

Ultimate Food Defense: Um Jogo Sério para Conscientização da Alimentação Saudável no Comportamento Alimentar

Bruno C. Matias, Victória O. Gomes, Victor T. Sarinho
Laboratório de Entretenimento Digital Aplicado (LEnDA)
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Feira de Santana, Bahia, Brasil

brunoclaudinomatias@gmail.com, victoria.oliveiragomes@gmail.com, vsarinho@uefs.br

Resumo—Considerando a importância do desenvolvimento de um comportamento alimentar saudável, o qual se inicia desde a infância, este trabalho apresenta o desenvolvimento do Ultimate Food Defense. Trata-se de um jogo digital estilo tower defense que traz mecânicas e dinâmicas voltadas para a aplicação de hábitos saudáveis de alimentação por parte de seus jogadores. Como resultado, obteve-se uma abordagem lúdica e divertida capaz de apresentar os efeitos positivos que os alimentos balanceados trazem ao nosso organismo, bem como os malefícios causados por alimentos açucarados ou gordurosos quando consumidos em excesso.

Keywords—tower defense; saúde; glicemia; alimentação;

I. INTRODUÇÃO

A aprendizagem do comportamento alimentar é um processo que se inicia ainda na infância do indivíduo. Assim, a família e o contexto sociocultural onde as refeições acontecem possuem um papel indispensável no processo de estruturação dos hábitos alimentares da criança [1]. A primeira educação nutricional tem grandes chances de prevalecer por anos subsequentes, reforçando o fato de que o “estabelecimento de hábitos alimentares saudáveis deve ser estimulado precocemente na vida do indivíduo” [2].

Uma das principais formas de acesso a tecnologia para crianças são os jogos digitais [3]. Estes podem ser definidos como “ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades” [4]. Neste sentido, existem os *serious games*, os quais são caracterizados como jogos que possuem como propósito principal transmitir conhecimento [5].

Assim, levando em conta que “as atividades lúdicas por meio das tecnologias digitais têm provocado profundas transformações na realidade social” [6] e pensando no uso de jogos digitais como ferramenta para incentivar crianças e jovens a se alimentarem melhor, desenvolveu-se o *Ultimate Food Defense*. Trata-se de um jogo estilo *tower defense* onde uma célula de defesa protege o corpo contra alimentos calóricos e gordurosos, sendo ajudado por alimentos nutritivos e saudáveis disponíveis para consumo.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A. Comportamento Alimentar em Crianças

A má alimentação, uma consequência da formação mal feita dos hábitos alimentares, contribui para o aparecimento de doenças crônico-degenerativas no ser humano e são a principal causa de mortalidade no adulto [7]. Sabe-se que é na infância que o hábito alimentar se forma e que, entendendo seus fatores, é possível propor processos educativos efetivos para a mudança do padrão alimentar da criança [8].

O desenvolvimento dos hábitos alimentares se inicia com as práticas alimentares realizadas na infância do indivíduo. Assim, “o consumo alimentar dos pais, certamente é determinante nas escolhas alimentares das crianças e, portanto, responsável pela provável garantia de uma alimentação promotora de saúde” [9]. Tratam-se de hábitos alimentares que, frequentemente, perduram até a vida adulta e, caso não sejam desenvolvidos visando a saúde e qualidade de vida do indivíduo, terão impactos nocivos a longo prazo.

Não é a simples repetição do consumo do alimento que desenvolve o comportamento alimentar [10]. Existe um conjunto de fatores interrelacionados, de origem interna e externa ao organismo, que influenciam na aquisição desse comportamento [10]. No entanto, crianças acabam consumindo exclusivamente os alimentos que gostam, das opções disponíveis, e refutando aqueles que não gostam [11].

De fato, a tendência das preferências alimentares das crianças na idade pré-escolar, por exemplo, conduz ao consumo de alimentos com quantidade elevada de carboidrato, açúcar, gordura e sal, e o consumo de vegetais e frutas fica abaixo do recomendado [12]. Como resultado, faz-se necessário uma intervenção alimentar nas mesmas, em especial dos pais e respectivos responsáveis, visando uma educação nutricional de qualidade.

