

Andrey Vieira Cledes

Yuri de Freitas Santos

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO SOBRE
ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E HIGIENE BUCAL**

Araranguá

2018



Andrey Vieira Clemes

Yuri de Freitas Santos

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO SOBRE ALIMENTAÇÃO
SAUDÁVEL E HIGIENE BUCAL**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em
Tecnologias da Informação e Comunicação do
Campus Araranguá da Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito para a obtenção do
Título de Bacharel em Tecnologias da Informação e
Comunicação.

Orientador: Profa. Dra. Eliane Pozzebon

Araranguá

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Clemes, Andrey

Desenvolvimento de um jogo educativo sobre alimentação
saudável e higiene bucal / Andrey Clemes ; orientadora,
Eliane Pozzebon, 2018.

65 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,
Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação,
Araranguá, 2018.

Inclui referências.

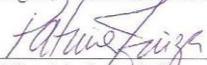
1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Jogos
digitais. 3. Alimentação saudável. 4. Higiene bucal. I.
Pozzebon, Eliane . II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e
Comunicação. III. Título.

Andrey Vieira Cledes
Yuri de Freitas Santos

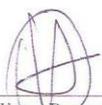
**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO SOBRE ALIMENTAÇÃO
SAUDÁVEL E HIGIENE BUCAL**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em
Tecnologias da Informação e Comunicação e aprovado em sua forma final pelo Programa ...

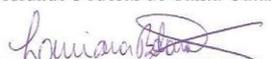
Araranguá, 15 de Junho de 2018.


Prof.^a Patrícia Jantsch Fruza, Dr.^a
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:


Prof.^a Eliane Pozzebon, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof. Gustavo Mello Machado, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof.^a Luciana Bolan Frigo, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, irmãos, a toda nossa família e amigos que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que chegássemos até esta etapa de nossa vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus, primeiramente, pelo dom da vida e por transmitir força e foco que nos acompanharam ao longo dos meses e que não nos permitiram desistir.

Agradecemos aos nossos pais, que nos deram apoio e incentivo nas horas difíceis.

Aos nossos irmãos e família, que de alguma forma também contribuíram para que os nossos objetivos fossem alcançados.

Somos gratos também aos nossos amigos, que não nos deixaram ser vencidos pelo cansaço.

Agradecemos a todos os professores que foram essenciais à nossa formação, especialmente à professora Eliane, pela orientação, dedicação, paciência e por todo auxílio concedido quando necessitávamos.

Agradecemos, também, a todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente com este trabalho, essa contribuição foi fundamental para que fosse possível concluir a pesquisa.

"Eu sou estrela no abismo do espaço. O que eu quero é o que eu penso e o que eu faço. Onde eu tô não há bicho-papão."

Raul Seixas, 1984

RESUMO

Os jogos digitais, compreendidos como softwares de entretenimento audiovisual, estão cada vez mais conquistando espaço na sociedade, atraindo diversos olhares interessados nas possibilidades quanto a sua utilização nas demais áreas. Por sua vez, o desenvolvimento de EnzoChomp considera a viabilidade de agregar aos jogos conteúdo educacional, de tal modo que o conhecimento transmitido seja percebido naturalmente. Conceitualmente, o jogo aborda o tema de alimentação saudável e higiene bucal, assuntos que se complementam e são compreendidos como problemas sociais potenciais. A má alimentação, principalmente, afeta grande parcela da sociedade, eventualmente, inúmeros são os trabalhos de conscientização. Após a produção do jogo, uma pesquisa com alunos da Escola de Ensino Fundamental Rio dos Anjos, possibilitou, com o auxílio de um questionário, resultados muito satisfatórios quanto o uso de jogos como ferramentas transmissoras de conhecimento. Contudo, ainda há muitas outras possibilidades a serem exploradas e aperfeiçoadas afim de conseguir o sucesso desejado.

Palavras-chave: Jogos digitais. Alimentação saudável. Higiene Bucal. Aprendizagem.

ABSTRACT

The digital games, understood as audiovisual entertainment software, are increasingly gaining space in society, attracting many looks interested in the possibilities for its use in other areas. In its turn, the development of EnzoChomp considers the feasibility of adding to the games educational content, so that the knowledge imparted is perceived naturally. Conceptually, the game deals with the theme of healthy nutrition and oral hygiene, subjects that complement each other and are understood as potential social problems. Poor nutrition, mainly affects large portion of society, eventually, numerous are the work of awareness. After the production of the game, a study with students from elementary school Rio dos Anjos, enabled, with the aid of a questionnaire, very satisfactory results regarding the use of games as tools transmitters of knowledge. However, there are still many other possibilities to be explored and enhanced in order to achieve the desired success.

Keywords: Digital games. Healthy eating. Oral hygiene. Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela de pontuação	28
Figura 2 - Tela de tutoriais	28
Figura 3 - Tipos de menu	32
Figura 4 - Mapa conceitual da navegação entre as cenas	32
Figura 5 - Comportamento do nível Refeição	33
Figura 6 - Menu de Higiene Bucal	35
Figura 7 - Escovação dental	36
Figura 8 - Minigame de uso do fio dental	37
Figura 9 - Minigame do enxaguante bucal	37
Figura 10 - Área de compras	38
Figura 11 - Interface da <i>engine</i> Unity	40
Figura 12 - Configuração dos botões	41
Figura 13 - Desenvolvimento dos tutoriais	42
Figura 14 - Scripts da etapa principal	43
Figura 15 - Instanciação de objetos	44
Figura 16 - Comportamento dos botões	44
Figura 17 - Batalha no interior da boca	46
Figura 18 - Atributos de evolução	46
Figura 19 – Inimigos	47
Figura 20 - Menu de assuntos	48
Figura 21 – Perguntas	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - A diversão proporcionada pelo jogo.....	51
Gráfico 2 - Visual do jogo.....	52
Gráfico 3 - Sobre a jogabilidade.....	53
Gráfico 4 - O aprendizado percebido através do jogo.....	54
Gráfico 5 - Ferramentas motivadoras.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	PROBLEMÁTICA.....	16
1.2	JUSTIFICATIVA.....	16
1.3	OBJETIVOS.....	17
1.3.1	Objetivo Geral	17
1.3.2	Objetivos Específicos.....	17
1.4	METODOLOGIA	17
1.5	DESCRIÇÃO DOS CAPÍTULOS	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	OS JOGOS NA SOCIEDADE.....	19
2.2	O MERCADO DE JOGOS	21
2.3	JOGOS EDUCATIVOS	22
2.4	DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO	23
3	O JOGO ENZOCHOMP.....	27
3.1	O PROPÓSITO	27
3.2	O CONCEITO POR TRÁS DE CADA ETAPA	29
3.2.1	Refeição	29
3.2.2	Higienização Bucal	30
3.2.2.1	Escovação.....	30
3.2.2.2	Fio dental.....	30
3.2.2.3	Enxaguante bucal	30
3.2.3	Compras	31
3.3	O FUNCIONAMENTO DO JOGO	31
3.3.1	Interação sobre as cenas	31
3.3.2	A jogabilidade	33

3.3.2.1	Momento da refeição.....	33
3.3.2.2	Métodos de higienização bucal	34
3.3.2.2.1	<i>Minigame de escovação dental</i>	35
3.3.2.2.2	<i>Minigame de uso do fio dental</i>	36
3.3.2.2.3	<i>Minigame do enxaguante bucal</i>	37
3.3.2.3	Área das compras	38
3.4	DESENVOLVIMENTO DO JOGO	39
3.4.1	A engine Unity	39
3.4.2	Interface gráfica do jogo	40
3.4.2.1	Menu.....	40
3.4.2.2	Tutoriais.....	42
3.4.2.3	Refeição.....	42
4	JOGOS SIMILARES	45
4.1	MOUTH DEFENDER	46
4.2	NUTRIQUIZ	48
5	A APLICAÇÃO.....	51
5.1	RESULTADOS	51
5.2	PONTOS RELEVANTES.....	55
6	CONCLUSÃO	56
6.1	POSSÍVEIS MELHORIAS	56
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A – Questionário	62

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, os jogos digitais foram adentrando cada vez mais no cotidiano das pessoas, na maioria das vezes como passatempos, hobbies e, até mesmo, como esportes eletrônicos. Assim como os jogos analógicos, estes também contam com a capacidade de entreter, criar desafios para os participantes, que terão de obedecer às regras propostas e, assim, obter resultados referentes ao esforço colocado (MELLO; ZENDRON, 2015). Entretanto, a principal característica que todo e qualquer jogo deve possuir é de ser divertido.

Mello e Zendron (2015) ressaltam ainda que a indústria de desenvolvimento de jogos cresce exponencialmente, gerando receitas bilionárias, além de envolver diversos outros setores na concepção de aplicações inovadoras para atividades econômicas distintas. Um exemplo notório é a utilização de simuladores como instrumento de capacitação profissional, o que vem se tornando ainda mais dinâmico com a inserção da realidade virtual e aumentada.

O setor de desenvolvimento de jogos digitais no Brasil tem se mostrado promissor. Segundo dados do BNDES (2017), uma pesquisa realizada com aproximadamente 150 empresas, mostrou que o faturamento no Brasil passou da casa de 1 bilhão de reais. A maior parte das empresas focam em jogos de entretenimento, procurando desenvolver para plataformas móveis (66%). Mesmo que os números se mostram positivos, ainda há desafios a serem superados, já que a maior fatia do mercado é de empresas que dependem de recursos próprios, além de possuírem dificuldades em encontrar investimentos.

Os jogos digitais educativos são tentativas de desenvolver tecnologias que auxiliem de alguma forma no processo educacional de jovens e adolescentes, além de promoverem um novo nicho no mercado. Os jogos contemporâneos possuem características marcantes e que, talvez, sem elas, não fosse possível comover o grande público. Prensky (2012), compreende que a diversão é uma das principais características responsáveis por motivar a aprendizagem baseada em jogos digitais. Complementa, ressaltando a incrível versatilidade que os jogos possuem em se adaptar a diferentes temas, nos quais podem ser carregados de informações e, que se usados da maneira correta, acarretará numa aprendizagem muito eficaz.

O potencial dos jogos em transmitir conhecimento possibilita a criação de um jogo educativo abordando o tema de alimentação saudável e higiene bucal. Dentro da área da saúde há diversas discussões sobre os problemas causados por uma má alimentação, consequência do excessivo consumo de alimentos com altos níveis de açúcares, gorduras e sódio, levando o

indivíduo a adquirir doenças como, por exemplo, diabetes e obesidade (TORAL; CONTI; SLATER, 2009).

Com a higiene bucal não é diferente, os maus hábitos são os principais causadores das doenças bucais. Afim de evitar essa situação, é necessário que haja conscientização por parte da população. Segundo Santos, Rodrigues e Garcia (2003), a prevenção de doenças dentárias se dá com trabalhos educativos e a colaboração dos envolvidos. Ressalta-se que as crianças são mais receptivas a esse tipo de conscientização, o que torna todo o trabalho desempenhado mais produtivo. Nesse contexto percebe-se, mais uma vez, o potencial dos jogos como um instrumento de aprendizagem.

1.1 PROBLEMÁTICA

Como desenvolver um jogo que mantenha as características principais dos jogos casuais e agregue conteúdo educativo?

1.2 JUSTIFICATIVA

A facilidade em se obter alimentos faz com que o consumidor tenha uma vasta gama de escolhas, optando assim, muitas vezes, por produtos mais atraentes e de fácil consumo. Estes, em sua grande maioria, não são nada saudáveis. De acordo com Oliveira e Fisberg (2003), já foram realizados estudos em algumas cidades brasileiras e, como resultado, mostraram que o sobrepeso e a obesidade já atingem aproximadamente 30% dos jovens, como em Recife, onde os números já ultrapassaram a média dos alunos avaliados.

Produtos alimentícios não saudáveis, normalmente são fáceis de preparar, como o macarrão instantâneo e, da mesma forma, ocorre com outros diversos alimentos de origem industrializada. Esta comodidade atrai os consumidores e, como consequência, estes passam a consumir tais alimentos, além de influenciar negativamente na alimentação das crianças e outros familiares. Assim sendo, é de suma importância que as pessoas avaliem aquilo que estão consumindo, policiando a si mesmos, assim como as crianças a terem uma alimentação saudável.

Desde os 2 anos de idade, crianças já podem escovar os dentes sozinhas, e esta ação deve ser incentivada pelos pais. Ainda assim, até os 8 anos de idade, os responsáveis devem acompanhar e, até mesmo, auxiliar a criança durante a higienização bucal, pois ela ainda não

possui a coordenação motora suficiente para fazer uma limpeza eficaz (DIAS; MARQUES, 2017).

