Desenvolvimento e Avaliação do Nutrikids: Um Jogo Educacional Sobre Conhecimento Nutricional e Prevenção da Obesidade

Lucas Florêncio de Brito
Pós-Graduação Ciências da Saúde e Biológicas
UNIVASF
Petrolina – PE, Brasil
lucasdibex@gmail.com

Ricardo Argenton Ramos
Brauliro Gonçalves Leal
Departamento de Engenharia da Computação
UNIVASF
Juazeiro – BA, Brasil
ricargentonramos@gmail.com
brauliro.leal@gmail.com

Rodrigo Pereira Ramos
Departamento de Engenharia Elétrica
UNIVASF
Juazeiro – BA, Brasil
rodrigo.ramos@univasf.edu.br

***Resumo* - A obesidade é considerada uma epidemia mundial. Essa patologia contribui para diversas doenças físicas e psicológicas, além de gastos econômicos. O conhecimento sobre alimentação saudável é apontado como uma das formas de prevenção a essa doença. Dessa forma, ao considerar que jogos sérios educativos são capazes de estimular e aperfeiçoar a aprendizagem, este artigo apresentou e avaliou o jogo Nutrikids, desenvolvido para educação sobre conhecimento nutricional. Para tal, a usabilidade do jogo foi avaliada por doze profissionais de software através do *System Usability Scale* e a aceitação do jogo por sessenta alunos de 10 a 12 anos que responderam ao questionário MEGAA+KIDS. Como resultado, obteve-se um escore de 90 pelos profissionais o que resulta em uma usabilidade robusta e os alunos, em sua maioria, gostaram da estética do jogo, o consideraram divertido, com assunto relevante, satisfeitos com a aprendizagem, sentiram-se imersos no jogo e relataram que preferem aprender a partir do jogo. Portanto, de acordo com os profissionais e alunos, o jogo apresentou ser apto para ser empregado como forma de auxiliar no ensino de conhecimentos nutricionais.**

Palavras-chave: Obesidade, Educação Alimentar e Nutricional, Jogo Sério.

***Abstract* - Obesity is considered a worldwide epidemic. This pathology contributes to several physical and psychological diseases, as well as economic expenses. Knowledge about healthy eating is pointed out as one of the ways to prevent this disease. In this way, when considering that serious educational games are capable of stimulating and improving learning, this article presented and evaluated the game Nutrikids, developed for education about nutritional knowledge. To that end, the usability of the game was evaluated by twelve software professionals through the System Usability Scale and acceptance of the game by sixty students aged 10 to 12 who answered the MEGAA+KIDS questionnaire. As a result, a score of 90 was obtained by the professionals, resulting in a robust usability and the students, for the most part, liked the aesthetics of the game, considered it fun, with relevant subject, satisfied with the learning, felt immersed in the game and reported that they prefer to learn from the game. Therefore according to professionals and students the game presented to be able to be used as a way to assist in the teaching of nutritional knowledge.**

Keywords: Obesity, Food and Nutrition Education, Serious Game.

I. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma Doença Crônica não Transmissível (DCNT) que acontece quando existe um balanço energético positivo, a quantidade de energia consumida é maior que a gasta durante um período, o que ocasiona um acúmulo de gordura [1]. Essa patologia é considerada uma epidemia mundial que vem aumentando nas últimas décadas em adultos, crianças e adolescentes, atingindo tanto os países desenvolvidos quanto os em desenvolvimento [2].

No ano de 2016, havia cerca de 671 milhões de obesos adultos (20 anos ou mais) no mundo, 11,75% para a população adulta masculina e 15,70% para a feminina. No que se refere às crianças e adolescentes (5 a 19 anos), esse percentual nesse mesmo ano atingiu 5,6% para o sexo feminino (50 milhões de meninas) e 7,8% para o sexo masculino (74 milhões de meninos) [3]. No Brasil, em 2017 cerca de 18,9% dos adultos se encontravam obesos [4].

Esse excesso de peso e gordura age como um fator de predisposição para diversas doenças como câncer [5], síndrome da apneia obstrutiva do sono [6], atrofia da massa cinzenta do cérebro, podendo gerar doenças neurodegenerativas [7]. Além de doenças cardiovasculares, respiratórias, metabólicas, muscoesqueléticas, de pele, neurológicas, psicológicas e reprodutivas [8].

Além do mais, as projeções estimadas são que esse contínuo aumento prossiga nos próximos anos. A tendência para 2025 no mundo é que cerca de 268 milhões de crianças e adolescentes estejam com excesso de peso, e destes, 91 milhões serão obesos. A previsão é que o Brasil passe a ocupar o quarto lugar no ranking de países com maior quantidade de crianças e adolescentes sobrepesados [9].

Em virtude disso, é imprescindível que ações sejam tomadas para combater e prevenir a obesidade. Dentre elas, destacam-se o aumento da atividade física, e a promoção do conhecimento de nutrição e de hábitos saudáveis [10]. Destarte, a escola apresenta-se como um local adequado para o desenvolvimento de hábitos saudáveis, pois é nesse momento que a criança pode adquirir o interesse por essa temática [11].

À vista disso, os jogos educacionais são apontados como uma estratégia para desenvolver o conhecimento nutricional em escolares. Visto que esses são bem aceitos pelos alunos por serem considerados agradáveis e atraentes [12] e que a adição da ludicidade a conteúdos os torna

aptos a motivar a aprendizagem de várias temáticas [13]. Ademais, o emprego desses tipos de jogos já evidenciou resultados positivos ao estimularem hábitos saudáveis referente ao conhecimento nutricional e à atividade física [14].