B. Jogos Digitais e Aprendizagem

A principal maneira de acesso a tecnologia para crianças são os jogos digitais, onde os vídeo games representam o seu primeiro contato com equipamentos eletrônicos disponíveis para uso [3]. Associado a este fato, sabe-se que muitos jovens permanecem longos períodos de tempo empenhados

nos desafios e fantasias destes jogos digitais, dando a impressão de que são imunes a distrações e que nada é capaz de desconcentrá-los [4].

Por conta destas características, e levando em consideração que “quando crianças nós aprendemos a jogar, e quando crescemos, jogamos para aprender” [5], assumiu-se que uma maneira eficaz e prazerosa de passar para as crianças o conhecimento necessário acerca de hábitos de alimentação saudáveis seria através da utilização de um jogo digital. Contudo, *serious games* costumam ser definidos com o propósito principal de transmitir conhecimento, independente do tipo, ao invés de visar primariamente a diversão do jogador [5].

C. Tower Defense para Saúde

Tower defense é um subgênero de jogos de estratégia, cujo objetivo é impedir que o inimigo atravesse o mapa e atinja um ponto principal de referência no jogo. Caso alcance este local específico, o inimigo começará a atacar o jogador. Este último deverá, por sua vez, impedir o avanço do inimigo utilizando as opções disponíveis, a fim de ganhar a partida [13].

Um exemplo de jogo que se enquadra nessa temática de *tower defense* para saúde é o *Batalha do Sorriso* [14]. Trata-se de um jogo elaborado com o propósito de transmitir conhecimentos sobre a saúde bucal, onde o jogador tem a incumbência de defender sua boca do ataque de bactérias provenientes de uma má higiene. Para isso, ele se utiliza de objetos como escova de dentes, fio dental, etc.

Um outro exemplo de jogo estilo *tower defense* para saúde é o *DigesTower*, desenvolvido para auxiliar programas de enfrentamento da obesidade infantil [15]. Ele se passa no sistema digestório de Elise, a personagem principal do jogo, onde os alimentos são os seus inimigos e as enzimas digestivas representam as torres de defesa do jogador.

III. JOGO PROPOSTO

Para auxiliar na confecção e idealização do *Ultimate Food Defense*, desenvolveu-se inicialmente um *game canvas* para o mesmo. Ele foi baseado no *Unified Game Canvas* (UGC), o qual visa “simplificar o processo de design de um jogo para projetistas iniciantes, garantindo uma sequência de passos triviais que permitem a evolução do jogo de um ponto conceitual até os recursos iniciais de implementação do mesmo” [16]. O UGC para o presente projeto encontra-se disponível no endereço <https://github.com/lenda-uefs/UltimateFoodDefense>.

Com relação a construção do jogo em si, utilizou-se a ferramenta Godot 3, um motor de jogos de código aberto que abrange um grande quantidade de recursos para a construção de jogos bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D) [17]. Ele trabalha com a estrutura de cenas representando um ou possui vários objetos, e a programação é feita usando a linguagem GDScript, que é baseada em Python [18].



Figura 1. Tela inicial do jogo Ultimate Food Defense.

Na Figura 1, podemos observar a tela inicial do Ultimate Food Defense, desenvolvido em 2D e voltado para desktop, onde caixas com as frutas abrigam as opções do menu inicial. Por se tratar de um jogo relacionado a alimentação saudável e ser voltado para crianças, utilizou-se cores vibrantes que prendem a atenção dos mesmos, com todos os gráficos no estilo de desenho.

Ao iniciar o jogo, os jogadores irão dar de cara com uma boca humana (Figura 2), local onde as partidas serão realizadas e que contextualiza de forma satisfatória a questão alimentar trabalhada pelo jogo. Nesta tela, é possível observar os alimentos calóricos e gordurosos que avançam para o nosso organismo, bem como uma barreira ao final da língua que deve ser defendida pelo jogador para que se evite os problemas de saúde causados pela má alimentação.