Dias e Marques (2017) ressaltam ainda que o Brasil é considerado um país com altos índices de doenças bucais. Muitas das doenças bucais podem ser evitadas apenas com o cuidado diário pessoal, para isso necessita-se apenas ter hábitos de higienização, estes, aprendidos ainda na infância.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo educativo que seja divertido ao mesmo tempo que transmita conceitos sobre a alimentação saudável e alguns métodos de higiene bucal.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Estudar o mercado atual de jogos casuais e educativos;
- Desenvolver o jogo proposto;
- Aplicar o jogo para um grupo de pessoas e coletar dados de desempenho;
- Apresentar os resultados da pesquisa.

1.4 METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho se dará pela realização de uma busca em bases conceituadas, levando em conta artigos, teses, dissertações e livros, com o objetivo de levantar e analisar as informações embasadas na problemática. A pesquisa se enquadra metodologia exploratória, que segundo Zanella (2011, apud GIL; 2007), este tipo de pesquisa compreende maneiras de ampliar o conhecimento sobre um determinado acontecimento. Juntamente com a metodologia, o método de abordagem que fora utilizado classifica-se em pesquisa qualitativa, pois, de acordo com Zanella (2011, apud VIEIRA; 1996), ela é definida pela não utilização de instrumentos estatísticos como forma de análise de dados, centrando-se na busca de resultados através da experimentação. Deste modo, o presente trabalho será abordado com o intuito de

testar o desempenho do jogo elaborado, e a partir do levantamento de dados, avaliar a eficiência de jogos digitais no processo educacional.

Para a produção do jogo a equipe optou pela utilização de softwares livres ou que possuíam licença gratuita. O desenvolvimento foi realizado a partir da *engine* Unity3D, juntamente com a linguagem de programação C#, na qual utilizou-se a versão *Community* do Visual Studio, software de propriedade da Microsoft. O programa Inkscape, um editor de gráfico vetoriais, foi escolhido para o processo de criação gráfica do jogo. A trilha sonora, efeitos sonoros e outros sons que podem ser encontrados no projeto, foram retirados a partir de acervos disponibilizados sob licenças gratuitas e, alguns destes, editados com a utilização do programa Audacity.

1.5 DESCRIÇÃO DOS CAPÍTULOS

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos. Cada capítulo conta, no mínimo, com um subcapítulo. O segundo capítulo destina-se a fundamentação teórica, onde é apresentado todo embasamento da pesquisa. O terceiro capítulo designa-se ao desenvolvimento do jogo e, devido a sua extensão, compreende todas as etapas necessárias para a elaboração do projeto, englobando desde o propósito até a conclusão do jogo. Em seguida, no quarto capítulo são demonstrados alguns jogos que se assemelham com EnzoChomp quanto as suas características. O próximo capítulo, abrange a aplicação realizada com uma turma de criança e, posteriormente, há a discussão dos resultados. Por fim, o último capítulo traz o encerramento deste trabalho, onde são retomadas certas questões e apontadas alternativas para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os principais tópicos que foram de grande valor para a pesquisa deste trabalho. Inicialmente é mostrado como os jogos são percebidos na sociedade, desde a sua introdução até a sua definição como um negócio rentável. Logo após, são apresentadas pesquisas sobre como os jogos têm impactado o mercado como produto da indústria de entretenimento. Além disso, é descrito como os jogos têm o potencial de serem utilizados como formas de aprendizado, trazendo conteúdo educativo e, ao mesmo tempo, mantendo a essência que todo jogo deve possuir. Por fim, também são mostradas questões relacionadas ao desenvolvimento de jogos, as diferenças que podem haver de um projeto para outro, além de outras características pertinentes deste assunto.

2.1 OS JOGOS NA SOCIEDADE

Há tempos em que a sociedade vem presenciando várias mudanças quanto ao setor tecnológico. As tecnologias deixaram de andar a pequenos passos, passando a se desenvolver rapidamente devido ao forte impacto e a rápida aceitação da população ao ser inserido dentro do contexto social, cultural, político e econômico dos países. Segundo Costa (2015), a rápida expansão nas descobertas referentes à área tecnológica nas últimas décadas vem possibilitando que as tecnologias da informação cresçam e se diversifiquem cada vez mais.

Uma das vertentes, o desenvolvimento de tecnologias de entretenimento, tornou possível a produção dos jogos eletrônicos, assim como a sua inserção na vida das pessoas. Isto é possível devido à natureza dos jogos, que agem como uma forma de entretenimento, apropriando-se de características artísticas e tecnológicas.

Compreende-se que os jogos digitais são uma espécie de entretenimento com alto grau de interatividade com o indivíduo. Isso é possível devido às características em que os jogos são moldados, ou seja, há fatores comuns aos jogos que proporcionam uma total imersão do jogador no ambiente construído virtualmente. Essas características podem ser resumidas pela história, pelos desafios e obstáculos em que o jogador deverá superar, pela mecânica adotada (maneira pela qual o jogador irá controlar os elementos encontrados no jogo), entre outros aspectos. Nery (2013) define de maneira geral, que os jogos são toda e qualquer atividade composta pela presença do jogador e a existência de regras que definem o funcionamento dos critérios relacionados a vitória, derrota ou empate.

Os jogos eletrônicos atuais, contam com histórias, trilhas sonoras, produções cinematográficas, entre tantos outros elementos que garantem aos indivíduos participantes, uma experiência única ao jogar. É perceptível o fato de que os jogos eletrônicos tomaram uma proporção surpreendente na sociedade contemporânea, resultado das características interativas, imersivas e de interconectividade aplicadas neste tipo de multimídia (LUCENA, 2014).

Há diversos jogos no mercado que são marcados principalmente pela sua história, envolvendo os jogadores durante todo o desenrolar de sua trama. Esta ocorrência se dá devido aos elementos que estão presentes nos jogos serem desenvolvidos com a intenção de manter a atenção do indivíduo focada para o seu conteúdo. De acordo com Amorim et al:

"os diversos elementos que compõem um jogo digital oferecem a ideia de interação entre os atores, propiciando atividade ao sujeito em que ele se auto constrói como ser singular e social, ao mesmo tempo que constrói o outro e o mundo ampliando e solidificando a experiência de aprender" (2016).

Mendes e Cláudio Lúcio (2009), por sua vez, exaltam que os jogos eletrônicos fazem parte da cultura atual, proporcionada pela evolução da tecnologia. Por estar tão incluído no contexto cultural, os jogos têm um grande público consumidor, com diversos perfis distintos. Com base neste pensamento, pode-se estipular que a maioria das pessoas são jogadores de jogos eletrônicos, mesmo que o nível de engajamento nos jogos seja diferente para cada tipo de perfil de jogador.

A indústria de jogos está compreendida na área de entretenimento audiovisual, entretanto, engloba uma série de outros campos como a filosofia, a psicologia, as ciências da computação, as telecomunicações, as ciências cognitivas, a publicidade, o marketing, o design, a computação gráfica, a animação e várias outras, que são de extrema importância no trabalho envolvido para o cumprimento dos objetivos propostos pelos jogos (SANTANELLA; FEITOZA, 2009). Ainda, é observado por Bittencourt e Clua (2011), que os jogos são desenvolvidos, assim como outros softwares, necessitam atender os requisitos e alcançar os objetivos propostos e, acima disso, devem ser divertidos.

2.2 O MERCADO DE JOGOS

A indústria de desenvolvimento de jogos está em ascensão. Cada ano que passa o mercado busca se renovar, trazendo títulos mais e mais interessantes e, também, oferece oportunidades para novos desenvolvedores, que buscam transformar uma paixão em trabalho. As estimativas sobre o crescimento da indústria de jogos digitais são positivas. De acordo com dados do SEBRAE (2012), no mundo todo foram gastos aproximadamente US\$ 58,2 bilhões, não só com jogos, mas também com publicidade e marketing. Ainda, há suposições que até 2015 sejam gastos por volta de US\$ 91 bilhões.

Essas e outras pesquisas mostram facilmente que o setor de desenvolvimentos de jogos tem um futuro promissor, e trabalhado de forma séria. Como exemplo, pode-se citar indústria de jogos nos EUA em 2011, que movimentou US\$ 24,75 bilhões em produtos relacionados a jogos e, vale ressaltar, que por volta de 31% dessa quantia foi utilizada para compra de conteúdo digital (LEMES; TOMASELLI; CAMAROTTI, 2012).

Uma mídia recente que vem sendo muito utilizada para jogos são os aparelhos móveis (*mobile*). Antes das plataformas como o iOS e Android, com suas respectivas centrais de aplicativos, o *App Store* e *Play Store*, o mercado de dispositivos móveis viam os jogos como meios de gerar tráfego de download para lucrar com as taxas das operadoras (LEMES; TOMASELLI; CAMAROTTI, 2012). Atualmente é fácil encontrar em forma digitalizada diversos tipos de conteúdo, providos por diferentes meios, em *smartphones* e afins, sendo um deles os jogos, que não mais necessitam exclusivamente de uma mídia física para ser jogado, tornando mais acessível para os desenvolvedores disponibilizar e, conseqüentemente, os jogadores a adquirir seus jogos.

O mercado de dispositivos móveis é concretizado pelo seu número de usuários, pois, os desenvolvedores irão buscar colocar seu produto para uma maior audiência e, sabendo disto, as grandes empresas de mobile facilitam o desenvolvimento e a publicação de terceiros em suas plataformas (LEMES; TOMASELLI; CAMAROTTI, 2012). Por exemplo, para a publicação de aplicativos na *Play Store*, que é o canal de distribuição para dispositivos portadores do sistema Android, basta possuir uma conta de desenvolvedor. Afim de criar uma conta desenvolvedor deve-se, além de dados pessoais comuns para cadastro como nome, e-mail entre outros, efetuar o pagamento de US\$25,00. Após o cadastro, o desenvolvedor tem permissão vitalícia para publicação de aplicativos na *Play Store*.

De acordo com Lemes, Tomaselli e Camarotti (2012) é muito barato reproduzir o produto em larga escala no âmbito digital, entretanto, o preço de desenvolvimento continua o mesmo. A quantidade de jogos disponibilizados é alta, os publicadores acabaram desenvolvendo diferentes técnicas para lucrar. Como apontado por Lemes, Tomaselli e Camarotti (2012) os modelos de negócio são: o jogo como um serviço, micro transações e exploração da publicidade.

Afim de compreender sobre os elementos que foram apontados pelos autores, uma breve explicação será realizada. Jogo como serviço obriga que o jogador pague uma quantia de forma periódica para poder continuar jogando, o período de pagamento pode ser mensal, anual ou qualquer outra determinação de tempo que o publicador especificar. Micro transações são utilizadas geralmente em jogos gratuitos em que o jogador pode pagar uma quantia para ganhar um bônus no jogo, esses bônus podem afetar ou não o desempenho do jogador de forma positiva. Jogos que utilizam da exploração da publicidade lucram com as publicidades presente nos produtos e não necessariamente com a venda do produto. É possível que o mesmo produto utilize de mais de um modelo de negócio para lucrar, sendo possível beneficiar-se com os três métodos aqui explicado e entre outros.

2.3 JOGOS EDUCATIVOS

Jogos educacionais não necessitam ter uma história detalhada ou uma jogabilidade complexa, entretanto, mesmo que simples, o enredo deve ser atrativo para despertar a vontade de jogar do jogador (BITTENCOURT; CLUA, 2004). Ainda, acredita-se que os jogos educativos apresentam um ambiente rico de aprendizagem, pois eles mexem com imaginário através de seus mundos lúdicos. Quando o jogador tem o interesse para aprender mais sobre esse mundo, ele já estará disposto a aprender.

A motivação é uma das principais características encontradas na grande maioria dos jogos e, conseqüentemente, ela propicia o desenvolvimento da autoconfiança do jogador, sempre o colocando a novos desafios, de forma a explorar o conhecimento adquirido durante o tempo passado neste meio. Moratori (2003) enfatiza que o jogo é um relevante meio educacional, auxiliando na construção de diversas áreas importantes para a formação do conhecimento por parte das crianças e adolescentes.

O poder de imersão que os jogos possuem, é ótimo para o âmbito educacional, pois quando imerso, o jogador pode explorar todas as possibilidades daquele ambiente. Pode errar e tentar novamente, concluir um mesmo objetivo de formas diferentes, e sempre que o jogador

obtem sucesso, ele recebe uma recompensa para sentir-se gratificado pela conclusão do nível (BITTENCOURT; CLUA, 2004).

Para Bittencourt e Clua (2004) um grande erro dos jogos educacionais é tratar os jogadores como estudante, diferente de jogos comerciais, de sucesso, que tratam os jogadores como exploradores. De acordo com este fato, os jogos educacionais devem começar a ser desenvolvido da mesma forma que os jogos comerciais, porém, diferente deles atribuir valor educacional em seu conteúdo.