Nessa perspectiva, o objetivo do presente trabalho é apresentar o jogo Nutrikids, desenvolvido para auxiliar no ensino de conhecimento nutricional e hábitos alimentares saudáveis em crianças e adolescentes com intuito de ajudar na prevenção da obesidade, além de avaliar o jogo por profissionais de desenvolvimento de software e pela percepção dos alunos.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na segunda seção, é realizado o referencial teórico sobre obesidade; na terceira seção, é apresentada a importância de hábitos alimentares saudáveis; a seção quatro fala sobre os jogos educacionais; a seção cinco apresenta dois jogos relacionados; a seção seis aborda a metodologia empregada; a seção sete abrange os resultados e discussão; por fim, na seção oito são expressas as conclusões

II. OBESIDADE

A etiologia da obesidade está relacionada a fatores biológicos, ambientais e sociais [15]. Sua origem é complexa e multifatorial, sendo que os principais elementos que contribuem para a obesidade são a falta de atividade física, maus hábitos alimentares, além de fatores econômicos, sociais e genéticos [16]. O consumo de bebidas açucaradas [17], frituras [18], alimentos ultraprocessados e falta de sono são exemplos de outros fatores de risco associados à obesidade [19].

O excesso de peso desencadeia consequências físicas, emocionais e econômicas. Pode contribuir para o desenvolvimento de vários cânceres: esôfago, gástrico, cólon e reto, fígado, vesícula biliar, pâncreas, mama, endométrio, ovário, rim, tireoide [20]. Além disso, pessoas obesas possuem maiores chances de desenvolver Alzheimer [21].

O risco de mortalidade aumenta em 11% em pessoas com sobrepeso, 44% naquelas com obesidade de grau I, 92% nas que se enquadram na obesidade de grau II e 271% para as que possuem obesidade grau III (obesidade mórbida), quando comparado a pessoas com peso normal [22]. Dessa forma, ser obeso pode levar à diminuição da expectativa de vida de 7 anos para os homens e 10 anos para as mulheres [23]. Assim, o aumento de casos de obesidade pode contribuir para uma queda de expectativa de vida no futuro [24].

O grande número de casos de obesidade também afeta a economia. Em 2013, os custos com a obesidade no Brasil (queda da produtividade, investimentos para reduzir os impactos na obesidade e gastos com o SUS) causou um prejuízo de R$110 bilhões, equivalente a 2,4% do PIB nacional [25].

Por conseguinte, são necessários esforços para a prevenção dessa doença. Aumentar a atividade física, diminuir os comportamentos sedentários e mudança na dieta são fatores essenciais na prevenção ao sobrepeso e obesidade [26]. A Sociedade Brasileira de Pediatria ressalta que a prevenção deve ser feita desde a infância e adolescência para evitar as doenças crônicas associadas a ela. Essa é a forma mais eficiente e barata, uma vez que o tratamento das morbidades relacionadas a obesidade gera alto custo para o governo. Os potencias alvos para a prevenção da obesidade estão relacionados à promoção de alimentação e estilo de vida saudável e estimular o gasto energético através da atividade física [27].

Estratégias que integrem alterações nos níveis de atividade física e hábitos alimentares parecem ser fundamentais e essas devem começar já na infância, pois intervenções com pessoas que já possuem sobrepeso são menos eficazes [28].

Deste modo, um dos planos para o combate à obesidade infantil no mundo lançado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é a de fornecer orientações para dietas saudáveis, sono e atividades físicas desde a infância no intuito de que as crianças desenvolvam hábitos saudáveis [29]. Assim, a prevenção é a melhor forma de combater a obesidade e promover saúde e para que esta seja mais efetiva deve ser iniciada durante a infância ou adolescência [30].

III. IMPORTÂNCIA DE HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS

O número de pessoas com doenças crônicas tem aumentado e os principais fatores apontados como causa desse incremento são uma má alimentação e pouca atividade física. Ter uma alimentação saudável é importante para reduzir o risco de desenvolver doenças como pressão arterial, doenças do coração, diabetes tipo 2, câncer, osteoporose [31].

Hábitos alimentares saudáveis ajudam na prevenção de doenças, em especial obesidade, diabetes tipo 2, hipertensão e doenças cardiovasculares, câncer, doenças dentárias e osteoporose [32]. Possuir um bom conhecimento nutricional pode ajudar na adoção de hábitos alimentares saudáveis. Desse modo, são necessárias ações de educação para melhorar o conhecimento nutricional de crianças e adultos [33]. O conhecimento nutricional é importante para aumentar o potencial de melhorar hábitos alimentares e por conseguinte prevenir o sobrepeso, a obesidade e suas doenças relacionadas [34].

IV. JOGOS EDUCACIONAIS

Na definição de Kishmoto [35], o jogo engloba um sistema linguístico, através de um contexto social que segue regras para atingir um objetivo. Já os jogadores, interagem em um conflito artificial de forma lúdica para chegar a um resultado quantificável [36].

Os jogos digitais educativos são aqueles que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem [37]. Os jogos educacionais divertem ao mesmo tempo em que aumentam a motivação do aprendizado, gerando uma maior retenção do que foi ensinado [38]. Algumas vantagens da aprendizagem utilizando jogos digitais são que esses podem aprimorar o processo de aprendizagem e possuir uma aprendizagem individualizada com capacidade de motivar o aluno [39].

Para criação de um jogo com conteúdo educacional, é necessário alinhar não somente um bom desenvolvimento

do design do jogo para entreter seu público alvo, mas também conseguir transmitir de forma clara o conteúdo educacional desejado, tarefa que acaba sendo árdua. Dentre os principais desafios para a o desenvolvimento desses tipos de jogos, pode-se destacar: desenvolvimento de jogos persuasivos, nos quais os estudantes sintam-se imersos no jogo e motivados a continuar jogando; personalização, em que os jogos devem estar adequados ao perfil de seus jogadores [40].

Algumas dificuldades para a utilização dos jogos educativos nas salas de aula estão relacionadas ao tempo de aplicação na aula, pois é difícil para os professores saberem quanto tempo será necessário para que o aluno complete o jogo. Estabelecer um prazo inadequado para que o aluno termine o jogo pode resultar em frustação para aqueles que não conseguiram terminar a tarefa durante o tempo disponibilizado [41].