Figura 2. Tela de gameplay do jogo Ultimate Food Defense.

Para defender o corpo dos inimigos e impedir o aumento da glicemia no sangue, tem-se uma célula de defesa controlada pelo jogador que tenta evitar a descida dos alimentos através da garganta. Basicamente, ela fica em cima de uma torre de vigilância e efetua disparos nas linhas de ataque pelas quais os alimentos avançam em direção a garganta.

Durante as partidas, a célula de defesa pode ser controlada usando as setas direcionais para cima e baixo, onde sua mira se moverá para uma das linhas de ataques dos inimigos. A célula inicia os ataques com o botão da barra de espaço,

onde o projétil se desloca em linha reta até encontrar seu alvo ou sair do mapa. No entanto, ele também precisa da ajuda dos alimentos nutritivos para conseguir se defender, os quais dão aumentos nos status da célula de defesa ou reduzem o desempenho de ataque dos inimigos.

Em relação a influência dos alimentos não saudáveis na saúde do corpo, como isso é algo muito abrangente para ser mostrado no jogo, optou-se por focar no impacto que estas comidas possuem na glicemia do nosso organismo. Desta forma, no lado inferior esquerdo do jogo, é possível observar o desenho de um aparelho utilizado para medir o nível de açúcar no sangue, o qual deverá ser observado constantemente pelo jogador durante a partida.

Assim, os alimentos nutritivos foram escolhidos com base no seu índice glicêmico (IG), que é “uma medida do impacto relativo do carboidrato presente nos alimentos na concentração de glicose plasmática” [19]. Alimentos que possuem índice glicêmico abaixo de 55% são considerados baixos, uma vez que não causam grandes picos de açúcar no sangue quando consumidos em quantidades recomendadas. Para o jogo, foram escolhidos três alimentos nutritivos, sendo todos com índice glicêmico abaixo de 55%: o morango, o limão e a uva (Figura 3).



Figura 3. Alimentos nutritivos auxiliares do jogo.

O morango é uma fruta que auxilia no controle da glicemia sanguínea, uma vez que ele possui uma substância chamada **antocianina** em sua composição. Essa substância aumenta a sensibilidade do organismo a insulina, elevando a secreção desta e reduzindo a digestão de açúcares no intestino delgado. Isso faz com que os níveis de açúcar no sangue permaneçam estáveis, e que a pessoa se sinta satisfeita por mais tempo [20]. Por esse motivo, ele auxilia o jogador diminuindo o nível de glicose no organismo do mesmo em 2mg/dL.

Já o impacto da uva no nível de açúcar no sangue se deve, além da presença da **antocianina**, a existência do **resveratrol**. Essa substância promove uma queda na glicemia, melhorando a sensibilidade das células do organismo a insulina [21]. Devido a este fato, a uva faz com que a célula de defesa aumente sua velocidade de ataque aos alimentos não saudáveis.

No caso do limão, existe uma substância chamada **pectina**, uma fibra solúvel que, além de facilitar a digestão, ajuda na regularização da absorção de açúcares. Isso acontece porque esta substância presente no bagaço da fruta

reveste o interior do intestino, desacelerando a absorção de açúcar no seu corpo [22]. Por este motivo, esta fruta deixa o ataque dos inimigos mais lento.

Para o jogo se manter com um nível de jogabilidade agradável, não é permitido que as frutas sejam utilizadas livremente durante uma partida. Para realizar esse controle, o jogo possui uma moeda, que são as vitaminas, as quais são recebidas após determinados intervalos regulares de tempo. Esta escolha se deve a sua relação com os alimentos saudáveis e a sua importância para o organismo humano.

Em relação aos inimigos do jogo, tem-se a pizza, o refrigerante, e o hambúrguer (Figura 4), sendo que este último só aparece a partir da segunda fase do jogo. Eles foram escolhidos por representarem alimentos comumente vistos em redes de *fast-food* em geral e, portanto, consumidos em larga escala.

