeja e o *jump*. As chamadas enterradas ocorrem mediante um salto e a colocação da bola no cesto.

Os jogadores não podem dar mais de três passos com a bola nas mãos. Antes disso, ele deve passar para outro colega do time.

O jogador não pode cometer mais que 5 faltas, se isso ocorrer, ele está fora do jogo. As faltas podem ser cometidas quando o jogador dá mais de dois passos sem quicar a bola.

Além disso, o jogador não pode permanecer mais que 5 segundos com a bola nas mãos. Já na área denominada garrafão, os jogadores não podem permanecer mais de 3 segundos.

O contato físico mais agressivo entre os jogadores é considerado falta, assim como também encostar-se nos braços ou mãos do adversário que está com a bola.

Jogadores: O basquetebol é disputado entre duas equipes de 5 jogadores cada. São classificados em armadores (base), extremos e postes (pivôs).

Isso dependerá de sua posição e objetivos no desenvolvimento do jogo. Os armadores estão localizados no centro da quadra e, portanto, são a cabeça do time. Os extremos, como o nome indica, são aqueles que ficam próximos das linhas laterais. Já os pivôs, são responsáveis por maior parte dos arremessos de bola ao cesto. Geralmente, os postes são jogadores maiores e mais ágeis da equipe. São eles também que fazem o rebote das bolas, ou seja, recuperam a bola após o arremesso.

O basquetebol pode ser jogado numa quadra fechada, ou mesmo, ao ar livre. As dimensões são de 28 metros de comprimento por 15 metros de largura. No mínimo ela apresenta um comprimento de 26 metros por 14 metros de largura.

Existem algumas curiosidades relacionado ao basquete: No campeonato da NBA nos Estados Unidos, o tempo também é dividido em 4 períodos, contudo, cada um possui 12 minutos, ao invés de 10 minutos.

No início, o cesto de basquete não era furado. Ou seja, cada vez que a bola entrava no cesto, alguém precisava tirá-la com auxílio de uma escada.

A pontuação mais alta na história do basquete ocorreu em 1983 entre as equipes: *Denver Nuggets* e *Detroit Pistons*. O placar atingiu 370 pontos (186 a 184) com vitória do *Detroit Pistons*.

Utilizando como base as características do jogo de basquete original desenvolveu-se um jogo digital *mobile* de gênero casual que busca alcançar públicos independente de faixa etária que se interessam por esporte de maneira em geral e gostem do estilo de jogo casual que proporciona entretenimento a qualquer hora do dia.

Este projeto reproduz o arremesso de uma bola de basquete em direção à cesta como demonstra a Figura 1.

**Figura 1 – Referência do jogo: Basquete (esporte).**



**Fonte: Dourados Esportivos ([s.d.]**

Para o desenvolvimento foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- *Unity*: motor de jogo proprietário criado pela *Unity Technologies*, um dos principais motores disponíveis no mercado, oferece a possibilidade de criação de jogos 2D e 3D e direcionar os jogos para múltiplas plataformas. Dentro de um projeto é possível criar jogos para dispositivos móveis, navegadores *web*, *desktop* e consoles. O motor permite a programação dos jogos por meio da linguagem C#, sendo possível utilizar *assets* (elementos de jogo, como as imagens de textura, cenários, personagens, arquivos de áudio ou scripts já convertidos no formato adequado para serem colocados no jogo), fazer testes e criações gráficas e utilização de física para a jogabilidade (UNITY, 2019).

- *Photoshop*: programa criado para edição de imagens *bitmap*, animação, ilustração e outros projetos de *design*. Nele é possível abrir imagens, alterar cor, aplicar filtros, fazer seleções, desenhar formas, utilizar *layers* (camadas do Photoshop, que podem ser usadas para separar elementos diferentes de uma fotografia no editor) para organizar os recortes, controlar tons e luz e etc. O programa oferece uma gama de funções que o torna o principal na área de edição, utilizado por *designers* gráficos e fotógrafos profissionais em todo o mundo (PHOTOSHOP, 2019).
- *Audacity*: ferramenta utilizada para editar e mixar qualquer arquivo de áudio nos formatos WAV, AIFF, MP3 e OGG. Então, estes arquivos podem ser tanto gravados por meio do seu microfone ou entrada de linha quanto importados de algum lugar do seu computador (TECMUNDO, 2007).

## 2 PROJETO DO JOGO

O projeto visa realizar o desenvolvimento de um jogo digital *mobile* sobre arremessos de uma bola de basquete na cesta priorizando os conceitos de física e animações presentes no jogo.

Utilizando a *Unity Editor*, plataforma de desenvolvimento de jogos, desenvolveu-se um jogo cujo objetivo é arremessar uma bola de basquete em direção à cesta de maneira que ela passe pelo aro, com isso a pontuação do jogador a cada acerto é aumentada de acordo com o tempo restante para o término dos arremessos e o que determina o avanço para a próxima fase são um número mínimo de acertos de arremessos necessários para cada fase.

A força aplicada à bola será determinada através do deslize do dedo do jogador com o movimento de *swipe* (quando pressionado o dedo movendo um elemento na tela de um lado para outro, e então retira o dedo).

Para estimular a competição entre os jogadores é exibido um *ranking* com o nome e a pontuação dos dez melhores pontuadores.

## 2.1 História do jogo

O enredo da história é contado nas entrelinhas através das fases do jogo por se tratar de um jogo casual, é interessante que o jogador jogue o jogo de forma rápida e entenda a história enquanto está jogando e se divertindo. Cada fase do jogo é um cenário e um *background* diferente, ou seja, cada um têm um ambiente distinto que conta a história do jogo, conforme o jogador for avançando cada *background* o ajuda a compreender uma parte do contexto geral do jogo.

A história é apresentada ao *player* através de seus arremessos, de maneira que a cada acerto ou erro aparecerá uma animação no cenário de algumas frases que expressam a emoção do jogador de basquete em relação a cada situação como exemplificado na Figura 2, sendo assim é por meio dessas frases que é possível entender a ambientação do jogo.

Figura 2 – Exemplos de frases referente a história do jogo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

O primeiro cenário se passa em uma quadra de rua por ser o ponto de início que demarca a ascensão do jogador amador que está começando e também ser mais adequado à realidade das pessoas. O segundo cenário se enquadra dentro de uma sala com ambientação futurística e tecnológica e por fim, o terceiro cenário foge totalmente da realidade sendo um desafio interplanetário, completando assim a ascensão do jogador de basquete do qual originou-se o nome do jogo, passando por diferentes desafios propostos para cada cenário.

## 2.2 Fluxo de jogo

O jogo é composto pelas seguintes telas:

- Primeira tela de *splash* (tela de apresentação do jogo) com o logo do curso de Jogos Digitais da Fatec Americana;
- Segunda tela de *splash* com o logo do grupo que desenvolveu o jogo;
- Tela de introdução;
- Tela de *loading* enquanto carrega o *menu* principal;
- Tela de *menu* principal;
- Tela para efetuar *login* no jogo;
- Tela para cadastrar um *login*;
- Tela de tutorial enquanto carrega a tela de *start*;
- Tela de *start*;
- Telas dos três desafios que compõem a primeira fase do jogo (*Stage 1*);
- Tela de *pause*;
- Tela de *game over*;
- Tela de progressão de fases;
- Telas dos três desafios que compõem a segunda fase do jogo (*Stage 2*);
- Tela de *retry*;
- Telas dos três desafios que compõem a terceira fase do jogo (*Stage 3*);
- Tela de *winner*;
- Tela de *high score*;
- Tela de *training*;
- Tela de configuração de som do jogo;
- Tela de *credits*.