Em contrapartida, Grübel (2006; apud OLIVEIRA, 2001), aponta que os jogos com propostas educacionais também podem possibilitar entretenimento ao usuário. Isso se deve a esse tipo de software oferecer intensa interatividade, cativando aqueles que jogam e, sem contar que, aumenta o interesse destes à temas complexos se abordados por outros meios.

Segundo Bittencourt e Clua (2004), existe duas abordagens para jogo educativo; a abordagem instrucional e a abordagem construtiva. Na abordagem instrucional, a aprendizagem é feita da forma explicada anteriormente, com exploração do mundo testando as alternativas e vendo os resultados que suas ações criam no mundo. A abordagem construtiva é onde o jogo dá o poder de construção ao jogador, deixando ele trabalhar a própria criatividade para criar diversas coisas com as ferramentas que o jogo apresenta.

Ainda, de forma a complementar o raciocínio de que os jogos podem contribuir como um meio de aprendizado, Savi e Ulbricht (2008) apontam oito benefícios que jogos digitais educacionais proporcionam ou podem proporcionar para ensino e aprendizagem. Os benefícios em questão são: efeito motivador, facilitador do aprendizado, desenvolvimento de habilidades cognitivas, aprendizado por descoberta, experiência de novas identidades, socialização, coordenação motora e comportamento expert. Quando um jogo educativo é bem executado os oito benefícios podem ser identificados, mas não é necessário um jogo educativo ter os oito benefícios para ser um jogo de sucesso, pois conseguir o mesmo não é uma tarefa fácil.

2.4 DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO

O desenvolvimento de um jogo começa a partir de uma ideia e, mesmo que “inconsciente”, segue várias etapas até a sua conclusão, ou seja, são vários os requisitos necessários para a produção de um jogo até que o mesmo se torne um produto final que será adquirido pelos consumidores.

A produção envolvida por trás de um jogo requer conhecimento em diversas áreas como programação, modelagem gráfica, *level desing*, desenvolvimento de trilha sonora, edição de áudio, animação entre outros, tornando muito trabalhoso criar um jogo sozinho. Atualmente pode-se encontrar de forma gratuita *engines*, efeitos sonoros e *scripts*, facilitando para desenvolvedores independentes começarem a criar seus próprios jogos. Entretanto, grandes empresas procuram os melhores de cada área para produzir seus jogos, pois a competitividade para elas é muito grande (BALISTA, 2013).

Compreende-se que um jogo digital nada mais é que um software de entretenimento audiovisual e, desta forma, o desenvolvimento de jogos pode ser simplesmente comparado com o de qualquer outro software, porém, a diferença está na existência do processo artístico que um possui e outro não. Bittencourt e Clua (2004), já mostravam que as aplicações da área de entretenimento digital precisam tratar, além de aspectos técnicos, também os artísticos. Para tal, elencaram 5 etapas, buscando simplificar os entendimentos sobre este processo:

- **Design Bible:** Pode ser compreendido como um manual de instruções para os futuros desenvolvedores, sendo de suma importância para todo o projeto. Ele descreve todas as etapas necessárias para a confecção do jogo como: o roteiro, o *game design*, o *game play* e a interface gráfica.
- **Produção de áudio e imagens 2D:** Refere-se a uma das partes importantes na produção de um jogo. Há diversos softwares que podem e são utilizados para este objetivo, aliás, mesmo que um jogo seja do tipo 3D, ainda terá que ser produzidas imagens 2D, que serão usadas para outros fins, por exemplo, texturas e elementos da interface gráfica.
- **Modelagem 3D:** Existem equipes dedicadas especificamente para a construção de modelos geométricos, os quais irão compor a maior parte do ambiente virtual. Pode-se a modelagem em dois tipos, a estrutural e a dinâmica. A primeira é amplamente utilizada na construção de cenários. Em contrapartida, a segunda dá origem a elementos complexos, como personagens entre outros objetos orgânicos.
- **Desenvolvimento das engines:** Uma *engine* resume-se em um software que reúne diversas ferramentas essenciais para a criação de um jogo. Algumas de suas características é o fato de poder usar a mesma *engine* para a criação de vários jogos, retirando quaisquer preocupações do desenvolvedor em ter que construir uma *engine* do zero.

- **Integração dos aspectos artísticos e computacionais:** Através do uso da *engine*, é possível juntar os elementos artísticos, tais como as imagens 2D, os objetos 3D, áudio, com elementos computacionais como scripts, física, etc.

O desenvolvimento de jogos pode envolver outros processos além daqueles que já foram citados. Há muitos fatores que levam as equipes a optarem por seguir ou não um determinado caminho, o que se leva a concluir que não existe uma só forma de produzir um jogo, tudo dependerá daquilo que os desenvolvedores buscarão transmitir com a sua ideia.

Compreende-se que o processo de desenvolvimento de jogos envolve diversas etapas, mas não conta com um manual de instruções em que os desenvolvedores possam seguir à risca. A complexidade abordada em cada projeto necessita de requisitos diferentes, assim, gerará resultados distintos de outros projetos. Há importantes escolhas a serem feitas que auxiliarão na produção como um todo e, poderão fornecer uma direção mais concreta a equipe.

Reis, Nassu e Jonack (2002) apresentam outros fatores complementares que são de grande relevância na elaboração do caminho a se tomar no desenvolvimento de determinado jogo. Ressalta-se que pode ser necessário outras etapas para satisfazer os requisitos essenciais na elaboração do projeto. Todavia, destaca-se:

- **Concepção inicial:** tem-se em mente que todos os jogos surgem a partir de uma ideia, por mais básica que seja. Após, é imprescindível que seja trabalhada até que o projeto passe a se tornar real.
- **Publicadores e distribuidores:** Ao finalizar um jogo, o mesmo ainda não pode ser considerado um produto. O papel dos publicadores é de produzir o software, assim como os acessórios, em larga escala. Já as distribuidoras ficam responsáveis pela comercialização do jogo. Ambas contam com uma parte significativa pela publicidade.
- **Investidores:** devido aos altos custos envolvidos na produção de um jogo e as margens de lucro pequenas, há a necessidade de buscar investimentos de fontes externas como, por exemplo, outras empresas. As negociações são realizadas em reuniões, onde são mostradas as ideias, protótipos entre outros conteúdos que contribuirão para decidir se existe ou não a possibilidade de auxiliar o projeto.
- **Público Alvo:** ao desenvolver um determinado jogo, é essencial que exista um certo posicionamento quanto ao público alvo que o projeto busca alcançar. Muitas pesquisas vêm mostrando que a idade média do público assíduo sofreu mudanças ao decorrer dos anos, gerando gostos distintos.

- **Plataforma:** por fim, mas não menos importante, deve ser decidido qual a principal plataforma que o jogo rodará, tendo em vista que existe muitas outras plataformas e, o jogo não precisará ficar limitado a somente uma delas. Cada plataforma conta com particularidades diferentes, desde as licenças até mesmo as ferramentas usadas por ela.

3 O JOGO ENZOCHOMP

Neste capítulo é apresentada a proposta de um jogo educativo destinado à conscientização alimentar e higiene bucal. A construção do conceito partiu da premissa que o jogo deveria, primeiramente, ser divertido e, desta forma, os ensinamentos contidos neles fossem absorvidos naturalmente pelos jogadores. Entretanto, outras condições também foram idealizadas, possibilitando a definição de uma direção a se tomar no desenvolvimento ou, ainda, o estabelecimento de um ciclo de vida que auxiliasse o projeto como um todo.

O desenvolvimento do jogo contou, basicamente, com 4 etapas. A primeira delas foi conceber a ideia central do jogo. A segunda etapa é marcada pelo planejamento de como todos os elementos do jogo iriam se comportar, o público alvo que o jogo abrangeria e entre outras características. Na terceira etapa, o desenvolvimento é aplicado e cada membro contribui com a realização de suas atividades. Ao final, encontra-se a etapa de testes, onde o jogo seria colocado a prova e, caso algum dos requisitos não fossem atendidos, o projeto é retomado.

A equipe é composta por dois membros, o que facilita a divisão de tarefas e, conseqüentemente, a organização do projeto como um todo, porém, cada membro acaba ficando responsável por mais funções. As atividades foram divididas de forma que o projeto não fosse interrompido devido a atrasos ou possíveis alterações no desenvolvimento do jogo. Segundo Carvalho e Melo (2012), a adoção de pequenas equipes multifuncionais, onde os membros desempenham funções específicas e se ajudam em prol de um objetivo em comum, é proveniente do surgimento das metodologias ágeis de desenvolvimento, que garantem maior interação e colaboração entre os membros, gerando resultados mais flexíveis assim como os prazos.

3.1 O PROPÓSITO

A construção de um jogo educativo, mas que mantivesse a diversão como elemento principal. Como já fora mencionado, a ideia consiste em conscientizar os jogadores sobre a importância de uma alimentação saudável e também sobre a higienização bucal. Desta forma, o estilo mais apropriado para satisfazer essas exigências, foi o tipo arcade com elementos de quebra-cabeças (puzzle).

Os jogos do estilo puzzle são representados por pequenos quebra-cabeças, estimulam o jogador a encontrar possíveis soluções a partir do uso de lógica, estratégia, reconhecimento

de padrões e, na maioria dos casos, é composto por elementos mais simples. Outras características que podem vir acompanhadas nesse estilo são limites de tempo, pontuações mínimas e/ou máximas e outros desafios colocados afim de impedir o avanço do jogador.

Portanto, o jogo foi construído sob o tema de que o jogador deve cuidar da alimentação do personagem e a higienização de seus dentes. Para tal tarefa, é necessária a compreensão por parte do jogador sobre o manuseio de produtos de higiene bucal e, do mesmo modo, certificar-se que o personagem, nomeado como Enzo, obtenha uma alimentação balanceada, não ultrapassando os limites determinados.

O jogo é classificado como casual, sendo jogado por apenas um jogador (*single player*). Dispõe de um sistema de pontuação responsável pela geração de recordes, que são armazenados a cada fim de partida com o total de pontuação feita durante a disputa. A pontuação adquirida pelo jogador pode ser consultada na tela de pontuação como é observado na Figura 1. Por se tratar de um jogo educativo, houve a necessidade de criar uma seção interna onde os jogadores poderiam aprender como funciona a mecânica dele. Deste modo, logo na tela inicial, antes de iniciar a partida há a possibilidade de entrar no menu de tutoriais (Figura 2) e, caso seja de interesse do jogador, assistir de forma interativa cada uma das explicações presentes.

Figura 1 – Tela de pontuação



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 2 - Tela de tutoriais



Fonte: Elaborada pelos autores.

3.2 O CONCEITO

O jogo EnzoChomp foi desenvolvido de forma que a organização resultou na divisão de etapas, sendo que cada uma delas, mesmo que possua objetivos distintos, se complementam. A seguir, encontra-se uma breve explanação do conceito que a equipe buscou aplicar em cada etapa.

- **Refeição**

O princípio desta etapa resume-se em auxiliar o personagem Enzo a alimentar-se de maneira saudável. Enzo estará em frente à mesa recebendo alimentos diversificados e, cabe ao jogador selecionar àqueles que irá comer e quais deverão ser evitados. Para isso, o jogador poderá movimentar Enzo para os lados, não sendo permitida a movimentação vertical.

Enzo possui duas barras que proporcionam a visualização dos objetivos principais do jogo, sendo elas, o estado da higiene bucal e a fome do personagem. Existem duas categorias de refeições, as saudáveis e as não saudáveis. Os alimentos saudáveis aumentam relativamente pouco o nível de sujeira nos dentes e razoavelmente o nível de fome. As não saudáveis aumentarão muito o nível de sujeira dos dentes e, conseqüentemente, o nível de fome.

O jogador terá que ficar na extremidade da mesa recebendo os alimentos por 1 minuto e, ao término do tempo, ambas as barras não podem exceder a sua capacidade máxima, assim

como, o nível de fome não pode estar abaixo de 70% (representado pela cor vermelha e amarela). A cada fase concluída, o nível de dificuldade desta aumenta. Entretanto, afim de facilitar a conclusão da fase, Enzo possui quatro *Power-ups* distintos que poderão ser utilizados em momentos críticos.

- **Higienização Bucal**

Após a refeição, os dentes de Enzo estarão sujos e chega-se o momento de higienizá-los. Então, o personagem tem que escovar os dentes, usar fio dental e, por fim, enxaguante bucal. Cada ação para higienizar os dentes de Enzo conta minigames dotados de um limite de tempo, desta forma, dependendo do desempenho do jogador, o nível de sujeira dos dentes de Enzo diminuirá. Para poder limpar os dentes necessita-se usar os itens consumíveis, por exemplo, para escovar os dentes precisa-se gastar um item consumível da opção de escovar os dentes.