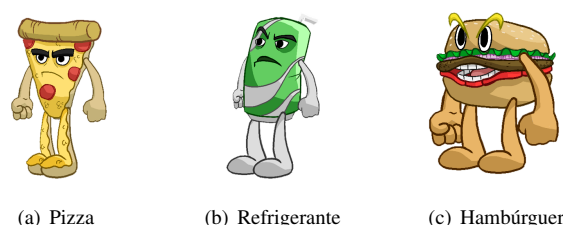


Figura 4. Inimigos calóricos e gordurosos no jogo.

Quando os inimigos chegam o mais próximo possível da torre da célula de defesa, eles começam a desferir ataques contra a muralha que defende o organismo, e os ataques fazem com que o nível de glicemia no sangue aumente gradativamente. A cada ataque desferido contra a muralha, independente do tipo de inimigo que realizou o ataque, a glicemia sofre com um aumento de 2mg/dL.

O nível de glicemia do jogador inicia em 50 mg/dL. Considerando-se que valores de glicemia compreendidos entre 100 mg/dL e 125 mg/dL são tidos como indicativo de pré-diabetes [23] e, portanto, são desaconselháveis, padronizou-se que o jogador perderá a partida caso seja incapaz de conservar o seu nível glicêmico inferior a 99 mg/dL.

Acontecendo isto, a tela de fim de partida será exibida, o qual terá a opção de tentar novamente ou voltar ao menu inicial. Como o jogo procura apresentar um conhecimento de saúde e bem-estar acerca dos ensinamentos transmitidos pelo jogo, este mostra para o jogador no final que ele ficará doente caso não consuma alimentos de uma maneira balanceada.

Para o jogador conseguir concluir a fase em que se encontra, ele precisa derrotar uma quantidade específica de inimigos, a qual vai aumentando gradativamente com o avanço nas fases. Caso o jogador consiga passar para a fase seguinte, ele será parabenizado por ter conseguido se alimentar de maneira saudável e, quando desejar, será redirecionado para a próxima fase para dar continuidade a sua partida.

IV. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

O uso de jogos na transmissão de conhecimentos voltados para crianças constitui uma maneira eficaz e prazerosa de ensino. De fato, jogos divertem e motivam seus jogadores, simplificando o aprendizado e maximizando a capacidade de retenção daquilo que está sendo transmitido, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador [24].

Assim, este trabalho apresentou o desenvolvimento do Ultimate Food Defense, um jogo digital que busca conscientizar as crianças sobre a importância da alimentação saudável. Para isso, aplicou-se um enfoque no nível glicêmico do organismo, dando ao jogador a possibilidade de verificar o impacto que alimentos saudáveis e não saudáveis possuem no açúcar do nosso sangue.

Como trabalhos futuros, almeja-se a adição de mais fases no jogo, juntamente com o acréscimo de novos inimigos e alimentos nutritivos, cobrindo assim um maior número de alimentos. Planeja-se também a realização de um teste de usabilidade do jogo, afim de identificar aspectos que podem ser evoluídos para torná-lo mais eficaz e atrativo para crianças e jovens em geral.