A Figura 3 apresenta o conceito da primeira tela de *splash* exibida ao jogador assim que o jogo é executado, destacando-se o logo do curso de Jogos Digitais da Fatec Americana.

**Figura 3 – Primeira tela de *splash*.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 4 apresenta o conceito da segunda tela de *splash* destacando-se o logo criado pelo grupo desenvolvedor do jogo.

**Figura 4 – Segunda tela de *splash*.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 5 apresenta o conceito da tela de introdução do jogo esperando o toque do jogador na tela para iniciar.

Figura 5 – Tela de introdução.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 6 apresenta o conceito da tela de *loading* com o nome do jogo rotacionando no canto inferior direito da tela enquanto o *menu* principal está sendo carregado.

Figura 6 – Tela de *loading*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 7 apresenta o conceito da tela de *menu* principal do jogo através de ícones animados e intuitivos (adotado esse padrão para todas telas do jogo que

possuir opções a serem escolhidas pelo jogador). O jogador escolhe entre as seguintes opções:

- Ícone da porta com a seta apontando para dentro: Entrar na tela de opções de *login*;
- Ícone da bola de basquete rotacionando escrito “*Play*”: Entrar no jogo;
- Ícone da bola de basquete sobre o troféu: Entrar na tela de *high score*;
- Ícone da tabela com a cesta: Entrar na tela de *training*;
- Ícone do alto-falante: Entrar na tela de configuração de som;
- Botão “*Credits*”: Entrar na tela de exibição de créditos.

Figura 7 – *Menu principal do jogo.*



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

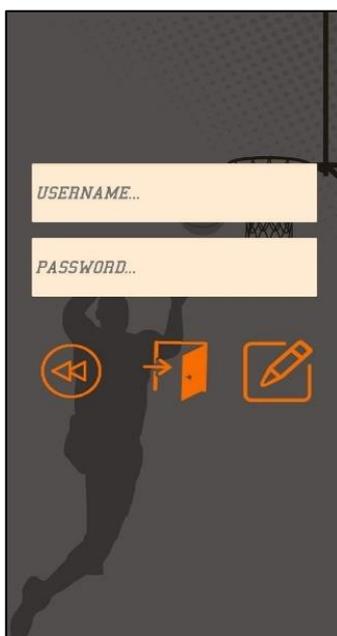
A Figura 8 apresenta o conceito da tela de opções de *login* no jogo, onde estão disponíveis dois campos para preenchimento manual: “*User Name*” para o nome de usuário do jogador e “*Password*” para a senha. O jogador escolhe entre as seguintes opções:

- Ícone da seta apontando para o lado esquerdo: Voltar para a tela de *menu principal do jogo*;
- Ícone da porta com a seta apontando para dentro: Será feita uma consulta no banco de dados verificando se existe um usuário cadastrado com o *login* e senha informados. Se não existir, o usuário

terá um *feedback* visual através de uma mensagem na tela, se existir, o jogador é redirecionando novamente para a tela de *menu* principal já logado no jogo, desta vez o ícone da porta situado no canto superior direito da tela no *menu* não será a seta apontando para dentro e sim para fora para o jogador saber que esse ícone que foi alterado agora realiza o *logout* do jogo como apresentado na Figura 9 . Caso o jogador opte por fazer o *logout* do jogo o ícone da porta no *menu* volta a ser a seta apontando para dentro como já exemplificado na Figura 7, de maneira que para fazer o *login* novamente no jogo é necessário que o jogador realize todos esses procedimentos outra vez;

- Ícone do lápis sobre uma folha: Entrar na tela para cadastrar um *login*.

**Figura 8 – Tela de opções de *login*.**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2019)**

Figura 9 – Tela de *menu* com o jogador logado.

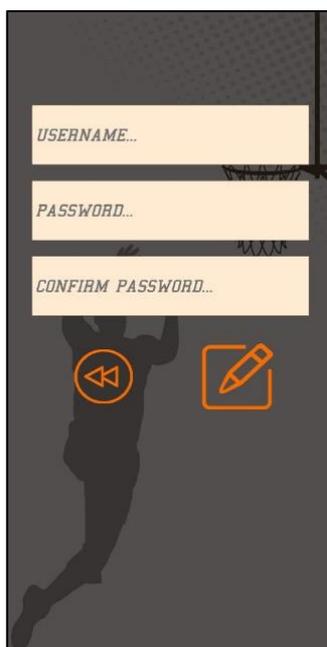


Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 10 apresenta o conceito da tela para cadastrar um *login* no jogo, estão disponíveis três campos para preenchimento manual: “*User Name*” para o nome de usuário do jogador, “*Password*” para a senha e “*Confirm Password*” para confirmar a senha. O jogador escolhe entre as seguintes opções:

- Ícone da seta apontando para o lado esquerdo: Voltar para a tela de opções de *login* do jogo.
- Ícone do lápis sobre uma folha: Será feita uma validação para confirmar se ambas senhas digitadas correspondem e também é realizada uma consulta no banco de dados para verificar se já possui um usuário cadastrado com o *login* informado pois não pode existir dois usuários diferentes com o mesmo *login*, é necessário que seja único para cada jogador. Se não passar em nenhuma dessas validações o usuário terá um *feedback* visual através de uma mensagem na tela, caso contrário será realizado o cadastro do *login* no banco de dados do jogo com a senha do jogador criptografada, também terá um *feedback* visual através de uma mensagem na tela informando que o registro foi realizado com sucesso e o redirecionamento é feito para a tela de opções de *login* como já exemplificado na Figura 8 para que o jogador já possa digitar seu usuário e senha recém criados e entrar no jogo com seu *login*;

**Figura 10 – Tela de cadastro de *login*.**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2019)**

A Figura 11 apresenta o conceito da tela de tutorial enquanto a tela de *start* está sendo carregada. O objetivo desse cenário é fazer com que o jogador tenha o primeiro contato com as mecânicas do jogo realizando arremessos livremente em direção à cesta. Essa tela é apresentada após o jogador ter entrado no jogo clicando no ícone da bola de basquete rotacionando escrito “*Play*” na tela de *menu* principal do jogo como já exemplificado na Figura 7.

**Figura 11 – Tela de tutorial.**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2019)**

A Figura 12 apresenta o conceito da tela de *start*, informando ao jogador o número mínimo de arremessos que precisa acertar para avançar de fase.

Os desafios da primeira fase priorizam a troca de ângulos da câmera e da bola.

Figura 12 – Tela de *start*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 13 apresenta o conceito da tela do primeiro desafio da fase "Stage 1" que consiste na bola posicionada na reta da cesta.

Figura 13 – Primeiro desafio – Stage 1.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 14 apresenta o conceito da tela do segundo desafio da fase “*Stage 1*” que consiste após o acerto do arremesso do primeiro desafio, a câmera é inclinada à direita no eixo y da tela em 45 graus e a bola é trocada de posição em relação à cesta seguindo o ângulo da câmera.

**Figura 14 – Segundo desafio – *Stage 1*.**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2019)**

A Figura 15 apresenta o conceito da tela do terceiro desafio da fase “*Stage 1*” que consiste no último desafio da primeira fase. Este desafio é de forma similar ao desafio anterior, porém desta vez a câmera é inclinada à esquerda no eixo y da tela em -45 graus e a bola é novamente trocada de posição em relação à cesta seguindo o ângulo da câmera.