3.2..1 Escovação

Neste jogo o jogador terá um tempo determinado para escovar os dentes de Enzo. Dependendo do desempenho do jogador, o nível de sujeira dos dentes vai regredir muito ou pouco.

3.2..2 Fio dental

Já este outro minigame, o jogador terá um tempo determinado para passar o fio dental entre os dentes de Enzo, o que resultará na remoção da sujeira encontrada entre os dentes. Assim como o minigame anterior, o nível de sujeira da boca de Enzo poderá diminuir pouco ou muito conforme a eficiência do jogador em usar o fio dental de forma correta.

3.2..3 Enxaguante bucal

Por fim, no último minigame, o jogador utilizará o enxaguante bucal para completar a higienização bucal de Enzo. À medida que o jogador movimentar o enxaguante bucal pela boca do personagem e eliminam as sujeiras que aparecem, o nível de acordo com a ação exercida, o nível de impurezas nos dentes poderá diminuir consideravelmente.

3.2.3 Compras

Essa etapa, considera-se a última do jogo, é destinada a gastar os pontos conquistados, na etapa da refeição, para comprar mais itens consumíveis de *power-ups* e de produtos para a higiene bucal.

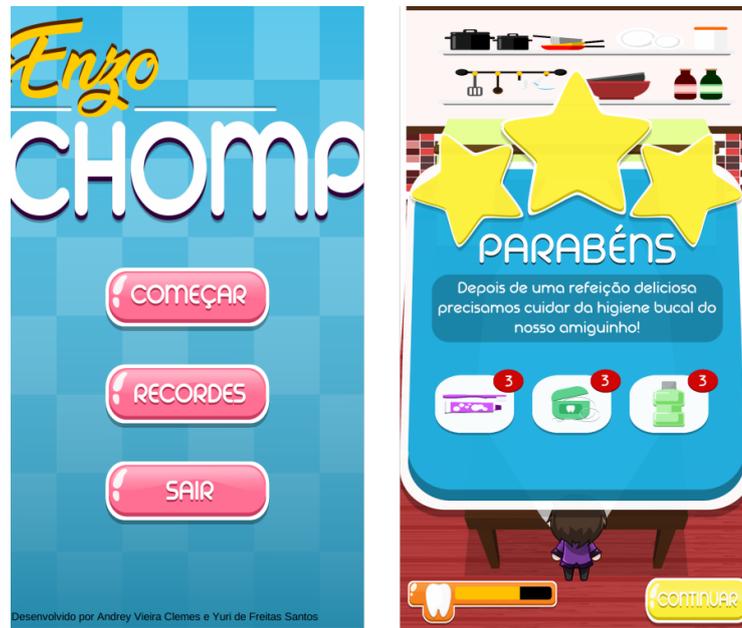
3.3 O FUNCIONAMENTO DO JOGO

Nesta seção serão abordadas as questões da mecânica geral do jogo, assim como o comportamento dos elementos presentes em cada cena. A interação do jogador com os diversos objetos que compõem, não só o cenário, mas também menus, caixas de diálogos e outras informações, serão mostradas com o auxílio de recursos gráficos, como figuras, afim de trazer maior compreensão do resultado que a equipe buscou atingir.

3.3.1 Interação sobre as cenas

As cenas existentes no jogo foram desenhadas a fim de trazer maior conforto e usabilidade aos jogadores. Com exceção da cena principal da partida e dos minigames, o jogo é basicamente composto por telas de escolhas (menus) que possibilitam variadas ações aos jogadores. Os principais elementos interativos que formam os menus são botões, e possibilitam, com poucos cliques, a fácil realização das tarefas principais do jogo. Cada menu desempenha uma determinada função, seja ela levar o jogador a outra tela ou realizar uma ação decisiva durante a partida (Figura 3).

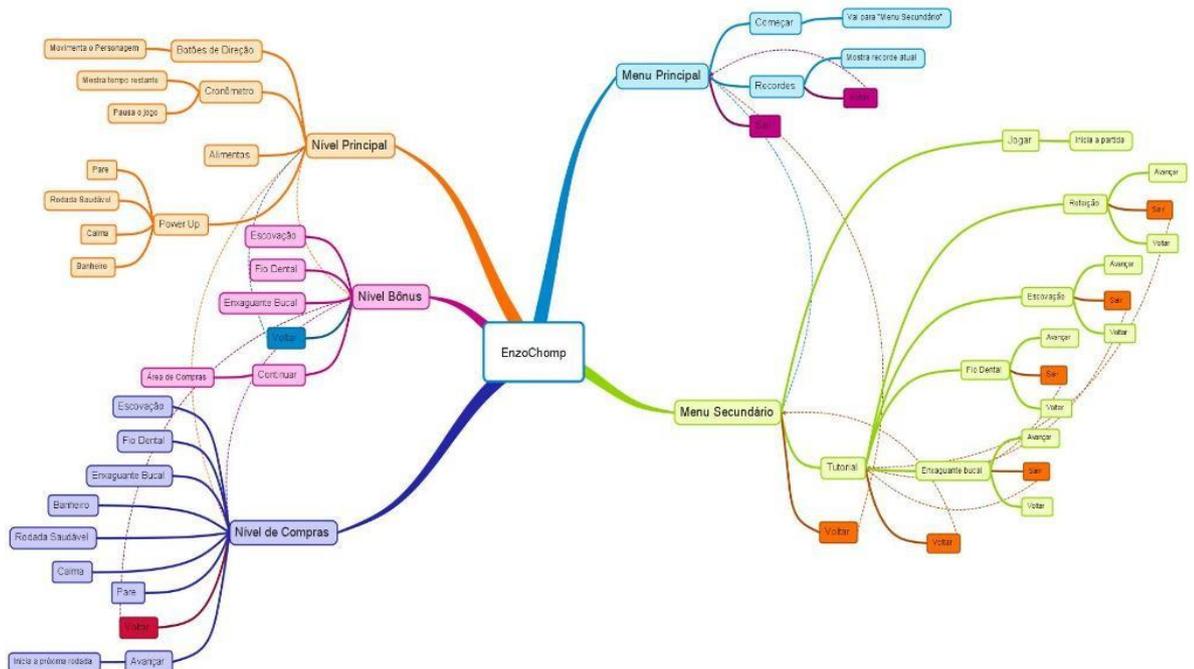
Figura 3 - Tipos de menu



Fonte: Elaborada pelos autores.

Como já pode ser visto, a navegação entre as cenas se dá pela utilização dos menus encontrados no jogo. A Figura 4 exemplifica a lógica de navegação entre as cenas existentes no jogo.

Figura 4 - Mapa conceitual da navegação entre as cenas



Fonte: Elaborada pelos autores.

3.3.2 A jogabilidade

Neste subcapítulo é apresentado o funcionamento do jogo, ou seja, como os elementos presentes nele se relacionam entre si e com os jogadores.

3.3.2.1 Momento da refeição

O personagem Enzo se encontra na parte inferior central da tela em frente a uma mesa e, nesta, as comidas serão lançadas para o jogador entre três caminhos diferentes. O jogador, movimentando o personagem horizontalmente, deverá selecionar quais dos alimentos ele poderá ingerir. Cada alimento terá um peso único que aumentará a barra dos dentes e da fome.

Essa etapa tem a duração de 1 minuto e as condições de vitória são:

- A barra de fome estar com cor verde-limão ou verde, significando que o personagem se encontra satisfeito;
- Não extrapolar a barra dos dentes, o que implicaria na saúde bucal do personagem.

Logo, as condições de derrota são o não cumprimento das condições mostradas acima. O *game-over* acontece sem esperar o fim da contagem de 1 minuto, ou terminar o tempo e barra de fome estar com a cor vermelha ou laranja. De acordo com a alimentação feita, para a conclusão da fase, o jogador receberá uma pontuação e com ela poderá na compra de itens consumíveis.

Figura 5 - Comportamento do nível Refeição



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na figura 4, observa-se uma pequena demonstração do nível de refeição, etapa principal do jogo. A mecânica desta cena funciona do seguinte modo:

Preto: Esses são os *power-ups*, sendo eles "Negar comida", que tem o efeito de afastar o personagem da mesa por 4 segundos. "Calma", cujo o efeito é reduzir a quantidade de alimentos que aparecem sob a mesa. "Ir ao banheiro", onde o personagem sai da mesa e, como consequência, reduz a barra de fome. "Rodada saudável", possui o efeito de apenas alimentos saudáveis serem mostrados durante 4 segundos.

- Vermelha: Esses são os alimentos que aparecem na parte superior da mesa e deslizam até a parte inferior. Eles podem ser saudáveis e não saudáveis, surgindo de forma aleatória;
- Azul: Nesse local se encontra o tempo restante para o fim da partida, além de exercer função como botão de pause do jogo;
- Amarela: Localiza-se a pontuação do jogador que servirá de moeda para a compras de itens consumíveis;
- Marrom: Identifica o status da higiene bucal do personagem, no qual é representado com as cores: Verde (bom), amarelo (pouco sujo), laranja (sujo) e vermelho (muito sujo);
- Roxo: De forma semelhante a anterior, identifica o status de fome do personagem e é representado com as cores: Vermelho (com muita fome), amarelo (com fome), verde-limão (satisfeito) e verde (muito satisfeito);
- Verde: Esse é o personagem. Ele pode somente se movimentar horizontalmente, podendo repousar em três posições distintas;
- Branco: Botões para mover o personagem para os lados.

3.3.2.2 Métodos de higienização bucal

Após o término do nível principal, o jogador é encaminhado para a próxima etapa. No nível de higienização bucal é oferecido três opções de limpeza: escovar os dentes, usar fio dental e, por fim, enxaguante bucal. Os métodos contam com o seu próprio minigame, regras e jogabilidade. Não existe condição de derrota neste nível, porém, para cada tipo de higienização é necessário que um item consumível seja usado para que a ação seja feita. A sujeira dos dentes, após a realização do minigame, será reduzida conforme o desempenho do jogador.

Figura 6 - Menu de Higiene Bucal



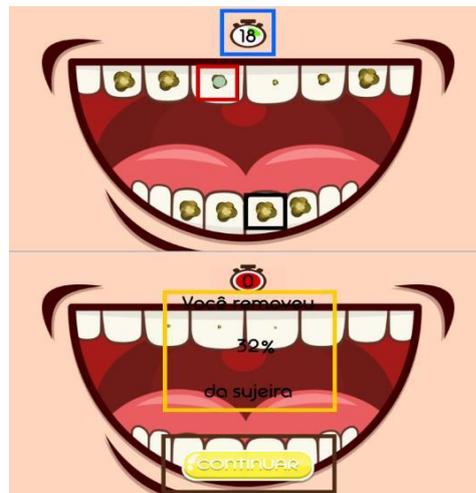
Fonte: Elaborada pelos autores.

- Preto: Esses são os métodos para realizar a higiene bucal, e cada um deles guiará o jogador para um minigame, caso o mesmo tenha disponível um item consumível do nível desejado;
- Vermelho: A barra dos dentes, nesta etapa, será reduzida conforme a utilização dos métodos de higienização bucal;
- Azul: Esse botão irá basicamente concluir a etapa e prosseguir para a próxima.

3.3.2.2.1 Minigame de escovação dental

Este nível bônus é caracterizado pela remoção das impurezas que são encontradas nos dentes do personagem, cabendo ao jogador a tarefa de ser o mais eficiente possível no método de escovação dental.

Figura 7 - Escovação dental



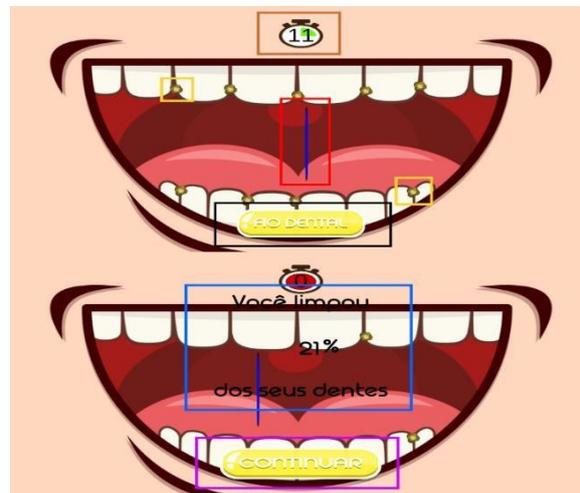
Fonte: Elaborada pelos autores.