Dessa forma, para superar os entraves listados, é necessário que os jogos educacionais sejam avaliados antes de serem disponibilizados em grande escala, no intuito de descobrir melhores potenciais e verificar qual sua real eficácia para motivar os jogadores na aprendizagem.

V. JOGOS RELACIONADOS

A. *Kaledo*

Kaledo é um jogo de tabuleiro feito para educação em nutrição. Seu efeito foi avaliado em crianças de 7 a 11 anos na Itália. Para a avaliação do jogo, medidas antropométricas foram aferidas em um grupo com o jogo e o grupo controle, antes do jogo, 8 meses e 18 meses depois. Como resultado, o escore-z encontrado do grupo de intervenção foi significativamente menor do que o grupo controle, além disso, no grupo de intervenção, foi relatado através do recordatório alimentar maior consumo de comidas saudáveis quando comparado ao grupo controle [42].

B. *Etiobe Mates*

Etiobie Mates é um jogo educacional digital para computador elaborado para aumentar o conhecimento nutricional de crianças. Esse jogo foi analisado com crianças e adolescentes de 10 a 13 anos, divididos em dois grupos, um que fazia uso desse jogo e o outro que estudava a temática por panfletos. Ao final, inferiu-se que o grupo que fez uso do jogo obteve maior aumento no conhecimento nutricional do que o outro grupo [43].

VI. METODOLOGIA

Este estudo é classificado com a finalidade aplicada, de natureza experimental, com abordagem quantitativa e qualitativa, objetivos explicativos, utilizando procedimento técnico de uma pesquisa de campo, desenvolvida no tempo de forma longitudinal prospectiva.

A presente pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas (CEDEP) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e foi aprovado sob o número do CAAE 99379018.9.0000.5196 e número do parecer 3.111.281. A realização da pesquisa foi efetuada de acordo com as Diretrizes e Normas de pesquisa em seres humanos, através da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

O jogo foi construído utilizando o processo ENgAGED (*Educational Game Development*), que é uma metodologia para desenvolvimentos de jogos que tenham fins educacionais. Possui como objetivo unir de forma equilibrada os processos de design do jogo e de design instrucional. Essa metodologia é constituída de cinco fases: Análise, Projeto, Desenvolvimento do Jogo Educacional, Execução e Avaliação [44].

O jogo foi desenvolvido utilizando a *game engine* Unity 3D versão 2018.3.3 gratuita, por ser um dos softwares mais utilizados atualmente para o desenvolvimento de jogos em 3D ou 2D para diferentes plataformas (Windows, Android, IOS, Web) utilizando a linguagem de programação C# [45].

A. *Local do Estudo*

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Professora Laurita Coelho Lêda Ferreira, localizada na cidade de Petrolina, situada na região Nordeste do Brasil no estado de Pernambuco. Segundo dados do IBGE [46], sua população estimada em 2017 foi de 343.865 pessoas.

B. *Amostra*

Em relação à avaliação da usabilidade do software, 12 profissionais de desenvolvimento de software participaram da pesquisa antes da intervenção na escola. A amostra de alunos que englobaram o estudo foi constituída de 60 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental II, sendo 53,3% do sexo masculino e 46,7% do sexo feminino, 6,7% com 12 anos, 18,3% com 11 anos e 75% com 10 anos.

Para a participação na intervenção, os alunos deveriam seguir os seguintes critérios: ter de 10 a 12 anos; não possuir patologia de base comprovada que pudesse afetar o desenvolvimento cognitivo; ser autorizados pelos pais através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; consentir participar voluntariamente através do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido; participar de pelo menos 75% das oficinas de intervenção.

C. *Intervenção*

Primeiramente, foi explanado como o jogo funcionava aos alunos. Logo após, durante um mês, ocorreram quatro oficinas semanais de duração de 30 min. As oficinas aconteciam no laboratório de informática da escola, no qual os alunos utilizaram computadores, *tablets* e celulares para poder jogar o Nutrikids, sendo que alguns jogaram individualmente e outros em dupla (Figura 1).

Figura 1. Oficinas com o jogo.

D. *Instrumentos de avaliação*

O *System Usability Scale* (SUS) é um método desenvolvido para averiguar o nível de usabilidade de um sistema através dos critérios de efetividade, eficiência e satisfação. O SUS é composto por dez afirmações cujas opções de concordância seguem a escala Likert entre 0 e 4 correspondendo a discordo totalmente e a concordo totalmente, respectivamente. Ao final, obtém-se um escore entre 0 e 100 [47].

Em [48], o SUS foi avaliado e apresentou ser uma ferramenta robusta, com valor alfa de confiabilidade de Cronbach de 0,911, e versátil para que os profissionais atestem a usabilidade de um sistema. Segundo estes pesquisadores, para pontuações acima de 70, o produto apresenta usabilidade aceitável. Quanto ao tamanho da amostra, 12 pessoas é o número suficiente para se obter resultados precisos [49].

Para avaliar a qualidade do jogo, foi utilizado o MEEGA+KIDS, um questionário de avaliação de jogos educacionais que avalia a percepção dos alunos quanto à usabilidade e à experiência do jogador. Esse é dividido em 10 dimensões: estética, acessibilidade, aprendizibilidade, operabilidade, desafio, satisfação, interação social, diversão, atenção e relevância. É constituído de afirmações nas quais o participante poderia responder se discorda totalmente, discorda, nem discorda nem concorda, concorda e concorda totalmente [50].

VII. Resultados e Discussão

Nesta seção, é apresentado o resultado do jogo após seu desenvolvimento, a avaliação da usabilidade segundo os profissionais de software e a avaliação realizada na escola, através do questionário, junto com os alunos após a intervenção.

A. *O Jogo Desenvolvido*

O jogo foi desenvolvido para ser aplicado preferencialmente em escolas em qualquer disciplina e possui como público alvo crianças a partir de 8 anos e adolescentes. O único pré-requisito para a utilização do jogo por parte dos alunos é saber ler e interpretar textos. O jogo foi projetado para ser empregado durante o intervalo de uma aula (45 min) sendo necessário apenas computador com sistema operacional *Windows* 7 ou superior, *smartphone* ou *tablet* com sistema operacional *Android* igual ou superior ao 4.1 *Jelly Bean*.