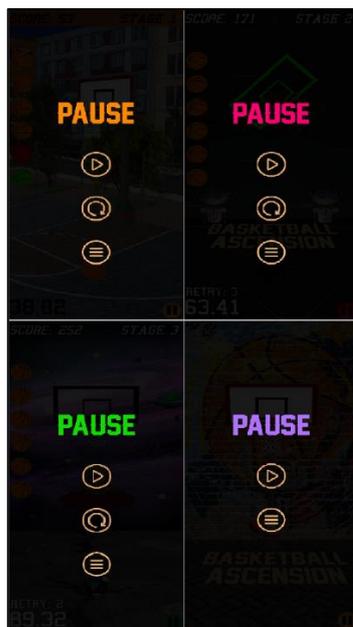
Figura 15 – Terceiro desafio – Stage 1.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 16 apresenta o conceito da tela de *pause* que congela o jogo exatamente no ponto em que está. Independente da fase que o jogador está, a tela disponibiliza as mesmas opções igualmente para todas, sendo a cor da escrita “*pause*” o único elemento diferente entre elas para corresponder de acordo com o *design* adequado à temática de cada fase. O jogador escolhe entre as seguintes opções:

- Ícone da seta apontando para a direita: Retorna o estado do jogo exatamente no mesmo ponto em que parou;
- Ícone da seta realizando movimento circular: A fase corrente é reiniciada ao ponto inicial voltando ao primeiro desafio. Nas fases “*Stage 2*” e “*Stage 3*” o jogador perde uma chance de “*retry*” se escolher essa opção (caso seja o último “*retry*” disponível para o jogador, esse ícone é desabilitado nas fases “*Stage 2*” e “*Stage 3*” de modo que o jogador tenha que jogar sua última chance na fase). A fase “*Stage 1*” não possui “*retry*” por se tratar da primeira fase do jogo. Na tela de *training* essa opção não está disponível;
- Ícone de três traços horizontais: Retorna para a tela de *menu* principal do jogo.

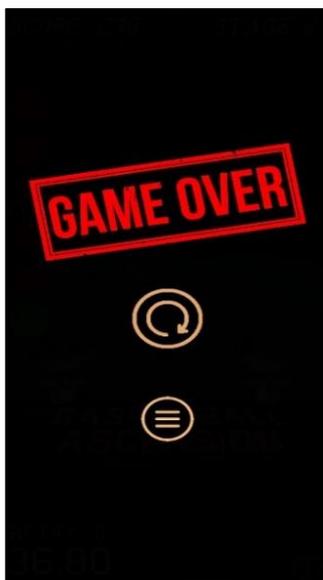
Figura 16 – Telas de *pause*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 17 apresenta o conceito da tela de *game over* que é apresentada ao jogador quando ele não possuir mais nenhuma tentativa de arremesso (e “*retry*” no caso das fases “*Stage 2*” e “*Stage 3*”) restantes ou quando o cronômetro atingir seu tempo limite. O jogador escolhe entre as seguintes opções:

- Ícone da seta realizando movimento circular em destaque: Retorna para o primeiro desafio da fase “*Stage 1*”;
- Ícone de três traços horizontais: Retorna para a tela de *menu* principal do jogo.

Figura 17 – Tela de *game over*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 18 apresenta o conceito da tela de progressão de fases que é apresentada ao jogador quando avança de uma fase para outra ao acertar no mínimo três arremessos. A tela apresenta explosões de fogos de artifícios e a mensagem parabenizando o jogador se dá pela seguinte forma:

- Três arremessos corretos: “*Good! Keep Going*”;
- Quatro arremessos corretos: “*Great! Keep Going*”;
- Cinco arremessos corretos: “*Awesome! Keep Going*”;
- Seis arremessos corretos: “*Perfect! Keep Going*”.

Assim como a tela de *pause*, a tela de progressão de fases é igual em todas as fases do jogo. O jogador escolhe entre as seguintes opções:

- Ícone da seta realizando movimento circular: A fase corrente é reiniciada ao ponto inicial voltando ao primeiro desafio. Diferente da tela de *pause* que o jogador perde uma chance de “*retry*”, na tela de progressão de fases o jogador continua com o mesmo número de chances de “*retry*” pois o jogador já cumpriu os desafios propostos;
- Ícone de três traços horizontais: Retorna para a tela de *menu* principal do jogo;
- Ícone de duas setas apontando para a direita em destaque: Avança para a fase seguinte.

Figura 18 – Tela de progressão de fase.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Os desafios da segunda fase são diferenciados da fase anterior pois não priorizam a troca de ângulos da câmera ou da bola e sim o foco está nas animações que a cesta realiza. A Figura 19 apresenta o conceito da tela do primeiro desafio da fase “*Stage 2*” que consiste na animação da cesta se movimentando no eixo z realizando um movimento de pêndulo constante.

Figura 19 – Primeiro desafio – *Stage 2*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 20 apresenta o conceito da tela do segundo desafio da fase “*Stage 2*” que consiste na animação da cesta rotacionando 360 graus de tempos em tempos no eixo y e ao mesmo tempo que também no eixo x e realiza um movimento constante de subir e descer no cenário dificultando que o jogador acerte a cesta.

Figura 20 – Segundo desafio – *Stage 2*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 21 apresenta o conceito da tela do terceiro desafio da fase “*Stage 2*” que consiste no último desafio da segunda fase. Este desafio a animação da cesta está presente em sua escala, diminuindo gradativamente até sumir completamente por um curto período de tempo e aumentar também gradativamente até que sua escala volte ao tamanho original aparecendo em outro local do cenário variando nos eixos z e y, que assim como no desafio anterior acontece de tempos em tempos.

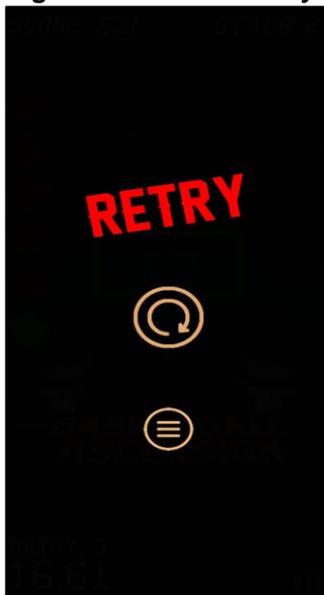
Figura 21 – Terceiro desafio – Stage 2.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 22 apresenta o conceito da tela de *retry* que é apresentada ao jogador nas fases “Stage 2” e “Stage 3” quando ele perde a fase e possui chances de “*retry*” disponíveis para continuar na fase corrente. O jogador escolhe entre as seguintes opções:

- Ícone da seta realizando movimento circular em destaque: A fase corrente é reiniciada ao ponto inicial voltando ao primeiro desafio, perdendo assim uma chance de “*retry*”;
- Ícone de três traços horizontais: Retorna para a tela de *menu* principal do jogo.

Figura 22 – Tela de *retry*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Os desafios da terceira fase priorizam animações da cesta unindo animações realizadas pelos inimigos que tentam impedir que os arremessos sejam convertidos. A Figura 23 apresenta o conceito da tela do primeiro desafio da fase “*Stage 3*” que consiste na animação do alienígena se movimentando no eixo y na reta da cesta subindo e descendo no cenário ao mesmo tempo que outra nave espacial sobrevoa à cesta no eixo z com o movimento de “vai e vem”.

Figura 23 – Primeiro desafio – *Stage 3*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

De acordo com a Figura 24 é apresentado o conceito da tela do segundo desafio da fase “*Stage 3*” que consiste na animação do alienígena se movimentando junto com a cesta fazendo um movimento em triângulo pelo cenário, variando nos eixos z e y e ao mesmo tempo que outra nave percorre todo o ambiente.