- Preto: A sujeira acumulada nos dentes deve ser higienizada;
- Vermelho: Este pequeno ponto na tela representa a escova de dente, na qual será manipulada pelo dedo do jogador;
- Azul: Cronômetro do minigame e, também, desempenha a função de botão pause;
- Amarelo: Porcentagem de sujeira removida;
- Marrom: Volta para a tela da higiene bucal.

3.3.2.2.2 Minigame de uso do fio dental

O próximo nível, ou segunda opção complementar que o jogador pode usar, é compreendido pela limpeza dos dentes, removendo as possíveis sujeiras que podem ser encontradas entre os dentes, principalmente em área de difícil acesso para outros meios de higienização.

Figura 8 - Minigame de uso do fio dental



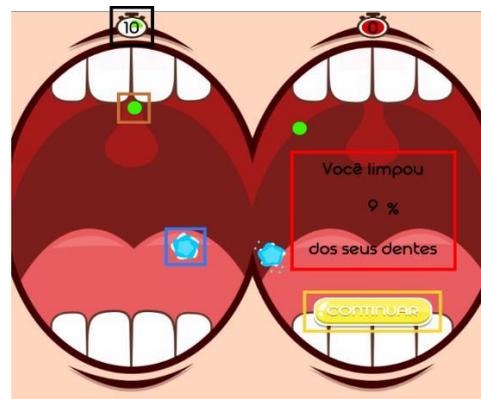
Fonte: Elaborada pelos autores.

- Preto: Faz o fio dental se mover;
- Vermelho: Fio dental utilizado para a remoção da sujeira;
- Azul: Porcentagem de sujeira eliminada;
- Amarelo: Sujeira presente nos dentes;
- Marrom: Exibe o tempo restante para o término do nível, além de ser a função pause;
- Roxo: Volta para a tela da higiene bucal.

3.3.2.2.3 Minigame do enxaguante bucal

O minigame do enxaguante bucal é o último disponível ao jogador como um meio de reduzir o nível da barra de higiene bucal que fora adquirido durante o momento da refeição.

Figura 9 - Minigame do enxaguante bucal



Fonte: Elaborada pelos autores.

- Preto: O tempo restante do nível que, também, é um botão de pause.
- Vermelho: Porcentagem de sujeira retirada.
- Azul: Enxaguante bucal responsável pela remoção dos possíveis germes encontrados.
- Amarelo: Volta para a tela da higiene bucal.
- Marrom: Sujeira presente na boca e/ou dentes.

3.3.2.3 Área das compras

Após ter passado por todos os níveis anteriores, chega-se o momento em que é possível ao jogador adquirir mais itens consumíveis, aqueles que podem ser utilizados durante o nível principal, como uma forma de ajuda nos momentos cruciais.

Figura 10 - Área de compras



Fonte: Elaborada pelos autores.

- Preto: Todos esses são os consumíveis disponíveis para serem comprados, contendo neles a informação de quantos o jogador possui e, abaixo, em vermelho, o custo de cada item.
- Vermelho: Esses são os pontos feitos nas etapas anteriores que serão usados como moeda para comprar os itens consumíveis.

- Azul: Esse botão é para dar continuidade a partida, ou seja, após clicar nele, a etapa da refeição será reiniciada, porém, agora, com uma dificuldade aumentada.
- Amarelo: Volta para etapa de higiene bucal.

3.4 DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Este subcapítulo apresenta o processo que foi realizado para o desenvolver o jogo, trazendo informações sobre as principais ferramentas utilizadas, além de detalhes técnicos como a programação das cenas do jogo.

3.4.1 A *engine* Unity

A Unity é uma *engine* (motor gráfico de jogos) de acesso gratuito que permite, em princípio o desenvolvimento de jogos, permitindo também o desenvolvimento outras aplicações. Ela é um motor gráfico multiplataforma¹, ou seja, é possível desenvolver para diversas plataformas. Atualmente conta com mais de 25 plataformas como, dispositivos móveis (Android, iOS, Windows Phone), desktop, consoles (PS4, Xbox, Nintendo Switch) e muito mais.

Para iniciar um projeto, é disponibilizado um pacote básico, *standard assets*, com modelos 3D e 2D, áudios, texturas, scripts entre outros recursos. Esse pacote tem a finalidade de facilitar o desenvolvimento, tornando mais agradável o primeiro contato com este tipo de software.

O motor gráfico é a reunião de várias ferramentas que auxiliam na construção do jogo, entretanto, os elementos (*assets*) presentes nas cenas que compõem o jogo são trazidos de outros softwares. Usando o jogo desenvolvido, EnzoChomp, por exemplo, o material audiovisual foi produzido em outros softwares distintos. O uso de arquivos externos em um projeto Unity é uma tarefa comum, o desenvolvedor precisa apenas importá-los, simplesmente arrastando-os para dentro da pasta do projeto, e o conteúdo desejado estará disponível para ser utilizado na cena.

A cena é um compilado de elementos que o jogador irá visualizar e interagir durante sua jogatina, então sua montagem é crucial para o desenvolvimento de um jogo. Tudo que está

¹ Disponível em <https://unity3d.com/pt/unity?_ga=2.236073602.289188546.152798194523376100.1525694717> Acesso em: 02 de jun. 2018 2018.

na cena é um objeto, personagens, itens, entre outros elementos visuais. Para os mesmos existirem, eles devem possuir componentes, que irão proporcionar ao objeto propriedades comportamentais e físicas. Do mesmo modo, há outras características como sons, animações e scripts, este último permitirá ao desenvolvedor a manipulação total dos objetos. No caso do EnzoChomp, o elemento *canvas* foi utilizado para a construção da interface, na qual o jogador poderá interagir, além de possuir um feedback mais rápido daquilo que está acontecendo no jogo.

3.4.2 Interface gráfica do jogo

EnzoChomp possui seis cenas, nomeadas como: Menu, Refeição, TutorialTrue, TutoEsco, TutoFio e TutoEnxa. Neste presente tópico serão explicados os pontos chaves de como o jogo foi construído utilizando a *engine* Unity.

3.4.2.1 Menu

A primeira cena a ser vista pelo jogador é a 'Menu' nela o jogador navegará entre quatro telas. A Figura 11 mostra a visão geral do desenvolvimento da cena. A extrema esquerda é a visão do jogador, enquanto ao lado está a visão da cena como desenvolvedor. Na extrema direita é possível observar os componentes presentes no objeto selecionado na aba. A aba em questão lista todos os objetos presentes na cena e seus níveis hierárquicos e, abaixo da mesma está listado os arquivos do projeto.

Figura 11 - Interface da *engine* Unity

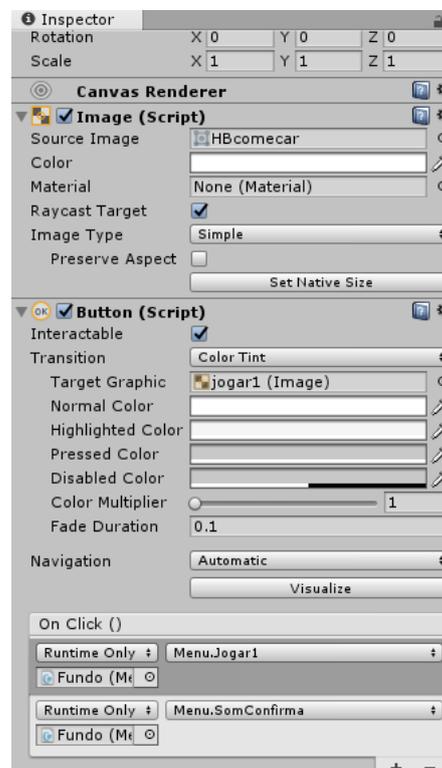


Fonte: Elaborada pelos autores.

A *Main Camera* está presente em todas as cenas, pois é ela que gera a visão do jogador. Nesta cena os objetos destaques são os quatro menus e o objeto chamado 'Fundo'. Os menus são feitos com canvas, e desta maneira, a cena é composta por apenas dois objetos: o "Fundo" e o "Title". A diferença entre os canvas são os botões presentes neles e suas ações.

Todos os botões existentes nesta cena são idênticos no ponto de vista de composição. Como visto na Figura 12, a aba *image* carrega as propriedades gráficas do botão, assim, percebe-se o nome do arquivo usado no '*Source Image*'. A seção '*Button (Script)*' referência qual imagem conterá a ação e, por fim, no caso do '*Target Graphic*' está a imagem do próprio objeto. Em '*On Click*' pode-se ver quais ações são chamados no momento do clique, neste caso existe duas ações que são executados ao mesmo tempo.

Figura 12 - Configuração dos botões



Fonte: Elaborada pelos autores.

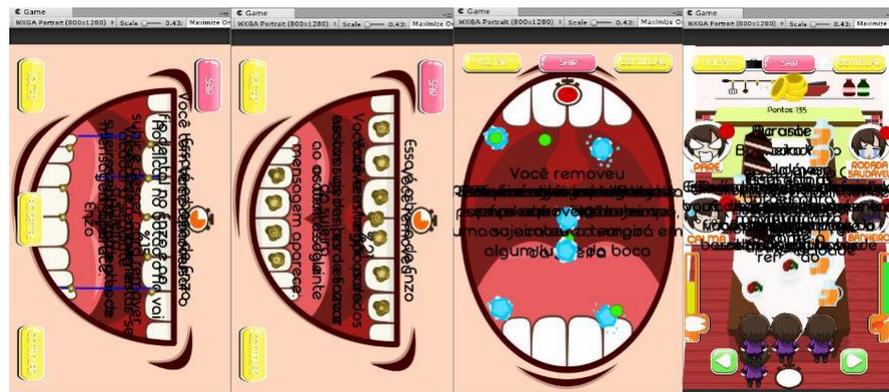
O componente '*Sprite Renderer*' contém as propriedades gráficas do objeto. O 'Menu' é o script principal para o funcionamento desta cena, nela existem apenas funções que são executadas no momento do clique. Vale ressaltar que todos os botões são objetos distintos e todos eles usam de alguma função presente nos scripts que está em um terceiro objeto ('Fundo').

Essa interação entre objetos distintos não precisou ser programada diretamente em linha de código, pois a própria *engine* realiza essa função com seus recursos nativos.

3.4.2.2 Tutoriais

Os tutoriais foram programados semelhantes ao menu. Diversos canvases onde o usuário ao clicar os botões, presentes na tela, o script principal alterna entre os canvases existentes na cena. Na figura 13 pode-se observar que em todas as cenas possuem três botões, sendo eles, 'Continuar', 'Voltar' e 'Sair'.

Figura 13 - Desenvolvimento dos tutoriais

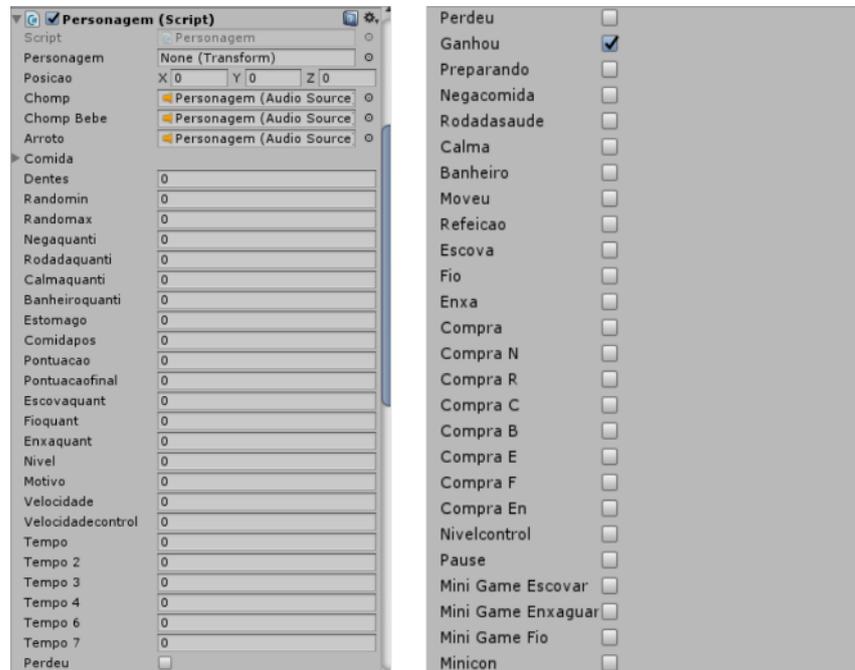


Fonte: Elaborada pelos autores.