Ao final da aplicação do jogo, espera-se que os alunos sejam capazes de:

- Entender sobre os tipos de alimentos quanto ao processamento: processados, ultraprocessados, minimamente processados ou in natura;
- Reconhecer e evitar os alimentos ricos em sal, açúcar e gorduras saturadas.
- Identificar os grupos alimentares e os benefícios de cada um;
- Saber quais alimentos são fundamentais para obter uma alimentação saudável;
- Interpretar as informações nutricionais contidas nos rótulos dos alimentos;
- Conhecer sobre as doenças relacionadas à má alimentação;
- Adotar hábitos saudáveis;

O jogo desenvolvido recebeu o nome de Nutrikids: um jogo digital educativo para computador na forma de *quiz* com o intuito de ensinar sobre conhecimento nutricional. Nele, os jogadores recebem informações sobre cada categoria escolhida e responde perguntas com o objetivo de conseguir a maior quantidade de estrelas de acordo com seu desempenho.

Na tela de apresentação (Figura 2), o jogador pode iniciar o jogo, desligar o som da música de fundo e das respostas, sair ou ir para configurações. Na tela de configurações, é possível apagar todo o progresso obtido no jogo até o momento.

Figura 2. Tela de apresentação

Ao dar início ao jogo, o jogador pode escolher qualquer uma das seguintes categorias: carboidratos, hábitos alimentares saudáveis, cálcio, frutas verduras e legumes, gorduras, proteínas ou processamento de alimentos em qualquer ordem, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3. Tela de categorias

Ao escolher a categoria, o jogador é levado a uma tela com informações do tema selecionado (Figura 4), na qual pode passar o tempo que desejar lendo as informações respectivas para cada tema.

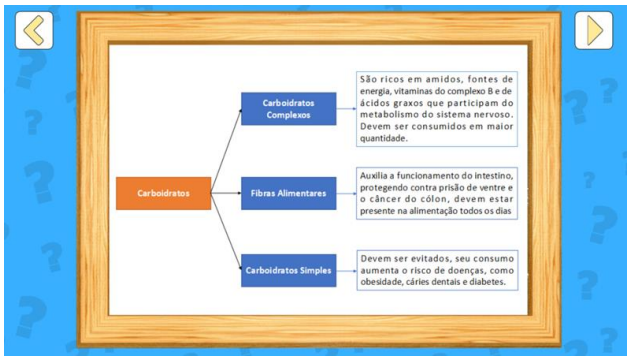

Figura 4. Tela de informações

Quando termina de ler as informações, o jogador entra na tela das perguntas (Figura 5), na qual existem perguntas do tipo múltipla escolha com texto, múltipla escolha com imagens ou verdadeiro e falso. Cada pergunta possui um tempo de 25 segundos para a resposta. O jogador inicia com três corações que são perdidos para cada resposta incorreta ou término do tempo (Figura 6).

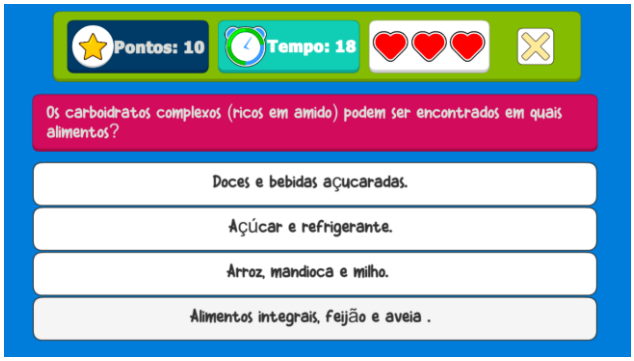

Figura 5. Tela de perguntas

Figura 6. Tela de tempo esgotado

Para cada resposta, o jogo retorna se foi correta ou errada, e, quando for incorreta, a resposta correta é mostrada, como ilustrado nas Figuras 7 e 8.

Figura 7. Tela de resposta errada

Figura 8. Tela de resposta correta

Ao término das respostas, o jogador obtém o número de estrelas para aquela categoria de acordo com a quantidade de corações que conseguiu (Figura 9). O objetivo do jogo é que o jogador conquiste a maior quantidade de estrelas possível.

Figura 9. Tela de estrelas

B. Avaliação do Jogo Nutrikids

A avaliação da usabilidade do Nutrikids pelo SUS através dos profissionais de software resultou em um escore médio de 90 (na escala de zero a 100), logo pode ser considerado com boa usabilidade. Segundo [51], a usabilidade é um importante fator para o sucesso e a qualidade do software.

Na Figura 10, é mostrado o resultado para as afirmações referentes à estética do jogo. Pode-se notar que 95% concordaram que o design do jogo é atraente, havendo apenas 5% de discordância. Quanto à informação sobre texto e cores, a concordância foi um pouco menor, atingindo 73,4%, seguido de 18,3% que não discordaram nem concordaram e 8,3% que discordaram.

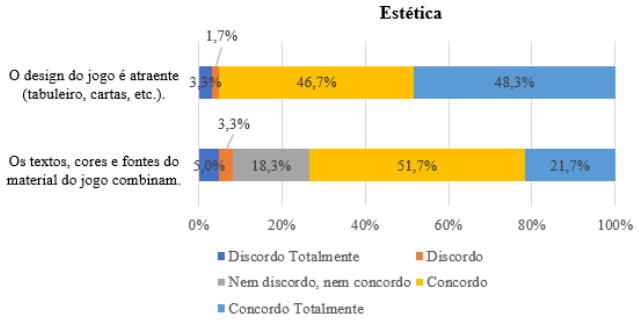

Figura 10. Respostas para a dimensão estética.

No geral, sobre a estética do jogo, pode-se inferir que a maior parte dos participantes estavam satisfeitos com a interface adotada.