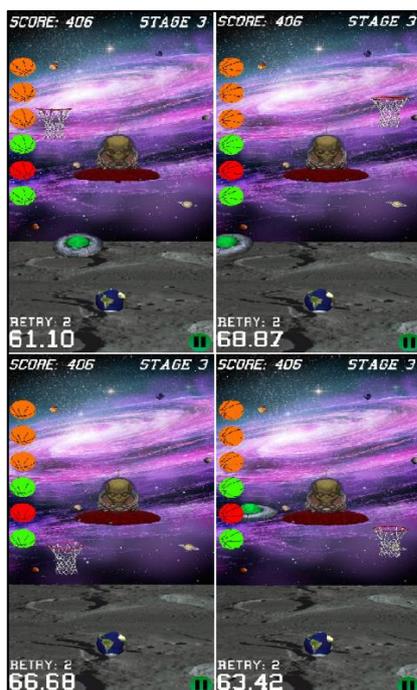
**Figura 24 – Segundo desafio – *Stage 3*.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Como mostra a Figura 25 é demonstrado o conceito da tela do terceiro desafio da fase “*Stage 3*” que consiste no último desafio da terceira fase e também do jogo. Este último desafio a animação acontece com o alienígena parado no meio do cenário ocultando a tabela, e a cesta se movimentando somente com o aro e com a rede ao seu redor variando nos eixos z e y realizando um movimento de um quadrado, e assim como no desafio anterior, outra nave percorre todo o ambiente tentando impedir que a bola chegue até a cesta.

Figura 25 – Terceiro desafio – Stage 3.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Segundo a Figura 26 apresenta o conceito da tela de *winner* que é apresentada ao jogador quando ele acerta no mínimo três arremessos no último desafio da fase “Stage 3” assim completando o jogo. A tela apresenta um troféu dourado de uma bola de basquete juntamente a explosões de fogos de artifícios indicando ao jogador que ele finalizou o jogo e a mensagem na tela parabenizando o jogador segue a mesma lógica da tela de progressão de fases como exemplificado na Figura 18. O jogador escolhe entre as seguintes opções:

- Ícone da seta realizando movimento circular: A fase corrente é reiniciada ao ponto inicial voltando ao primeiro desafio;
- Ícone de três traços horizontais: Retorna para a tela de *menu* principal do jogo.

Figura 26 – Tela de *winner*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Conforme a Figura 27 apresenta o conceito da tela de *high score* que é bem simples e sua função é exibir ao usuário através de uma consulta no banco de dados o *ranking* com o nome dos dez jogadores com maior pontuação no jogo e seus respectivos pontos. A única opção que o jogador pode realizar é voltar ao *menu* principal do jogo através do ícone em destaque de duas setas apontando para a esquerda.

Figura 27 – Tela de *high score*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

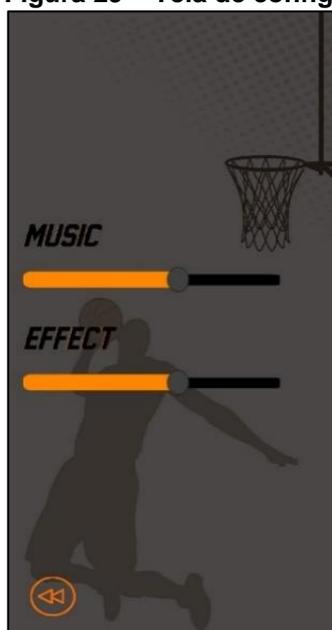
A Figura 28 apresenta o conceito da tela de *training*. O objetivo desse cenário é fazer com que o jogador possa treinar e praticar seus arremessos livremente sem preocupação com tempo e número de tentativas.

Figura 28 – Tela de *training*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

A Figura 29 apresenta o conceito da tela de configuração de som onde o jogador pode configurar o volume das músicas e efeitos sonoros presentes no jogo. A configuração padrão é definida na metade da barra que representa o volume, de maneira que para aumentar ou diminuir o volume basta que o jogador deslize seu dedo para a esquerda ou direita da barra. A única opção que o jogador pode realizar é voltar ao *menu* principal do jogo através do ícone em destaque de duas setas apontando para a esquerda.

**Figura 29 – Tela de configuração de som.**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2019)**

A Figura 30 apresenta o conceito da tela de *credits* que é apresentado o texto de todas as pessoas responsáveis pelo desenvolvimento do jogo e a função que cada integrante desempenhou para que o projeto fosse concluído. A única opção que o jogador pode realizar é voltar ao *menu* principal do jogo através do ícone em destaque de duas setas apontando para a esquerda.

Figura 30 – Tela de *credits*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

### 2.3 Controle do jogo

O controle do jogo é feito através do *touch* na tela do dispositivo móvel, trabalhando com o conceito da inércia. A primeira Lei de Newton é também chamada de Lei da Inércia ou Princípio da Inércia.

Segundo definido por Silva (2018), a Lei da Inércia se dá pela seguinte forma: “Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta, a menos que seja forçado a mudar aquele estado por forças imprimidas sobre ele.” O que quer dizer que, objetos continuam em seus movimentos, desde que não sejam retardados pela resistência do ar, ou impelidos para baixo pela força da gravidade.

Para ilustrar a aplicação da Inércia no jogo pode-se verificar a bola permanecendo parada até que seja aplicada uma força sobre ela através do *touch* feito pelo toque na tela pelo jogador, com o deslize do dedo de um ponto inicial da tela até um ponto final realizando o movimento de *swipe* a bola é deslocada de posição alterando seu estado que antes estava parada e agora está em movimento e assim permanece em linha reta até que a força da gravidade ou a resistência do ar a empurre para baixo ou a colisão com outros objetos do cenário mudem seu curso diminuindo

sua velocidade fazendo com que naturalmente a bola também seja empurrada para baixo, alterando seu estado para parada outra vez para uma nova jogada.

## 2.4 Mecânicas do jogo

Nos próximos subcapítulos será explicado com detalhes o funcionamento das mecânicas básicas, *retry* e pontuação do jogo.

### 2.4.1 Mecânicas básicas

O jogo digital simula o arremesso, da mesma forma que ocorre no jogo de basquete. O jogador é posicionado à frente da cesta, tendo a bola de basquete disponível para o arremesso. O jogador pode usar a direção do dedo para alterar a direção do lançamento, que influencia diretamente nas posições nos eixos x e y deslizando o dedo na direção de que deseja arremessar sendo aplicada a força na bola nessa mesma direção no instante que o jogador retira o toque do dedo na tela, assim a bola é lançada podendo colidir com qualquer objeto do cenário e pode cair dentro da cesta, sendo esse o objetivo do jogo.

O jogo disponibiliza no lado esquerdo do cenário *feedbacks* visuais sobre o progresso dos arremessos, no canto superior esquerdo exibe a quantidade de pontos obtidos pelo jogador, no canto superior direito é exibido o nome da fase, no canto inferior esquerdo é mostrado ao jogador o tempo que decorre a fase e a quantidade de “*retry*” disponíveis e por fim no canto inferior direito existe o botão de *pause* que exibe as opções conforme já exemplificado na Figura 16. Todas as fases vão ter um tempo determinado para realizar o arremesso, número de tentativas e pontos.

O tempo correrá a fase toda, ao término do mesmo sem acerto de no mínimo três arremessos o jogo termina (*game over*) no caso da primeira fase. A partir da segunda fase caso o jogador não alcance os três arremessos necessários para avançar de fase, ele passe a ter um número determinado de “*retry*”, que são chances de continuar na mesma fase sem que o jogo termine.

Foram empregados conceitos de física aplicada no desenvolvimento do jogo tais como:

Força: Para realizar o arremesso é aplicado uma força na bola, a força é aplicada na mesma direção em que o dedo do jogador está apontando e varia de

acordo com a velocidade que o jogador faz a movimentação do dedo. Durante o percurso da bola a força da gravidade também é aplicada sobre a parte de cima da bola a empurrando para baixo.