3.4.2.3 Refeição

A “Refeição” é a cena mais complexa do jogo. Nela que o usuário irá, de fato, jogar o nível de Refeição, minigames e compras, estas que já foram explicadas na parte conceitual. Para o funcionamento deste nível foram feitos vários scripts, e o mais importante deles é aquele nomeado: “Personagem”, podendo ser visualizado na Figura 14. Nela constata-se as variáveis que ela possui, além de poder notar a quantidade de variáveis do tipo booleana, nas quais são usadas normalmente para controle. Tudo que acontece nessa cena passa pelo o script Personagem. Vale ressaltar que o script em questão se encontra no objeto do personagem, no caso, o Enzo.

Figura 14 - Scripts da etapa principal



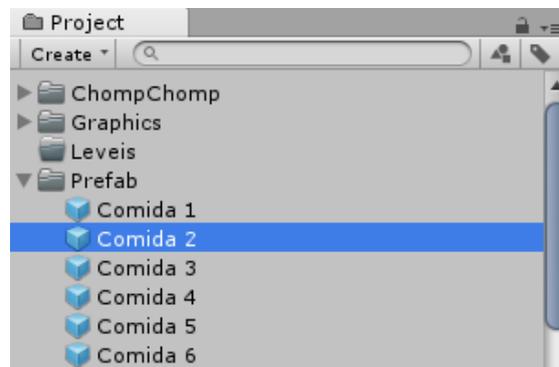
Fonte: Elaborada pelos autores.

Como já explicado anteriormente existem três etapas no Gameplay: Refeição, Higienização bucal e Compras. É isso que o script principal controla, sabendo em qual etapa do jogo o jogador se encontra e alternando quais canvases devem ser habilitados. Nesta cena existem muitos canvases e, se não houver um controle, a tela do jogador ficaria poluída o suficiente para tornar a jogabilidade inviável. Além do controle dos canvases existem outras ações primordiais que são executadas pelo script principal.

Na etapa refeição umas das funções do script “Personagem” é instanciar os alimentos na cena. O surgimento deles na cena se dá primeiramente pela criação dos objetos, como pode ser visto na Figura 15. Há seis alimentos que ficam na pasta do projeto, fora da cena. O script principal instancia esses objetos de forma aleatória, por isso, que durante a jogatina não existe uma forma de prever quais alimentos irão surgir no jogo.

Ainda na etapa refeição, há a presença de outros dois elementos, as barras de higienização bucal e fome, e também a pontuação. Elas são afetadas quando Enzo colide com alguma comida. No ato da colisão, o alimento é destruído, e cada um deles altera de forma distinta as barras e a pontuação. O relógio é um objeto a parte da cena, que possui seu próprio script. Quando o tempo dele chega a zero, é enviado ao script principal que o tempo desta etapa terminou. Com base nessa informação, ele fará a transição da etapa 'Refeição' para 'Higienização bucal'.

Figura 15 - Instanciação de objetos



Fonte: Elaborada pelos autores.

As Figura 16 ilustram os botões presentes na etapa de 'Higienização bucal' e 'Compras'. Esses são responsáveis por comunicar o script principal que os mesmos foram acionados. Os botões clicados durante na etapa de 'Compras', decrementaram, no script principal, a quantidade de pontos e, por fim, incrementaram a quantidade do item consumível escolhido. Na 'Higienização bucal', isso funciona de forma um pouco diferente. Ao clicar no botão para iniciar o minigame, algumas ações distintas são executadas. Primeiramente a câmera é alterada de local, não visualizando toda a cena, e pode-se notar que para cada minigame existe um espaço na cena. Quando o minigame é iniciado o script principal não tem participação ativa, ele apenas espera que o script responsável pelo minigame retorne um booleano avisando que o minigame foi finalizado, e junto com essa informação a pontuação do jogador.

Figura 16 - Comportamento dos botões



Fonte: Elaborada pelos autores.

Todos os três minigames possuem um espaço próprio na cena e um canvas específico. Começando pelo o canvas do minigame 'escovar os dentes'. Nela encontra-se o relógio. Ele é um objeto no canvas em comum nos três minigames. No momento que o contador do relógio chega a zero, uma mensagem de fim de jogo aparece e, junto dele, um botão de 'Continuar'.

Para o funcionamento do minigame existe dois scripts principais para esta função, “Escovar” e “Touch Escovar”. Como já fora explicado anteriormente, nessa cena há sujeiras entre os dentes, e todas elas carregam o script 'Escovar' e o círculo possui o script 'Touch Escovar'. Quando o jogador toca na tela, o script “Touch Escovar” identifica onde está havendo o toque e, se o mesmo for gerado no local que se encontra a sujeira, ela terá o seu tamanho reduzido até o atingir máximo de zero. Ao fim do tempo no script “Touch Escovar”, uma função para calcular a pontuação final é acionada, analisando o tamanho final de todas as sujeiras.

O canvas do minigame 'Fio dental' é similar ao canvas do “escovar os dentes”. Sua única diferença é que possui um botão extra chamado 'Mover Fio', sua ação ao ser clicado será explicado mais adiante. Existem dois scripts principais nesse minigame, sendo eles “MoverFio” e “SujeiraFio”. Com esse script o fio movimenta-se sozinho na tela de um lado para o outro, e quando o botão presente no canvas é acionado o script identifica essa ação e movimenta o fio para cima e para baixo duas vezes. Com esse movimento o fio pode colidir com a sujeira para, assim, caracterizar a eliminação de uma sujeira entre os dentes. Similar ao minigame 'Escovar os dentes', todas as sujeiras possuem o mesmo script, mas se no escovar o tamanho da sujeira é reduzido, aqui, ao contato do fio, a sujeira fica invisível. Ao fim do tempo, o script “MoverFio” calcula a pontuação no minigame através da quantidade de sujeiras que ficaram invisíveis.

No minigame “Enxaguante Bucal” o canvas é igual ao canvas do “Escovar os dentes”. Esse minigame também possui dois scripts principais para a sua execução: “MoverAgua” e “GerarSujeira”. Com o primeiro deles, o enxaguante pode ser movimentado ao toque na tela. Já o segundo script verifica se o enxaguante colidiu nele, caso verdadeiro, ele é alocado para um outro lugar aleatório na boca. Toda vez que ele é realocado uma variável de pontuação é incrementada, ao fim do tempo esse valor torna-se a pontuação. Vale ressaltar que o enxaguante é o único objeto no jogo inteiro que utiliza de um componente de animação.

4 JOGOS SIMILARES

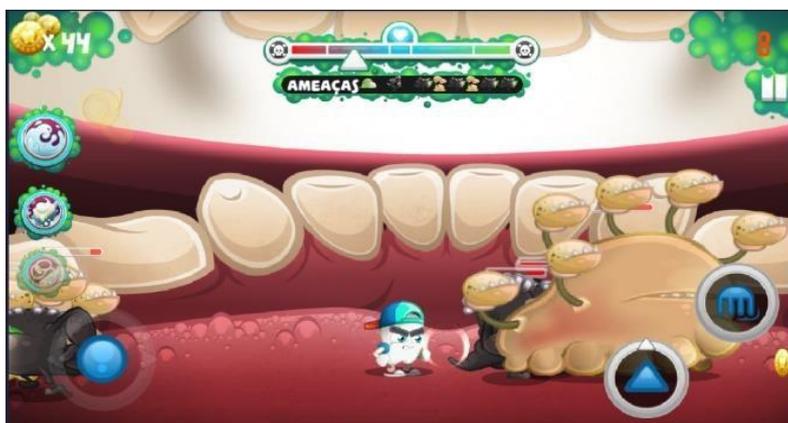
Neste capítulo será abordado brevemente sobre jogos que possuem características semelhantes ao EnzoChomp. Para tal, os seguintes jogos serão apresentados.

4.1 MOUTH DEFENDER

Produzido pela 2Dverse Studio, o jogo, além de possuir o gênero educativo, é também, um Beat 'em up. Indicado para crianças entre 9 a 12 anos de idade com o intuito de ensinar a higienização bucal. O jogo foi feito para ser jogado em dispositivos móveis, onde, é possível encontrá-lo gratuitamente na PlayStore e AppStore.

Dentinho, personagem principal, luta contra as bactérias que estão na boca dos pacientes. O jogador escolhe o paciente que vai atender no menu inicial, em seguida, o jogo parte para a ação. Dentinho luta contra diversas ameaças que aparecem no interior da boca do paciente (Figura 22). Os inimigos surgem em ondas, isto é, um determinado número de inimigos aparece em um curto período de tempo e, após um mais algum tempo uma segunda onda aparecerá com uma maior quantidade de inimigos. A condição de vitória do jogo é manter a boca do paciente equilibrada ao fim do tempo. O equilíbrio é representado por uma barra na parte superior durante o jogo, onde o ideal é que a seta aponte para o centro da barra. Em contrapartida, a condição de derrota é a seta se deslocar para alguma das extremidades da barra. Ao fim da batalha o jogador pode ver quantos inimigos foram derrotados e a quantidade de moeda obtida pelo o seu sucesso. As moedas servem para evoluir os atributos de Dentinho (Figura 23). Com os atributos maiores, Dentinho pode atender paciente onde a batalha será mais difícil.

Figura 17 - Batalha no interior da boca



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 18 - Atributos de evolução



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dentinho pode andar, pular, atacar e usar *power-ups* para lhe ajudar a derrotar os inimigos. Os *power-ups* são: "Saliva": esta faz com que a seta se aproxime do centro da barra equilibrando a higienização bucal, "Escova e creme dental", torna Dentinho invulnerável durante um curto período de tempo e, por fim, o "Fio dental", que danifica todos os inimigos presentes no nível.

O jogo Mouth Defender, também, possui uma "Monsterpedia" que apresenta os 4 tipos de inimigos presentes no jogo (Figura 24), eles são: "Cárie", "Placa", "Fungos" e "Mau hálito". Cada espécie de inimigo possui uma breve descrição sobre como elas surgem na boca.

Figura 19 – Inimigos



Fonte: Elaborada pelos autores.

Enquanto EnzoChomp possui uma temática mais realista, Mouth Defender é um jogo mais lúdico, em que o personagem principal luta contra as bactérias, de tal maneira que a mensagem educativa durante a partida é mais simbólica. Por outro lado, EnzoChomp procura ser o mais direto possível demonstrando, de modo geral, a ação real dos produtos de higienização bucal.

4.2 NUTRIQUIZ

Produzido pelo estúdio Outra Coisa com o apoio da fundação Cargill, o jogo NutriQuiz tem o objetivo de conscientizar os jogadores a uma alimentação saudável. Produzido para um público jovem, o jogo está disponível para usuários dos sistemas Android e iOS.

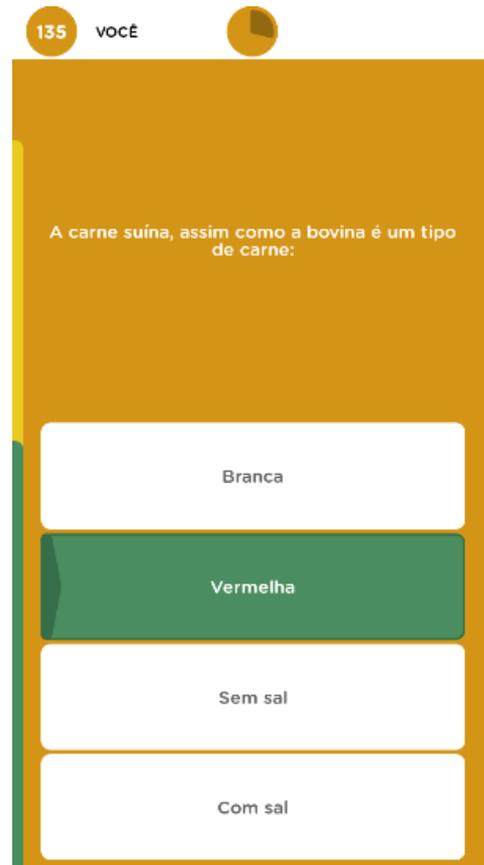
Neste jogo o jogador testa seus conhecimentos de nutrição respondendo Quiz com poucas perguntas, no fim de cada Quiz o jogador recebe sua pontuação e tem a possibilidade de compartilhá-la com seus amigos na rede social Facebook. O jogo possui quatro assuntos distintos para aplicar as perguntas (Figura 25). Os temas são compostos por questões simples com quatro alternativas, sempre possuindo apenas uma resposta correta (Figura 26).

Figura 20 - Menu de assuntos



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 21 – Perguntas



Fonte: Elaborada pelos autores.

Cada Quiz possui cinco perguntas e sua pontuação depende da velocidade que a resposta correta é escolhida, a quinta e última pergunta de todo Quiz tem a sua pontuação dobrada.

NutriQuiz apresenta o conhecimento através de perguntas e respostas, em contrapartida, EnzoChomp expõe o conhecimento de maneira prática e divertida, promovendo desafio e a progressão do jogador. A qualidade visual de EnzoChomp e sua jogabilidade diferenciada proporciona maior apelo de engajamento pelos jogadores.