Em relação à acessibilidade (Figura 11), que verifica se o jogo pode ser utilizado por pessoas com pouca dificuldade de enxergar ou daltônicas, observou-se que, quanto ao texto, 90% concordaram ser legível, 6,7% não concordaram nem discordaram e 3,4% discordaram. Sobre as cores serem compreensíveis, houve 81,7% de concordância, 13,3% não concordaram nem discordaram e 5% discordaram. No que se refere à organização do conteúdo, 88,4% concordaram, 5% não concordaram nem discordaram e 6,6% discordaram.

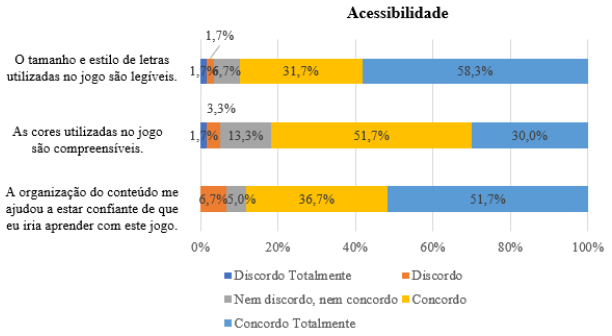

Figura 11. Respostas para a dimensão acessibilidade.

A dimensão da acessibilidade apresentou que as cores e textos utilizados no jogo, assim como a organização do conteúdo, foram bem aceitos pelos alunos, todas com mais de 80% de concordância. Porém, é válido ressaltar que, por não haver nenhum aluno daltônico, não se pode inferir se essa condição interfere ou não na legibilidade do jogo.

A Figura 12 apresenta a frequência das respostas para a dimensão aprendizibilidade, a qual avalia se foi possível aprender a jogar o Nutrikids com eficácia. Como resultado, 73,4% dos participantes relataram que conseguiram aprender a jogar o jogo facilmente, 13,3% não concordaram nem discordaram e 13,3% discordaram.

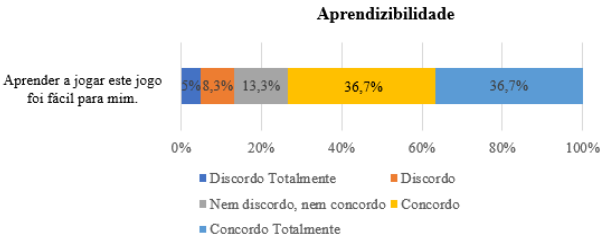

Figura 12. Respostas para a dimensão aprendizibilidade.

No quesito operabilidade (Figura 13), 70% concordaram que as regras do jogo eram claras e compreensíveis, 8,3% nem concordaram e nem discordaram e 21,7% discordaram. Quanto a considerar o jogo fácil de jogar, 81,7% concordaram, 8,3% não concordaram nem discordaram e 10% discordaram,

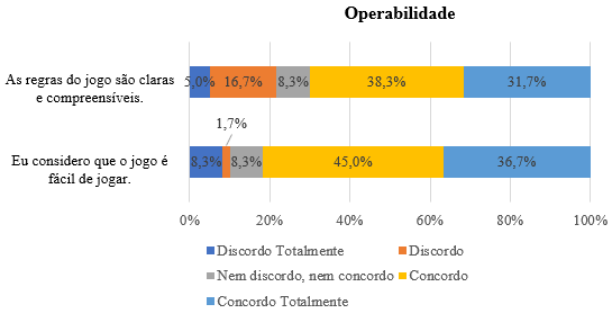

Figura 13. Respostas para a dimensão operabilidade.

Ter boa operabilidabilidade é importante, pois a facilidade em conseguir jogar o jogo e instruções bem definidas influenciam no ganho de aprendizagem cognitivo [52].

Apesar de mais de 70% concordarem que conseguiram jogar facilmente e que as regras eram compreensíveis, esta dimensão também obteve considerável discordância. Esse fato pode ser explicado por não haver inicialmente uma tela no jogo em que as regras e instruções do mesmo são descritas.

As dimensões de estética, aprendizibilidade, operabilidade e acessibilidade correspondem à usabilidade do software. Ao analisar o resultado dessas quatro dimensões, obteve-se 81,7% de concordância, 9,3% que não concordaram nem discordaram e 9% de discordância. Portanto, a usabilidade obteve boa avaliação dos alunos.

No que diz respeito à dimensão desafio (Figura 14), 63,4% dos participantes concordaram que o jogo era desafiador o suficiente, 10% não discordaram nem concordaram e 26,6% discordaram. Ainda nessa dimensão, houve 80% de concordância sobre o jogo oferecer desafios em ritmo adequado, 8,3% não discordaram nem concordaram e ocorreu 11,7% de concordância. O pior quesito avaliado foi sobre o jogo não se tornar monótono, que obteve 51,7% de concordância, 11,7% não concordaram nem discordaram e 36,6% discordaram.

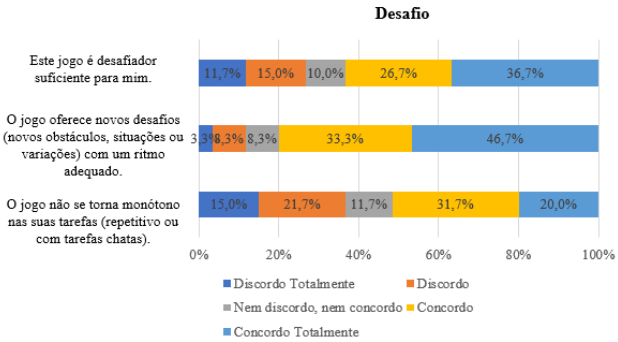

Figura 14. Respostas para a dimensão desafio

Ao longo do tempo, por se tratar de um jogo *quiz*, sempre com perguntas e respostas, alguns jogadores concordaram que o jogo se tornava monótono.