**Colisões:** A bola de basquete pode colidir com todos os objetos do cenário, todas as colisões reduzem a velocidade da bola.

**Aceleração:** Antes do arremesso a bola se encontra parada, a força aplicada no arremesso à acelera, aumentando sua velocidade. As colisões causam uma aceleração negativa na bola diminuindo sua velocidade.

### **2.4.2 Retry**

O jogador ganha três “*retry*” ao chegar na segunda fase do jogo e ganha mais um “*retry*” ao chegar na terceira fase, isso concede ao jogador um número de oportunidades de seguir na mesma fase sem perder seu progresso atual e tenha que retornar para a primeira fase novamente caso ele não atinja a quantidade de arremessos necessários para avançar de fase. Se o número de “*retry*” se esgotar e o jogador ainda não tenha conseguido passar de fase o jogo termina (*game over*) sendo obrigatório voltar para a primeira fase.

O “*retry*” é acumulativo por fases, ou seja, por exemplo, se o jogador chegou na terceira fase do jogo sem perder nenhum “*retry*”, o jogador terá quatro “*retry*”, sendo três por ter avançado para a segunda fase e mais um por ter chegado na terceira fase que foi somado ao “*retry*” anterior, agora, se o jogador chegou na terceira fase com apenas um “*retry*”, o jogador terá dois “*retry*” pois foi acrescentado mais um por ter alcançado a terceira fase do jogo.

### **2.4.3 Pontuação**

A pontuação do jogo é definida da seguinte forma: cada fase possui um tempo decrescente determinado para ser finalizada. A cada arremesso correto do jogador é somado o número de pontos exatamente com o tempo de segundos restantes para a fase ser finalizada, por exemplo, se o jogador acertou a cesta faltando 30 segundos para a fase terminar, será somado 30 pontos em seu *score*.

Para salvar a pontuação do jogador foi desenvolvido um arquivo utilizando a linguagem de programação PHP que faz a conexão com o banco de dados MySQL,

dessa forma, os dados estão armazenados em nuvem de maneira que se o jogador desinstalar o jogo e instalá-lo novamente, seus dados são recuperados exatamente da mesma forma que estava.

Outra vantagem do banco de dados é que ele pode ser acessado de qualquer lugar do mundo por ser *online*, assim pode-se afirmar que se trata de um *ranking* mundial.

## 2.5 Inimigos

Os inimigos que o jogador enfrenta são uma nave espacial que sobrevoa o cenário e o *boss*, ou seja, o inimigo alienígena, que está no último cenário no desafio interplanetário. A nave espacial e o alienígena aparecem no cenário tentando impedir o jogador de acertar a cesta. Ao derrotá-los o jogo está concluído.

## 2.6 Gráfico de ritmo

O jogo é composto por três fases, sendo elas distribuídas pelo número de acertos de arremessos. Os próximos subcapítulos apresentam cada fase do jogo.

### 2.6.1 Nível 1.1

Este capítulo explicará com detalhes a primeira fase do jogo.

- **Nome do nível:** *Stage 1*.
- **História:** A história da primeira fase se caracteriza com um jogador amador de basquete realizando arremessos livres em direção a cesta de uma quadra de rua.
- **Progressão:** Para progredir para o próximo subnível dentro dessa mesma fase, é necessário acertar apenas um arremesso, para avançar para a próxima fase é obrigatório o acerto de no mínimo três arremessos.
- **Tempo de jogo:** 60 segundos.
- **Mecânicas:** A primeira fase do jogo consiste na bola posicionada na reta da cesta no primeiro arremesso como já exemplificado na Figura 13, ao acertar, a bola é posicionada em um ângulo à direita da visão do *player* no eixo z seguindo a angulação da câmera como foi mostrado na Figura 14, ao acertar o segundo

arremesso, novamente a bola é posicionada em um ângulo diferente, desta vez à esquerda da visão do *player* no eixo z seguindo a angulação da câmera para seu último arremesso necessário como requisito para avanço de fase como já demonstrado na Figura 15.

A fase possui seis tentativas de arremessos, o *feedback* visual para o usuário de acertos, erros e arremessos restantes está disponibilizado no canto esquerdo do visor por seis bolas de basquete girando.

Arremessos convertidos as bolas são pintadas em verde, tentativas erradas são pintadas em vermelho, e chances restantes são pintadas em laranja que é a cor padrão da bola. A contagem regressiva do tempo é apresentada no canto inferior esquerdo do visor enquanto a pontuação no canto superior esquerdo. Ao completar o ciclo dos três arremessos corretos e havendo tempo restante e tentativas disponíveis, o jogo volta para o primeiro ciclo de arremesso novamente para que o usuário possa aumentar sua pontuação e empoderar ainda mais seu *ranking*.

- **Habilidades:** Para que o usuário obtenha êxito nessa fase será necessário aprender a habilidade de dosar a força que será aplicada na bola de acordo com a velocidade do movimento de seu dedo no toque na tela.
- **Trilha musical:** *Move Out*.

### 2.6.2 Nível 1.2

Este capítulo explicará com detalhes a segunda fase do jogo.

- **Nome do nível:** *Stage 2*.
- **História:** A história da segunda fase se caracteriza por um olheiro que estava observando a capacidade do jogador na quadra de rua e as habilidades de seus arremessos, recrutou-o para passar por alguns treinamentos numa sala com ambientação futurística e tecnológica.
- **Progressão:** Para progredir para o próximo subnível dentro dessa mesma fase, é necessário acertar apenas um arremesso, para avançar para a próxima fase é obrigatório o acerto de no mínimo três arremessos.
- **Tempo de jogo:** 70 segundos.
- **Mecânicas:** A segunda fase do jogo consiste no aumento de dificuldade em relação à fase anterior devido a cesta não estar estática no cenário, a cada

acerto de arremesso a cesta faz uma animação diferente. No primeiro arremesso a cesta se movimenta no eixo z realizando um movimento de “vai e vem” como um pêndulo como já exemplificado na Figura 19, após o acerto, no segundo arremesso ela rotaciona 360 graus de tempos em tempos ao mesmo tempo que se movimenta também no eixo y “subindo e descendo” como já exemplificado na Figura 20, ao acertar o segundo arremesso, a cesta produz a última animação diminuindo sua escala até desaparecer completamente e aumentando novamente a escala surgindo em outro local do cenário variando nos eixos z e y como já demonstrado na Figura 21. Assim como na fase anterior, todos os *feedbacks* visuais de tentativas, acertos, erros, pontuação, tempo, ter a opção de continuar jogando a fase mesmo tendo concluído os requisitos para avançar para a próxima fase caso houver tempo e tentativas restantes, são todos análogos.

- **Retry:** Ao chegar na segunda fase o jogador ganha três “*retry*”.
- **Habilidades:** Para que o usuário obtenha êxito nessa fase será necessário aprender as mesmas habilidades que a fase anterior, com incremento da habilidade de tempo exato das animações que a cesta faz para dificultar os arremessos.
- **Trilha musical:** *Race Car*.

### 2.6.3 Nível 1.3

Este capítulo explicará com detalhes a terceira fase do jogo.