5 A APLICAÇÃO

Para avaliar o desempenho do jogo EnzoChomp, foi realizado uma aplicação com um grupo de crianças da Escola de Ensino Fundamental Rio dos Anjos. O evento contou com a presença de vinte e quatro crianças na faixa etária de 6 a 10 anos. A avaliação desfrutou de um questionário com doze perguntas, que tinham o objetivo de avaliar diversos aspectos do jogo, por exemplo, a diversão proporcionada pelo jogo, a arte gráfica adotada, a jogabilidade, a motivação sentida pelos jogadores e o aprendizado que ele promove são características exploradas neste questionário.

5.1 RESULTADOS

Para analisar a diversão o questionário possui 3 perguntas: " Você se divertiu com o jogo?", " Você gostaria de jogar este jogo novamente?", " Você recomendaria este jogo para os seus amigos?". Os resultados são apresentados, respectivamente, na Figura 17. O resultado originado pelas questões possibilitou avaliar positivamente quanto ao sucesso do jogo no quesito diversão. O único ponto que gerou respostas negativas foi quanto ao voltar a jogar o jogo, o que pode ser deduzido é que as ferramentas motivadoras, que serão apresentadas mais a frente, presentes no jogo não foram o suficiente.

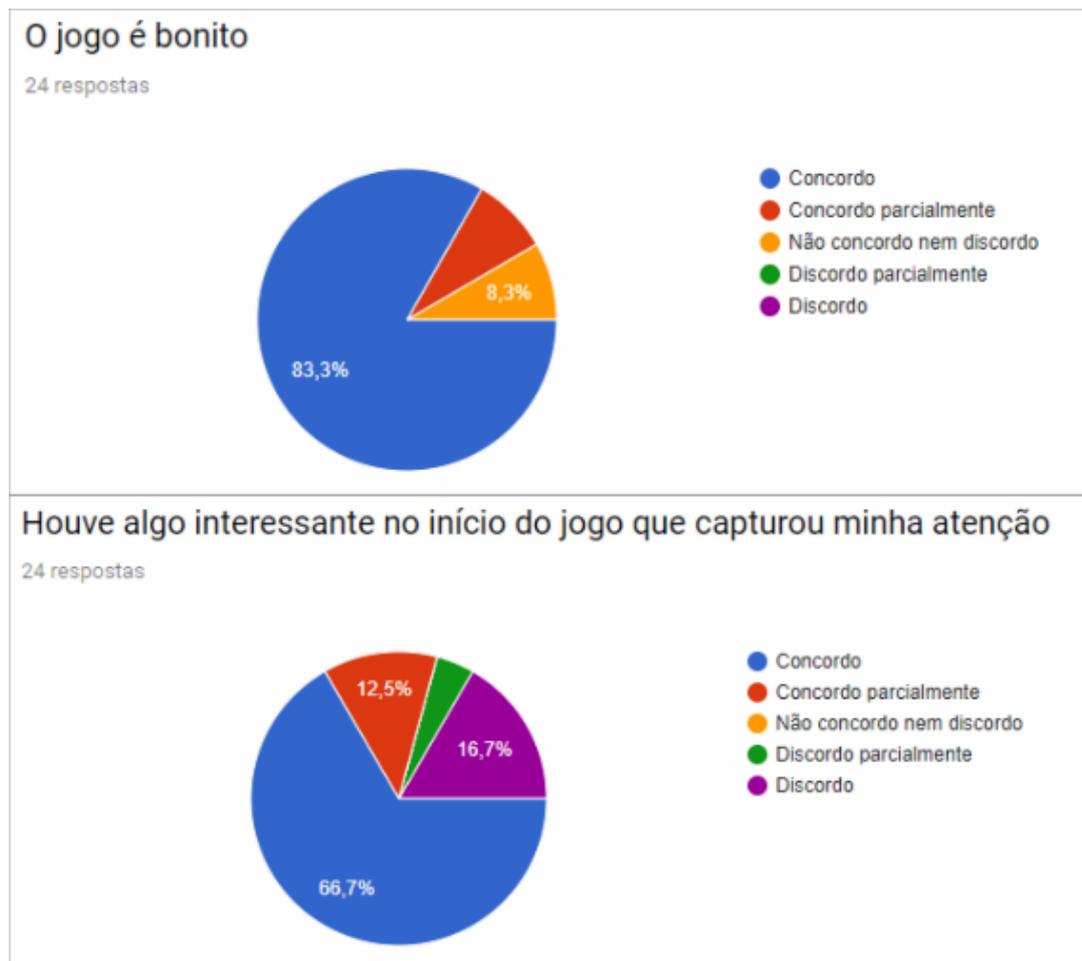
Gráfico 1 - A diversão proporcionada pelo jogo



Fonte: Elaborada pelos autores.

No aspecto visual foram feitas duas questões, sendo elas, " Na sua opinião o jogo é bonito?" e " Houve algo interessante no jogo que capturou a sua atenção?". O gráfico com as respostas (Gráfico 1) demonstram que visualmente o jogo é bem construído, porém não muito atrativo. Portanto, é possível concluir que a arte gráfica empregada no jogo foi o suficiente para cativar o público infantil, entretanto, quando observadas as respostas referentes a segunda pergunta nota-se que faltou mais apelo visual, mais elaboração, e conseqüentemente, foi responsável pela negatização quanto a primeira questão do tema diversão, já apresentada, " Você gostaria de jogar este jogo novamente?".

Gráfico 2 - Visual do jogo

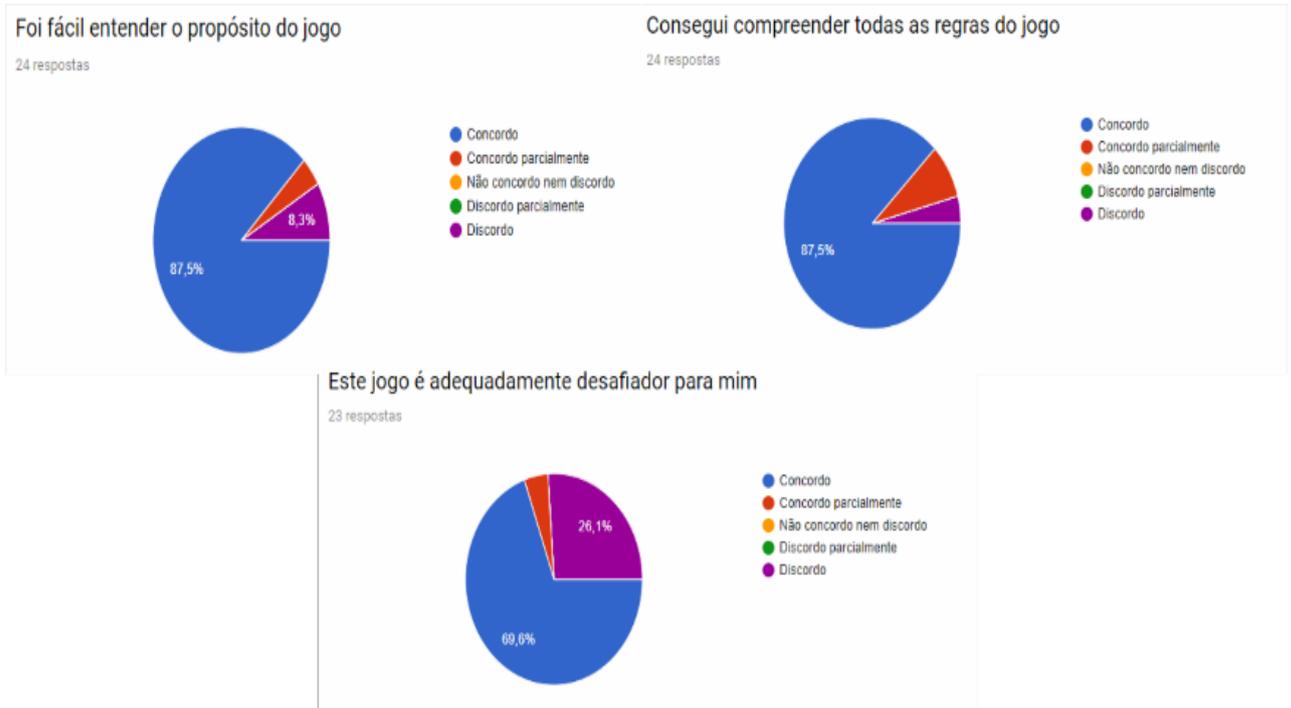


Fonte: Elaborada pelos autores.

A fim de qualificar o desempenho da jogabilidade foram feitas três perguntas: "Foi fácil entender o propósito do jogo", "Consegui compreender todas as regras do jogo" e "Este jogo é adequadamente desafiador para mim". Como pode-se averiguar na Gráfico 2, o jogo não é de simples compreensão, boa parcela do grupo considerou o jogo difícil e nem todos

entenderam as regras do jogo adequadamente. Todavia, ressalta-se considerar que a difícil jogabilidade encontrada no jogo tem potencial em agregar à aprendizagem do jogador.

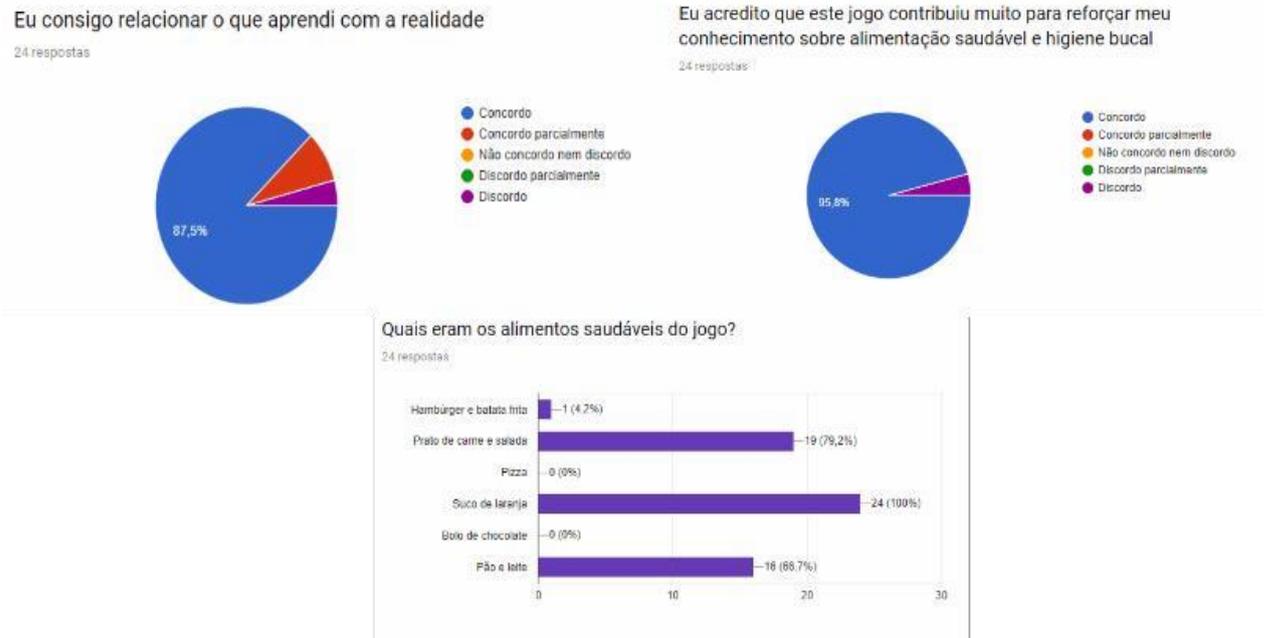
Gráfico 3 - Sobre a jogabilidade



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na avaliação do aspecto educativo do jogo, três perguntas foram respondidas. As questões eram: "Você conseguiu relacionar o que aprendeu no jogo com a realidade?", "Você acredita que o jogo contribuiu muito para reforçar o conhecimento sobre alimentação saudável e higiene bucal?" e "Quais eram os alimentos saudáveis do jogo". Neste quesito as repostas foram muito positivas. Nos dois primeiros gráficos, apenas uma criança discordou. A última questão havia a possibilidade de concordar com mais de uma alternativa (múltipla escolha), e então, era avaliado se as crianças conseguiriam reconhecer os alimentos saudáveis presentes no jogo. O gráfico indicou que o conhecimento abordado pelo jogo foi transmitido aos jogadores, pois, com exceção de apenas um único voto em um alimento não saudável, a turma mostrou ótimo desempenho marcando as alternativas corretas. Entretanto, vale ressaltar, que mesmo algumas crianças não tenham conseguido identificar todos os alimentos saudáveis, todas escolheram o "Suco de Laranja" como alternativa certa.