REFERÊNCIAS

- [1] G. Aparício, “Ajudar a desenvolver hábitos alimentares saudáveis na infância,” *Millenium*, pp. 283–298, 2010.
- [2] S. W. Madruga, C. L. P. Araújo, A. D. Bertoldi, and M. B. Neutzling, “Manutenção dos padrões alimentares da infância à adolescência,” *Revista de Saúde Pública*, vol. 46, pp. 376–386, 2012.
- [3] B. Gros, “The impact of digital games in education,” *First Monday*, vol. 8, no. 7, pp. 6–26, 2003.
- [4] R. Savi and V. R. Ulbricht, “Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios,” *RENOTE*, vol. 6, no. 1, 2008.
- [5] D. R. Michael and S. L. Chen, *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade, 2005.
- [6] G. A. M. Falkembach, “O lúdico e os jogos educacionais,” *CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS. Disponível em*, 2006.
- [7] A. Drewnowski and B. M. Popkin, “The nutrition transition: new trends in the global diet,” *Nutrition reviews*, vol. 55, no. 2, pp. 31–43, 1997.
- [8] S. P. de Gastroenterologia *et al.*, “Alimentação na infância vs consequências ulteriores na saúde,” *Rev Paul Pediatr*, vol. 13, no. 4, pp. 126–7, 1995.
- [9] S. M. M. L. Verde and Q. B. Olinda, “Educação nutricional: uma ferramenta para alimentação saudável,” *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, vol. 23, no. 3, pp. 197–198, 2010.
- [10] M. Ramos, L. M. Stein *et al.*, “Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil,” *Jornal de pediatria*, vol. 76, no. Supl 3, pp. S229–S237, 2000.
- [11] L. L. Birch, “Psychological influences on the childhood diet,” *The Journal of nutrition*, vol. 128, no. 2, pp. 407S–410S, 1998.
- [12] S. M. Krebs-Smith, D. A. Cook, A. F. Subar, L. Cleveland, J. Friday, and L. L. Kahle, “Fruit and vegetable intakes of children and adolescents in the united states,” *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, vol. 150, no. 1, pp. 81–86, 1996.
- [13] V. S. Andrade, “Avaliação da comunicabilidade em jogos de dispositivos móveis: um estudo da relevância dos signos em jogos tower defense,” *Projetos e Dissertações em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento*, vol. 2, no. 2, 2013.
- [14] A. Rodrigues, H. Cordeiro, J. A. S. da Silva, R. Silva, and B. Barboza, “Batalha do sorriso: Processo de desenvolvimento de um jogo sério para a saúde bucal,” in *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, vol. 7, no. 1, 2018, p. 1089.
- [15] J. Dias, M. Mekaro, J. Lu, G. Sorrentino, M. Tsuda, J. Otsuka, D. Beder, and S. Zem-Mascarenhas, “Digesttower: serious game como estratégia para prevenção e enfrentamento da obesidade infantil,” in *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, vol. 5, no. 1, 2016, p. 167.
- [16] V. T. Sarinho, “Uma proposta de game design canvas unificado,” *XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)*, 2017.
- [17] Godot, “The game engine you waited for,” <https://godotengine.org/>, fevereiro de 2019.
- [18] C. H. L. Cavalcante and M. L. A. Pereira, “Comparativo entre game engines como etapa inicial para o desenvolvimento de um jogo de educação financeira,” *III Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E)*, pp. 536–542, 2018.
- [19] F. M. Silva, T. Steemburgo, M. J. d. Azevedo, and V. D. F. d. Mello, “Papel do índice glicêmico e da carga glicêmica na prevenção e no controle metabólico de pacientes com diabetes melito tipo 2,” *Brazilian archives of endocrinology and metabolism. São Paulo. Vol. 53, n. 5 (jul. 2009), p. 560-571*, 2009.
- [20] F. Giampieri, S. Tulipani, J. M. Alvarez-Suarez, J. L. Quiles, B. Mezzetti, and M. Battino, “The strawberry: composition, nutritional quality, and impact on human health,” *Nutrition*, vol. 28, no. 1, pp. 9–19, 2012.
- [21] S. J. Zunino, “Type 2 diabetes and glycemic response to grapes or grape products,” *The Journal of nutrition*, vol. 139, no. 9, pp. 1794S–1800S, 2009.
- [22] D. J. Jenkins and A. L. Jenkins, “Dietary fiber and the glycemic response,” *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, vol. 180, no. 3, pp. 422–431, 1985.
- [23] L. V. Millani, “Humanização e acolhimento no instituto da criança com diabetes/hospital-dia,” 2017.
- [24] P. B. Moratori, “Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem,” *UFRJ. Rio de Janeiro*, 2003.