- **Nome do nível:** *Stage 3*.
- **História:** A história da terceira fase se caracteriza pela abdução do jogador de basquete pelo alienígena que o leva para o espaço, para que o jogador retorne, o desafio interplanetário precisa ser vencido.
- **Progressão:** Para progredir para o próximo subnível dentro dessa mesma fase, é necessário acertar apenas um arremesso, para finalizar o jogo é obrigatório o acerto de no mínimo três arremessos.
- **Tempo de jogo:** 90 segundos
- **Inimigos:** Uma nave espacial que percorre todo cenário e o alienígena (*boss*).
- **Mecânicas:** A terceira fase do jogo consiste no maior nível de dificuldade unificando os contratempos das animações da cesta junto com as animações

feitas pelos inimigos que tentam impedir que os arremessos sejam concluídos com sucesso. No primeiro arremesso o alienígena que está em sua nave espacial se movimenta no eixo y na reta da cesta dificultando o arremesso, ao mesmo tempo que outra nave espacial sobrevoa à cesta no eixo z com o movimento de “vai e vem” podendo colidir com a bola e também impedir que ela entre no aro como já exemplificado na Figura 23. Ao cumprir o primeiro desafio, a segunda animação se dá pelo alienígena se movimentar juntamente com a cesta fazendo um movimento em triângulo variando nos eixos z e y ao mesmo tempo que outra nave percorre todo o cenário como já exemplificado na Figura 24. O último desafio da fase e do jogo se aplica no alienígena parado no meio do cenário ocultando a tabela, e a cesta se movimentando somente com o aro e com a rede ao seu redor variando nos eixos z e y realizando um movimento de um quadrado, e outra nave passando por todo o cenário semelhante ao desafio anterior como já demonstrado na Figura 25. Todos os *feedbacks* visuais são todos análogos as duas fases anteriores.

- **Retry:** Ao chegar na terceira fase o jogador ganha mais um “*retry*” que é somado com a quantidade que já possui até o momento.
- **Habilidades:** Para que o usuário obtenha êxito nessa fase será necessário aprender as mesmas habilidades que as fases anteriores, com incremento da habilidade de tempo exato das animações não somente da cesta, mas também agora com as animações realizadas pelos inimigos.
- **Trilha musical:** *Let Your Body Rock*.

## 2.7 Música e efeitos sonoros

As músicas foram desenvolvidas com base na biblioteca de sons disponíveis no *YouTube* e utilizando-se o *software Audacity* foram desenvolvidos os efeitos sonoros presentes no jogo. A Tabela 1 descreve as informações de nome, descrição e tempo de cada música e efeito sonoro.

Tabela 1 – Efeito sonoros utilizados no jogo.

Nome do arquivo	Descrição	Tempo
<b>Música do Menu, Efetuar e Cadastrar Login e Configuração de Som</b>		
<i>Break You In</i>	Essa é a música que é tocada no <i>menu</i> principal, nas telas de efetuar e cadastrar <i>login</i> e também na tela de configuração de som do jogo	3 m 24 s
<b>Música do Tutorial e Training</b>		
<i>Basement Floor</i>	Essa é a música que é tocada no tutorial antes de carregar a tela de <i>start</i> e também na cena de <i>training</i>	2 m 45 s
<b>Música do Nível 1.1</b>		
<i>Move Out</i>	Essa é a música da primeira fase do jogo ( <i>Stage 1</i> )	2 m 15 s
<b>Música do Nível 1.2</b>		
<i>Race Car</i>	Essa é a música da segunda fase do jogo ( <i>Stage 2</i> )	1 m 29 s
<b>Música do Nível 1.3</b>		
<i>Let Your Body Rock</i>	Essa é a música da terceira fase do jogo ( <i>Stage 3</i> )	2 m 10 s
<b>Música do High Score</b>		
<i>Pilots Of Stone</i>	Essa é a música que é tocada na tela de <i>high score</i> do jogo	2 m 15 s
<b>Música do Credits</b>		
<i>Smoke</i>	Essa é a música que é tocada enquanto é feita a exibição dos créditos do jogo	2 m 03 s
<b>Efeito Sonoro de Arremesso</b>		
Arremesso	Esse feito sonoro é reproduzindo quando o jogador realiza o movimento de <i>swipe</i> caracterizando o arremesso da bola	0,287 s
<b>Efeito Sonoro de Arremesso Convertido com Sucesso</b>		
EstrelaPick	Esse efeito sonoro é reproduzido quando o jogador acerta o arremesso na cesta	0,653 s

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

### 3 RESULTADOS

A partir da apresentação e análise dos dados coletados através dos testes alfa e beta, observa-se que com o decorrer do projeto do jogo “Basketball Ascension” foi possível obter resultados satisfatórios, uma vez que permitindo-se explorar uma gama de habilidades aprendidas ao longo do curso de Jogos Digitais da Fatec Americana tais como: recursos técnicos de física, programação, animação, som, banco de dados, e outros componentes externos utilizados para auxiliar no *design* do projeto como o

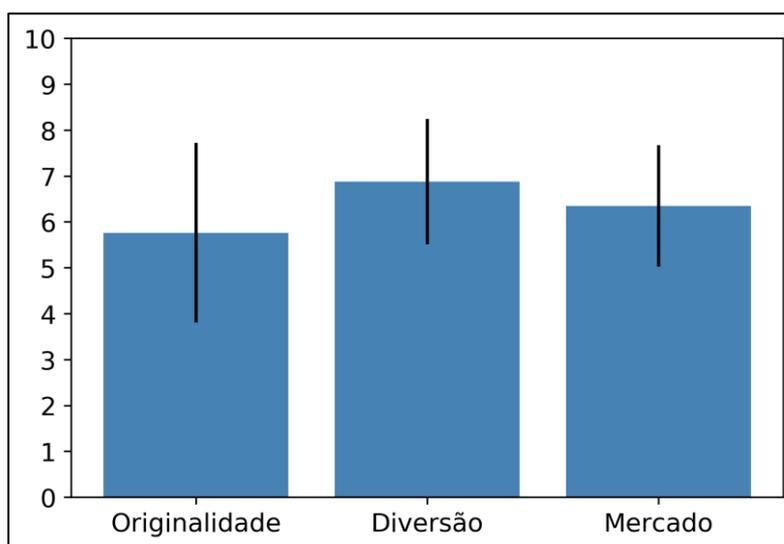
*software Photoshop* e *assets* para que fosse possível a entrega do entretenimento de forma bastante divertida aos jogadores.

### 3.1 Teste alfa realizado

Uma pesquisa foi realizada no dia 28 de setembro de 2019 com os alunos do 6º semestre na disciplina de Jogos para Console a fim de avaliar a versão alfa de cada jogo desenvolvido como proposta de atividade prática do semestre. O questionário apresenta 5 questões de múltipla escolha e uma dissertativa.

O jogo "Basketball Ascension", foi apresentado e avaliado pelo público presente composto por 17 pessoas. A Figura 31 apresenta um gráfico de barras com desvio padrão que avalia as seguintes informações: originalidade ( $5.76 \pm 1.96$ ), diversão ( $6.88 \pm 1.37$ ) e mercado ( $6.35 \pm 1.33$ ).