Gráfico 4 - O aprendizado percebido através do jogo



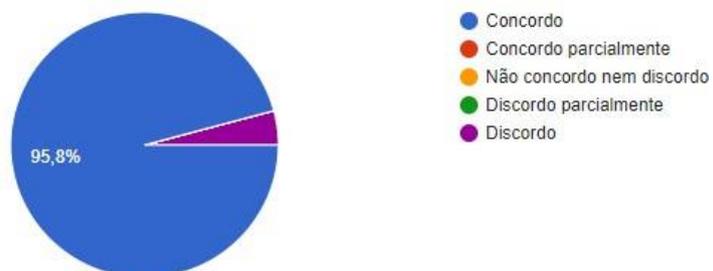
Fonte: Elaborada pelos autores.

Por fim, uma pergunta para avaliar se o jogo motiva o jogador a jogá-lo novamente. Foi constatado que apenas uma criança não se sentiu motivada, mesmo que, como já fora citado, apenas um sistema de pontuação não é o suficiente para manter a vontade de jogar por uma maior quantidade de tempo. Já que o recorde obtido é individual, o jogador compete apenas consigo mesmo, então quando ele atinge uma pontuação que lhe agrada, não existe mais incentivo para continuar jogando.

Gráfico 5 - Ferramentas motivadoras

Eu senti vontade de buscar maior pontuação final

24 respostas



Fonte: Elaborada pelos autores.

5.2 PONTOS RELEVANTES

Durante a aplicação do jogo, através da observação, pode-se analisar algumas peculiaridades. As crianças tiveram dificuldades para aprender as regras do jogo durante os primeiros minutos da aplicação, isto é, elas perdiam e não entendiam o porquê da derrota, mesmo que de forma textual o jogo apresentava o motivo. O tutorial de uma forma geral, não foi utilizado, as crianças dirigiam-se diretamente para o jogo, aprendendo a jogar na tentativa e erro. Foi perceptível que os *feedbacks* textuais no jogo têm pouca efetividade, já que acabam não despertando o interesse desejado.

No âmbito da jogabilidade existem pontos que valem ser mencionados. Nos minigames as crianças encontravam dificuldade para obterem boa porcentagem de limpeza. Por exemplo, no nível bônus de escovar os dentes, elas não tinham uma boa coordenação motora para esfregar o dedo na tela. Ainda, para usar o fio dental havia dificuldade por conta da velocidade do fio e, por fim, no enxaguante bucal as crianças conseguiam pouca pontuação por causa da baixa coordenação motora. Outro aspecto era durante a refeição, onde elas não exploravam os *power-ups* presentes na fase.

Algumas crianças jogaram diretamente em seu dispositivo móvel pessoal, com isso, pode-se perceber que o desempenho em alguns aparelhos, mais antigos, era de baixa desempenho e, por consequência, o jogo acabava rodando de forma diferente do previsto. Reforçando, também, que devido a limitação de aparelhos móveis, muitos tiveram que jogar no computador através de emuladores, prejudicando a experiência do jogador.

6 CONCLUSÃO

O desenvolvimento e aplicação do jogo EnzoChomp foi satisfatório, ele consegue agregar valor educativo ao jogador e ao mesmo tempo ser divertido. A sua criação necessitou de muita criatividade para definir o funcionamento do jogo, desde suas primeiras concepções até a definição de regras e como o loop se comportaria de uma forma que fosse coesa. O conhecimento técnico dos desenvolvedores sobre jogos, em geral, contribuiu para que o design do EnzoChomp conseguisse agradar aos jogadores. Entretanto os pontos falhos discutidos no decorrer do capítulo anterior são reflexo da falta de experiência da equipe.

As crianças que estavam presentes na aplicação, já possuíam uma base sobre o que era alimentação saudável e todos já estavam familiarizados com a escovação de dentes. Entretanto o conhecimento dos outros produtos para higienização bucal, não obteve um consenso de todos. A maioria desconhecia sobre o uso de enxaguante bucal e nem todos usavam fio dental. Infelizmente o questionário não possuía uma questão similar a 12ª pergunta, com o enfoque no conhecimento sobre a higienização bucal para medir o aprendizado gerado nessa área.

A efetividade do jogo foi comprovada pela aplicação tendo em sua maioria respostas positivas no questionário e um acontecimento inesperado durante a aplicação. Após um tempo de aplicação as crianças se ausentaram da sala para realizar um lanche, enquanto isso, o responsável pela aplicação preparava o questionário para o retorno das crianças. Para surpresa dele, no momento da volta das crianças para sala, elas rapidamente se aconchegaram para jogar o jogo novamente.

6.1 POSSÍVEIS MELHORIAS

O principal conceito a ser revisto para melhorar o jogo é fazer que o jogo seja mais receptível para quem não segue os tutoriais. Necessita-se que o jogo seja mais intuitivo para a compreensão de suas regras. Retirar explicações textuais e criar formas visuais mais atrativas para o jogador aprender enquanto joga de uma forma mais fluida, evitando um aprendizado de tentativa e erro, evitando assim, uma possível reprovação de alguns jogadores. Melhorias visuais como adição de algumas animações gráficas podem facilitar na compreensão das regras. A inclusão de elementos que colaborem com a evolução do personagem, por exemplo, uma moeda no jogo que com ela o jogador pode melhorar o Enzo. Funcionaria da seguinte forma: sempre que o jogador perder, de acordo com sua pontuação final, ele irá ganhar alguma quantia desta nova moeda. Com essa nova moeda ele poderá comprar upgrades (melhorias), por

exemplo, com 100 moedas pode evoluir a escova de dente do Enzo, com isso, na próxima vez que o jogador for jogar, ao escovar os dentes o máximo de limpeza possível no minigame será de 40% ao invés do habitual 33%.

A dificuldade do jogo deve ser revista, porém, seria recomendado aplicar o jogo para crianças em uma faixa etária maior antes de alterar a dificuldade, já que com a aplicação das outras melhorias propostas podem afetar de forma positiva o desempenho do jogo. Aplicando o jogo para outras faixas etárias pode-se averiguar a dificuldade a ser adotada e as melhorias que podem ser incluídas, podendo assim, manter um equilíbrio no jogo.

REFERÊNCIAS

BALISTA, Mônica de Lourdes Souza; LIMA, Sérgio Muinhos Barroso. **Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos**. Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery, 2009. Disponível em: <www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/industria/01-full-paper-indtrack.pdf> Acesso em: 15 de abr. 2018.

BATTISTELLA, Paulo E.; WANGENHEIM, Christiane G.; FERNANDES, João M. **Como jogos educacionais são desenvolvidos?** Uma revisão sistemática da literatura. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2014/0014.pdf>> Acesso em: 27 de mar. 2018

BNDES. **Panorama do setor de jogos digitais no Brasil | Infográfico**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/jogos-digitais-brasil-infografico>> Acesso em: 28 de mar. 2018.

CLUA, Esteban W. G.; BITTENCOURT, João R. **Uma Nova Concepção para a Criação de Jogos Educativos**. Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/marcelo/materiais/Clua_e_Bittencourt_2004__Cria_o_de_Jogos_Educativos___minicurso.pdf> Acesso em: 05 de abr. 2018 2018.

COSTA, Leandro D. **O que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm**. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11728/11728_1.PDF> Acesso em: 01 de abr. 2018 2018.

DIAS, Ana Paulla; MARQUES, Rosemarie Brandim. **Prevalência de cárie dentária em primeiros molares permanentes de crianças de 6 a 12 anos de idade**. Revista Interdisciplinar, v. 10, n. 3, p. 78-90, 2018. Disponível em: <<https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/1112/0>>. Acesso em: 04 de abr. 2018.

JAPPUR, Rafael Feyh; FORCELLINI, Fernando Antonio; SPANHOL, Fernando Jose.

Modelo conceitual para jogos educativos digitais. AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento, v. 3, n. 2, p. 116-127, 2014. Disponível em:

<<https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/41344>>. Acesso em: 03 de abr. 2018.

LEMES, David O.; TOMASELLI, Fernando Claro; CAMAROTTI, S. **A economia digital e o mercado de jogos para dispositivos móveis.** SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, v. 11, p. 1-5, 2012.

<http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/industria/Industria_1.pdf> Acesso em: 30 de mar. 2018.

LIMA, Maria do Carmo Fernanda; SILVA, Vanessa Valéria Soares; SILVA, Maria Emília Lins. **Jogos educativos no âmbito educacional: um estudo sobre o uso de jogos no projeto MAIS da Rede Municipal do Recife.** Recife. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/rtcc,2009.>> Acesso em: 04 de abr. 2018 2018

LUCENA, Simone. **Cultura digital, jogos eletrônicos e educação.** 2014. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/handle/ri/19496>>. Acesso em: 11 abr. 2018 2018.

MELLO, Gustavo; ZENDRON, Patricia. **Como a indústria brasileira de jogos digitais pode passar de fase.** 2015. Disponível em:

<<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9616>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

MENDES, Cláudio Lúcio. **Jogos eletrônicos: diversão, poder e subjetivação.** Papyrus Editora, 2006. Disponível em:

<http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult15_09.pdf> Acesso em: 18 de abr. 2018 2018.

NERY. **Fundamentos de Jogos Digitais.** 2013. Disponível em:

<https://docs.google.com/file/d/0B6syIA99QLb_aEt6N1U4WG1NQ1k/view>. Acesso em: 02 de abr. 2018.

OLIVEIRA, Cecília O.; FISBERG, Mauro. **Obesidade na infância e adolescência –uma verdadeira epidemia**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302003000200001&script=sci_arttext> Acesso em: 09 de abr. 2018 2018.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.

REIS JUNIOR, Ademar de Souza; NASSU, Bogdan T.; JONACK, Marco Antonio. **Um Estudo Sobre os Processos de Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos (Games)**. 2002. Disponível em: <<https://www.ademar.org/texts/processo-desenv-games.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

SANTAELLA; FEITOZA. **Mapa do Jogo**. São Paulo: Cengage Learning, 2009, 254 p.

SANTOS, Patrícia; RODRIGUES, Jonas; GARCIA, Patrícia. **Conhecimento sobre prevenção de cárie e doença periodontal e comportamento de higiene bucal de professores de ensino fundamental**. Disponível em: <<http://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/195/141>>. Acesso em: 08 de jun. 2018 2018

SANTOS, Robson Rodrigues. **Panorama do Mercado de Jogos Educativos no Brasil**. FaSci-Tech, v. 1, n. 3, 2016. Disponível em: <<https://www.fatecsaocaetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/32/31>>. Acesso em: 11 de abr. 2018 2018.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios**. RENOTE, v. 6, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14405/8310>>. Acesso em: 20 de abr. 2018 2018.

SEBRAE. **O panorama e a evolução do mercado de “Games” no Brasil**. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/9d1a01803afb08188249685444987b01/\\$File/4287.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/9d1a01803afb08188249685444987b01/$File/4287.pdf)> Acesso em: 11 de abr. 2018 2018.

TORAL, Natacha; CONTI, Maria A.; SLATER, Betzabeth. **A alimentação saudável na ótica dos adolescentes: percepções e barreiras à sua implementação e características esperadas em materiais educativos.** Disponível em:

<<http://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/195/141>>. Acesso em: 08 de jun. 2018
2018

ZANELLA, Liane C. H. **Metodologia de Pesquisa.** Disponível em:

<http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB3_2013-2/Modulo_1/Metodologia_Pesquisa/material_didatico/Livro-texto%20metodologia.PDF>
Acesso em: 08 de jun. 2018 2018.

APÊNDICE A – Questionário

Tabela 1 - Questionário de aplicação de desempenho

	Concordo	Concordo parcialmente	Não concordo e nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo
1 - Você se divertiu com o jogo?					
2 - Na sua opinião o jogo é bonito?					
3 - Você gostaria de jogar este jogo novamente?					
4 - Você recomendaria este jogo para os seus amigos?					
5 - Houve algo interessante no jogo que capturou a sua atenção?					
6 - Foi fácil entender o propósito do jogo?					
7 - Você conseguiu relacionar o que aprendeu no jogo com a realidade?					
8 - Este jogo é adequadamente desafiador para você?					

9 - Você conseguiu compreender todas as regras do jogo?					
10 - Sentiu vontade de buscar pontuações maiores no final do jogo?					
11 - Você acredita que o jogo contribuiu muito para reforçar o conhecimento sobre alimentação saudável e higiene bucal?					

	Hambúrguer e batata frita	Pizza	Suco de Laranja	Carne e salada	Bolo de chocolate	Pão e leite
12 – Quais eram os alimentos saudáveis do jogo?						

Fonte: Elaborada pelos autores.