Analisando a dimensão satisfação (Figura 15), foi encontrado que 88,4% concordaram que completar as tarefas trazia um sentimento de satisfação, 8,3% não discordaram nem concordaram e 3,3% discordaram. Ainda nessa dimensão, 89,3% concordaram que era devido ao próprio esforço que conseguiam avançar no jogo, 5% não discordaram nem concordaram e 6,6% discordaram. Além disso, 88,3% concordaram que sentiram-se satisfeito com o que aprenderam no jogo, 5% não discordaram nem concordaram e 6,7% discordam.

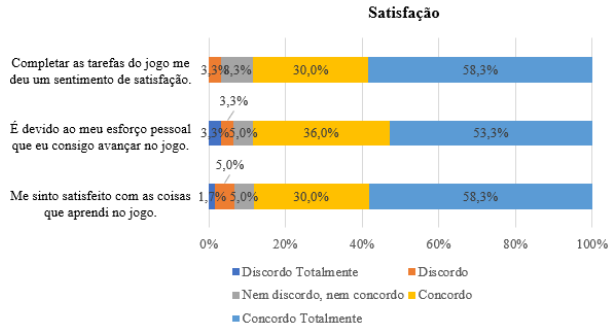

Figura 15. Respostas para a dimensão satisfação

A dimensão do interação social (Figura 16) resultou que 76,7% concordaram que recomendariam o jogo, 13,3% não concordaram nem discordaram e 10% discordaram. No item sobre conseguir interagir com outras pessoas durante o jogo, 58,3% concordaram, 11,7% não discordaram nem concordaram e 30% discordaram. Esse item foi influenciado pelo fato de que alguns participantes jogaram o Nutrikids sozinhos e outros em dupla.

Ainda nessa dimensão, sobre a cooperação e competição presente no jogo, houve 73,3% de concordância, 10% não discordaram nem concordaram e 10% discordaram. Enquanto que no quesito de se sentir bem interagindo com outras pessoas, obteve-se 90% de concordância, 6,7% não discordaram nem concordaram e 3,3% discordaram.

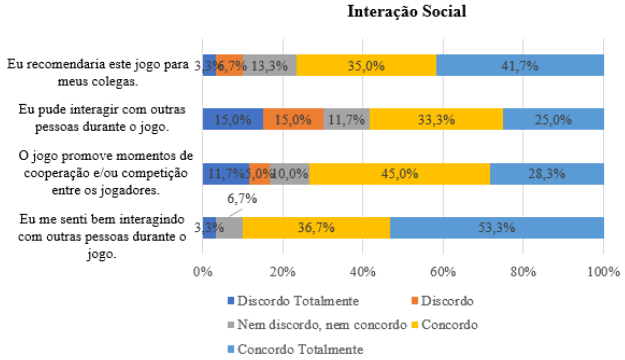

Figura 16. Respostas para a dimensão interação social.

A dimensão diversão (Figura 17) apresentou que 70% dos alunos concordaram que alguma situação o fez sorrir, 8,3% não concordaram nem discordaram e 21,7% discordaram. No que tange ao quesito que revela se o jogador se divertiu com o jogo, esse foi o item melhor avaliado, com 96,7% de concordância, 3,3% não discordaram nem concordaram, não havendo nenhuma discordância.

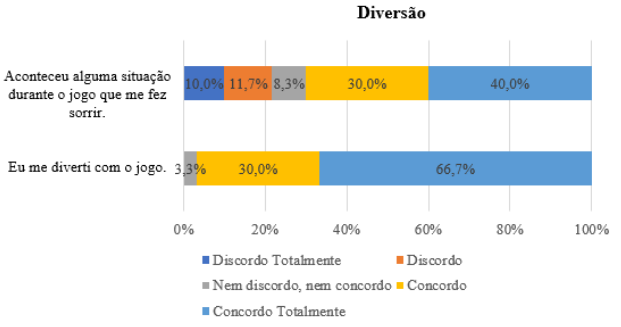

Figura 17. Respostas para a dimensão diversão.

O humor dos jogadores durante o jogo pode influenciar na motivação e no ganho de aprendizado. Aqueles que se sentem mais felizes durante o jogo gastam mais tempo aprendendo e obtêm melhores resultados [53].

A dimensão atenção (Figura 18) analisou a imersão do usuário no jogo, na qual 68,4% concordaram que houve algo que capturou a atenção no início do jogo, 13,3% não discordaram nem concordaram e 18,3% discordaram. Acerca do envolvimento no jogo e perda da noção do tempo, 80% concordaram, 16,7% não discordaram nem concordaram e 3,3% discordaram.

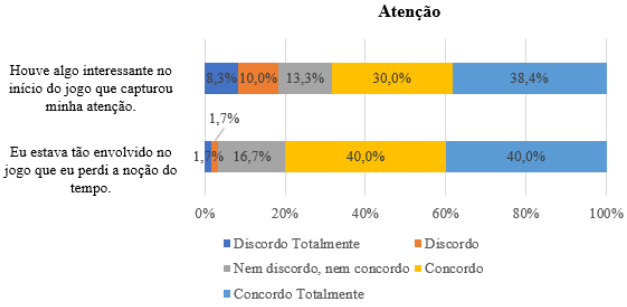

Figura 18. Respostas para a dimensão atenção

Esses dados sobre a atenção dos jogadores estão relacionados ao estado de *flow*, no qual a pessoa sente-se imersa em uma tarefa em que se sobressai no desempenho sem notar cada movimento nem a passagem do tempo. Esse estado faz com que o interesse em aprender com jogos educacionais seja maior [54].

A Figura 19 mostra o resultado para a dimensão relevância, na qual 78,3% concordaram que o conteúdo do jogo é interessante, 5% não discordaram nem concordaram e 16,7% discordaram. No que concerne a ser claro que o conteúdo do jogo está relacionado com a disciplina de Ciências, houve 90% de concordância, 3,3% não discordaram nem concordaram e 6,7% de discordância. Sabe-se que a percepção dos usuários quanto à relevância e à utilidade do jogo é uma das razões que levam à eficiência de jogos sérios na educação [55].