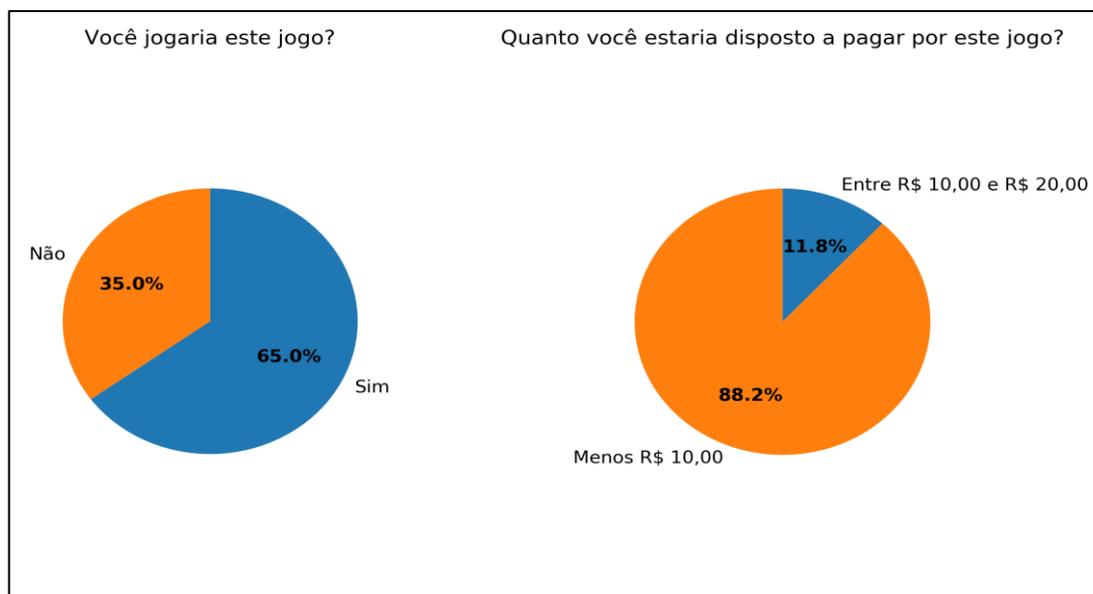
**Figura 31 – Gráfico com as avaliações dos alunos.**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2019)**

Para complementar a análise do questionário, foi identificado o número de pessoas que gostaria de jogar este jogo e quanto pagaria por ele. O lado esquerdo da Figura 32, ressalta que, 65.0% dos respondentes demonstraram interesse, no entanto 35.0% dizem que não. Segundo o lado direito da Figura 32 é mostrado quantos pagariam pelo jogo em intervalos pré-definidos: 11.8% (Entre R\$ 10,00 e R\$ 20,00) e 88.2% (Menos R\$ 10,00).

**Figura 32 – Quantidade de pessoas que demonstram interesse em jogar seu jogo e quanto pagariam por seu jogo.**



**Fonte: Elaborado pelo autor (2019)**

Para concluir a análise do jogo alfa, os participantes fizeram os seguintes comentários (copiados na íntegra):

- “O jogo traz uma jogabilidade simples, é fácil de se jogar. Porém teria que verificar melhor o público alvo, pois atualmente os jovens não veem um jogo com esse estilo de jogabilidade com atração. O legal seria colocar mais coisas dentro do jogo pra atrair esse público.”
- “Pontuação deveria ser melhor trabalhada, deveria ser mais recompensador para o jogador. O mapa e o HUD estão bem trabalhados, porém, se for lançado para mobile, precisa ser melhor desenhado por conta dos diversos tamanhos de tela.”
- “Novos mapas, talvez fugindo da ideia de cestas de basquete comuns, mas até de outros objetos.”
- “Poderia ter limitadores até onde o player possa deslizar para jogar a bola, deixando mais difícil. Talvez incrementar um sistema *multiplayer* para que se possa competir com amigos ou em um servidor.”
- “Na questão de arte, imagino que optar por uma arte, mas cartunistas ou mais colorida, pode tornar o jogo mais atrativo. Na versão apresentada, o jogo parece seguir uma ideia mais realista e com cores mais escuras, mas acho que

seguir uma arte mais "divertida" pode ser interessante para um jogo de esporte, basquete no caso."

- "Muitos jogos parecidos já postados nas lojas de *Android* e *iOS*. De acordo com os pontos eu posso ficar deslizando sem mirar muito se for de acordo com o tempo apenas, se fizer um cálculo melhor para a pontuação de acordo com o tempo e quantidade."
- "Tomar cuidado com a força do lançamento, jogador pode ficar frustrado se for muito sensível. Nível de dificuldade pode ser baixo, se o jogador puder sempre atirar a bola com uma força pré-definida sem ter que se adaptar as mudanças. Pensar em colocar um modo '*endless*' aonde o jogador pode jogar quantas bolas quiser só por diversão."
- "Bola curva e efeitos, além de score por pontos e não só por tempo."
- "Melhor o *HUD* do jogo além de na pontuação fazer com que de alguma forma seja mais recompensador para o jogador."
- "Aparentemente o jogo está muito simples, lembrando bastante *browser game*. O jogo apresenta uma mudança de realismo, seria interessante que o jogador tivesse algum tipo evolução, como habilidades que pudesse evoluir."
- "Fazer alguma interação com o cenário, como a bola quicar em algum objeto para poder acertar a cesta, ou algo do tipo. Jogo pode ser enjoativo após um tempo por variar apenas a física."
- "Para *mobile* é um projeto bem interessante, porém, com uma vida curta. Expansões e novas fases lançando continuamente podem prolongar a vida do jogo. Campeonatos e *ranking* mundial e local."
- "O jogo em geral está ótimo, porém o visual do jogo está básico, com texturas padrões. Eu apostaria no visual *low poly* ou *neon* como por exemplo *hole.io*, principalmente se for para *mobile*."
- "Os cenários diferenciados são o grande chamativo do jogo, acho que eles devem ser mais ressaltados na propaganda e também logo de início, caso contrário, o consumidor pode achar ao bater o olho no tutorial que é apenas mais um jogo de basquete e perder o interesse antes mesmo de chegar no verdadeiro chamariz do mesmo."

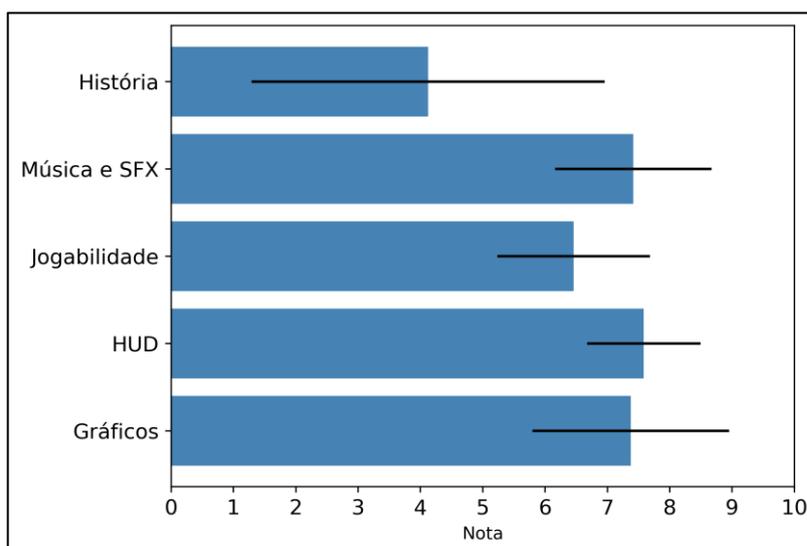
- “Não é o tipo de jogo que eu jogo, mas ajudaria a avaliar e contribuir se caso fosse pro mercado. As ideias foram muito boas e quero ver como ficaram aplicadas ao jogo.”
- “Uma sugestão é de colocar algum vento, para mudar o curso da bola depois de lançada.”

### 3.2 Teste beta realizado

Pesquisa realizada no dia 9 de novembro de 2019 com os alunos da Faculdade de Tecnologia de Americana na disciplina de "Jogos para Console", a fim de, avaliar a versão beta de cada jogo desenvolvido como proposta de atividade prática do semestre. O questionário apresenta 2 questões demográficas, 6 questões de múltipla escolha e 2 dissertativas.

O jogo "Basketball Ascension", foi testado e avaliado por um grupo de 24 pessoas, composto por 1 mulheres e 23 homens com média de idade de 23 anos. A Figura 33 apresenta um gráfico de barras com a média e desvio padrão das seguintes avaliações: história ( $4.12 \pm 2.83$ ), música e efeitos sonoros ( $7.42 \pm 1.26$ ), jogabilidade ( $6.46 \pm 1.22$ ), interface do usuário ( $7.58 \pm 0.91$ ) e gráficos ( $7.38 \pm 1.58$ ).

**Figura 33 – Gráfico com as avaliações beta dos participantes.**



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Segundo os participantes, o jogo se destaca pelos seguintes pontos fortes (resposta copiada na íntegra):

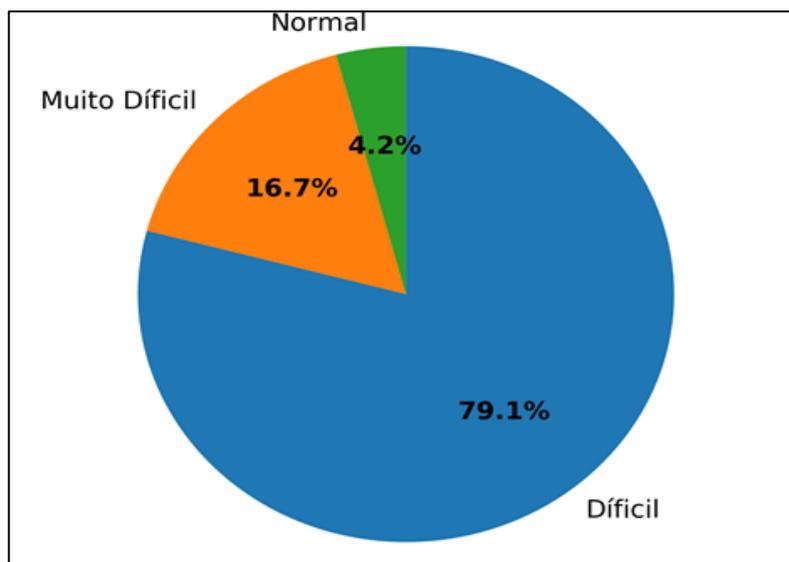
- “Arte e desafio. Um tanto viciante.”
- “Simples e com várias fases diferentes.”
- “O jogo é simples, mas ao mesmo tempo difícil. Vai direto ao ponto, sem enrolação, o que é bom para um jogo *mobile*. Partida, mesmo fora do modo *training* é curta, também é positivo para *mobile*. História é levemente contada pelo ambiente, o que é excelente, ficar lendo 10 min de história em jogo *mobile* não dá.”
- “O jogo é do estilo casual, bem divertido e que prende o player por um longo tempo.”
- “Jogo bem interativo e de fácil jogabilidade.”
- “*Menus* bem feitos. Fases bem pensadas. Dificuldade na medida. Modo com que as fases funcionam é bem pensado.”
- “Gráficos estão legais; música também está legal; bem responsivo.”
- “Possuir um *ranking* global, ter mudanças após acertos e desafios diferentes a cada fase.”
- “Bastante desafiador.”
- “Simples e direto, um ótimo *game* casual.”
- “Muito legal e com uma boa mecânica.”
- “Viciante pois é muito difícil de tentar acertar.”
- “*Looping* de *Gameplay*, me faz querer ficar jogando até passar à fase.”
- “Viciante.”
- “Está rodando estável.”
- “Gráficos.”
- “Muito atrativo, mesmo pra quem não gosta de basquete.”

A Figura 34 apresenta uma nuvem de palavras resumindo os comentários dos pontos fortes do jogo avaliado.





Figura 36 – Gráfico do percentual de dificuldade do jogo por participantes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como é possível comprovar no teste beta realizado, após jogarem, muitas pessoas mostraram-se bastante entretidas pelo estilo proposto do jogo com a jogabilidade de desafiar o *player* à acertar a cesta, induzindo o usuário a querer sempre jogar novamente, o que caracteriza um dos objetivos alcançados, conseguir envolver o jogador em um círculo mágico com sucesso que é o que se espera de um jogo, prender a atenção de seus jogadores.

Para concluir o projeto adotou-se uma divisão de tarefas a serem realizadas semanalmente após os encontros marcados com o orientador também feitos semanalmente. Decidiu-se a narrativa em conjunto.

Com esses métodos empregados conseguiu-se concluir o desenvolvimento do jogo no tempo previsto.

### 4.1 O que deu certo?

- i. **O que deu certo:** O desenvolvimento do jogo para *mobile* foi um grande ponto que deu certo pois as características do jogo se encaixaram perfeitamente para esse tipo de plataforma.

- ii. **O que deu certo:** A integração do jogo com o banco de dados foi outro ponto que deu certo atingindo o objetivo de estimular a competição entre os jogadores a fim de se observar quem possui as maiores pontuações.
- iii. **O que deu certo:** A criatividade da elaboração dos nove desafios presentes no jogo (três por fase) pois foi necessário produzir elementos diferentes em cada um deles que trouxesse diversão.
- iv. **O que deu certo:** O trabalho em equipe em qual todos os integrantes mostraram-se comprometidos com as funções desempenhadas.
- v. **O que deu certo:** A escolha do orientador foi fundamental para o desenvolvimento deste projeto, pois ele providenciou todo o suporte necessário para a realização do trabalho para que fosse concluído com sucesso.

#### 4.2 *O que deu errado?*

- i. **Problema:** É interessante num jogo *mobile* ter a opção de efetuar o *login* com o *Facebook* ou *Google*, porém não foi possível implementar nessa versão.
- ii. **Problema:** Melhorar a sensação de profundidade para o jogador, pois com o *feedback* recebido alguns jogadores sentiram falta da sombra dos objetos, o que daria a noção de profundidade.
- iii. **Problema:** A escolha do servidor para hospedar os arquivos *PHP* que fazem a conexão com o banco de dados não deu certo, pois por se tratar de um servidor gratuito sua resposta de conexão era muito lenta e muitas vezes não funcionava, foi necessário migrar para outro servidor.
- iv. **Problema:** Os *assets* baixados para compor a arte visual dos cenários estavam deixando o jogo muito pesado, sendo adotado a solução de trabalhar com a imagem desses objetos e não com os modelos 3D.
- v. **Problema:** Devido a inspiração do jogo ter sido a base de um jogo de esporte real e se tratando de um gênero de jogo digital casual foi difícil encaixar a narrativa dentro desse contexto.

### 4.3 Trabalhos Futuros

A continuação desse projeto futuramente será realizar os polimentos colhidos com os *feedbacks* dos testes alfa e beta, a implementação de anúncios para gerar uma fonte de monetização, o jogador poderá optar em efetuar o *login* com o *Facebook* ou *Google* e a possibilidade do jogador poder customizar o estilo da bola podendo escolher entre muitas opções de *skins* que estarão disponíveis.

#### 4.4 Download do Jogo



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOURADOS ESPORTIVO. Disponível em: <<http://www.douradosesportivo.com/funed-realiza-torneio-de-lance-livre-de-basquete-nesta-quinta-feira-no-jorjao/>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

PHOTOSHOP. Disponível em: <<https://www.adobe.com/products/photoshop.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.

RAMOS, Jefferson Evandro Machado. **História do basquete**. Disponível em: <[https://www.suapesquisa.com/educacaoesportes/historia\\_do\\_basquete.htm](https://www.suapesquisa.com/educacaoesportes/historia_do_basquete.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SILVA, Saulo Luis Lima da. **A primeira Lei de Newton: uma abordagem didática**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v40n3/1806-9126-RBEF-40-3-e3001.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

TECMUNDO. **Como usar o Audacity**. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/audacity/623-como-usar-o-audacity.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

TODA MATÉRIA. **Basquetebol**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/basquetebol/>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

UNITY. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt>>. Acesso em: 10 mar. 2019.