Os jogadores relataram com 81,7% de concordância que apredenderam um conteúdo da disciplina de Ciências, 11,7% não discordaram nem concordaram e 6,6% discordaram. Além disso, 83,3% concordaram que preferem aprender através deste jogo, 6,7% não discordaram nem concordaram e 10% discordaram.

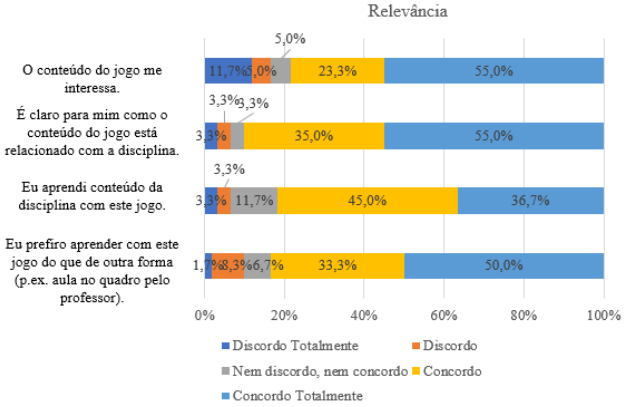

Figura 19. Respostas para a dimensão atenção

As dimensões de atenção, desafio, diversão, interação social, satisfação, relevância correspondem à experiência do usuário no jogo.

VIII. CONCLUSÃO

A obesidade tem se apresentado como uma doença que está em constante crescimento e atinge o mundo todo, tanto crianças quanto adolescentes e adultos. Uma das principais formas de prevenir essa doença se dá através da educação sobre alimentação saudável. Assim, o presente trabalho teve como objetivo descrever e avaliar o jogo Nutrikids, desenvolvido para auxiliar no ensino de conhecimento nutricional para crianças e adolescentes de forma divertida, com motivação do aluno para aprender.

Para a avaliação da usabilidade, foi realizada junto a doze profissionais de desenvolvimento de software utilizando o *System Usability Scale* que resultou em um escore de 90, o que revelou que a usabilidade do software é robusta segundo esses.

Quanto à aceitação do jogo pelas sessentas crianças que participaram da pesquisa através do questionário MEGAA+KIDS, foi encontrado que: grande parte dos alunos consideraram que a estética do jogo é atraente; o tamanho das letras, cores e organização do conteúdo estavam bem ornamentadas; o jogo é de fácil compreensão para aprender a jogar, com regras claras e compreensíveis; que o jogo pode ser desafiador, porém com o passar do tempo, pode se tornar monótono; os alunos se sentiram satisfeitos com o que aprenderam, recomendariam o jogo para colegas e se divertiram durante o jogo, sentindo-se imersos, e relataram que preferem aprender com o jogo.

As evidências fornecidas neste estudo ajudam a comunidade acadêmica e os professores a adquirir maiores informações sobre a percepção e aceitabilidade das crianças na aprendizagem baseada em jogos. Pretende-se como trabalho futuro avaliar a eficácia da aprendizagem desse jogo, seu impacto na alimentação dos participantes dos e disponibilizá-lo para uso gratuito.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) pelo suporte financeiro concedido à pesquisa.

REFERÊNCIAS

[1] World Health Organization., *Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation.* World Health Organization, 2000.

[2] M. Ng *et al.*, "Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013," *Lancet*, vol. 384, no. 9945, pp. 766–781, Aug. 2014, doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8.

[3] L. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) *et al.*, "Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults.," *Lancet (London, England)*, vol. 390, no. 10113, pp. 2627–2642, Dec. 2017, doi:10.1016/S0140-6736(17)32129-3.

[4] Ministério da Saúde, "VIGITEL BRASIL 2017 Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico," Brasília, 2018.

[5] L. F. M. de Rezende *et al.*, "The increasing burden of cancer attributable to high body mass index in Brazil," *Cancer Epidemiol.*, vol. 54, pp. 63–70, Jun. 2018, doi:10.1016/J.CANEP.2018.03.006.

[6] Y.-C. Shen, S.-C. Kung, E.-T. Chang, Y.-L. Hong, and L.-Y. Wang, "The impact of obesity in cognitive and memory dysfunction in obstructive sleep apnea syndrome," *Int. J. Obes.*, vol. 43, no. 2, pp. 355–361, Feb. 2019, doi:10.1038/s41366-018-0138-6.

[7] M. Hamer and G. D. Batty, "Association of body mass index and waist-to-hip ratio with brain structure: UK Biobank study.," *Neurology*, vol. 92, no. 6, pp. e594–e600, Feb. 2019, doi:10.1212/WNL.0000000000006879.

[8] S. M. Fruh, "Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management.," *J. Am. Assoc. Nurse Pract.*, vol. 29, no. S1, pp. S3–S14, Oct. 2017, doi:10.1002/2327-6924.12510.

[9] T. Lobstein and R. Jackson-Leach, "Planning for the worst: estimates of obesity and comorbidities in school-age children in 2025," *Pediatr. Obes.*, vol. 11, no. 5, pp. 321–325, Oct. 2016, doi:10.1111/ijpo.12185.

[10] M. de Onis, "Preventing childhood overweight and obesity," *J. Pediatr. (Rio. J).*, vol. 91, no. 2, pp. 105–107, Mar. 2015, doi:10.1016/J.JPED.2014.10.002.

[11] F. P. Ramos, L. A. da S. Santos, and A. B. C. Reis, "Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura," *Cad. Saude Publica*, vol. 29, no. 11, pp. 2147–2161, Nov. 2013, doi:10.1590/0102-311x00170112.

[12] L. Sera and E. Wheeler, "Game on: The gamification of the pharmacy classroom," *Curr. Pharm. Teach. Learn.*, vol. 9, no. 1, pp. 155–159, Jan. 2017, doi:10.1016/J.CPTL.2016.08.046.

[13] C. E. G. Reis, I. A. L. Vasconcelos, and J. F. de N. Barros, "Políticas públicas de nutrição para o controle da obesidade infantil," *Rev. Paul. Pediatr.*, vol. 29, no. 4, pp. 625–633, Dec. 2011, doi:10.1590/S0103-05822011000400024.

[14] J. D. Dias *et al.*, "USE OF SERIOUS GAMES FOR COPING WITH CHILDHOOD OBESITY: INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW," *Texto Context. - Enferm.*, vol. 26, no. 1, 2017, doi:10.1590/0104-07072017003010015.

[15] M. K. Campbell, "Biological, environmental, and social influences on childhood obesity," *Pediatr. Res.*, vol. 79, no. 1–2, pp. 205–211, Jan. 2016, doi:10.1038/pr.2015.208.

[16] D. F. Terrell, "Overweight and obesity prevalence rates among youth in the Carolinas.," *N. C. Med. J.*, vol. 63, no. 6, pp. 281–6, 2002.

[17] Q. Qi *et al.*, "Sugar-Sweetened Beverages and Genetic Risk of Obesity," *N. Engl. J. Med.*, vol. 367, no. 15, pp. 1387–1396, Oct. 2012, doi:10.1056/NEJMoa1203039.

[18] Q. Qi *et al.*, "Fried food consumption, genetic risk, and body

mass index: gene-diet interaction analysis in three US cohort studies.," *BMJ*, vol. 348, p. g1610, Mar. 2014, doi:10.1136/bmj.g1610.

[19] B. Aggarwal and V. Jain, "Obesity in Children: Definition, Etiology and Approach," *Indian J. Pediatr.*, vol. 85, no. 6, pp. 463–471, Jun. 2018, doi:10.1007/s12098-017-2531-x.

[20] B. Lauby-Secretan, C. Scoccianti, D. Loomis, Y. Grosse, F. Bianchini, and K. Straif, "Body Fatness and Cancer — Viewpoint of the IARC Working Group," *N. Engl. J. Med.*, vol. 375, no. 8, pp. 794–798, Aug. 2016, doi:10.1056/NEJMsr1606602.

[21] K. J. Anstey, N. Cherbuin, M. Budge, and J. Young, "Body mass index in midlife and late-life as a risk factor for dementia: a meta-analysis of prospective studies," *Obes. Rev.*, vol. 12, no. 5, pp. e426–e437, May 2011, doi:10.1111/j.1467-789X.2010.00825.x.

[22] E. Di Angelantonio *et al.*, "Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents," *Lancet*, vol. 388, no. 10046, pp. 776–786, Aug. 2016, doi:10.1016/S0140-6736(16)30175-1.

[23] T. Lung, S. Jan, E. J. Tan, A. Killedar, and A. Hayes, "Impact of overweight, obesity and severe obesity on life expectancy of Australian adults," *Int. J. Obes.*, vol. 43, no. 4, pp. 782–789, Apr. 2019, doi:10.1038/s41366-018-0210-2.

[24] S. J. Olshansky *et al.*, "A Potential Decline in Life Expectancy in the United States in the 21st Century," *N. Engl. J. Med.*, vol. 352, no. 11, pp. 1138–1145, Mar. 2005, doi:10.1056/NEJMsr043743.

[25] R. Dobbs, J. Manyika, and J. Woetzel, "Overcoming obesity: An initial economic analyses," 2014.

[26] L. A. Baur, B. Hazelton, and V. A. Shrewsbury, "Assessment and management of obesity in childhood and adolescence," *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.*, vol. 8, no. 11, pp. 635–645, Nov. 2011, doi:10.1038/nrgastro.2011.165.

[27] Sociedade Brasileira de Pediatria, "Obesidade na infância e adolescência: Manual de Orientação Departamento de Nutrologia," Rio de Janeiro, 2012.

[28] R. Sichieri and R. A. de Souza, "Estratégias para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes," *Cad. Saude Publica*, vol. 24, no. suppl 2, pp. s209–s223, 2008, doi:10.1590/S0102-311X2008001400002.

[29] S. Nishtar, P. Gluckman, and T. Armstrong, "Ending childhood obesity: a time for action.," *Lancet (London, England)*, vol. 387, no. 10021, pp. 825–7, Feb. 2016, doi:10.1016/S0140-6736(16)00140-9.

[30] E. Waters *et al.*, "Interventions for preventing obesity in children," *Cochrane Database Syst. Rev.*, no. 12, Dec. 2011, doi:10.1002/14651858.CD001871.pub3.

[31] D. G. A. Committee, O. of D. P. and H. P. (U. S.). HHS, C. for N. P. P. (U. S.). USDA, and H. and H. S. D. (U.S.), "Dietary Guidelines for Americans 2015-2020," 2017.

[32] World Health Organization, "Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases," Geneva, 2014.

[33] A. Worsley, "Nutrition knowledge and food consumption: can nutrition knowledge change food behaviour?," *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, vol. 11 Suppl 3, pp. S579-85, 2002.

[34] J. Hamulka, L. Wadolowska, M. Hoffmann, J. Kowalkowska, and K. Gutkowska, "Effect of an Education Program on Nutrition Knowledge, Attitudes toward Nutrition, Diet Quality, Lifestyle, and Body Composition in Polish Teenagers. The ABC of Healthy Eating Project: Design, Protocol, and Methodology.," *Nutrients*, vol. 10, no. 10, Oct. 2018, doi:10.3390/nu10101439.

[35] T. M. Kishmoto, *O jogo e a educação infantil*, vol. 6, no. 2. 1995.

[36] K. S. Tekinbaş and E. Zimmerman, *Rules of play : game design fundamentals*. MIT Press, 2003.

[37] M. Prensky, *Aprendizagem Baseada Em Jogos Digitais*. São Paulo: SENAC, 2012.

[38] L. Roland, L. C. Roland, M.-C. J. M. Fabre, M. L. P. Konrath, and L. M. R. Tarouco, "Jogos educacionais," *RENOTE*, vol. 2, no. 1, Jun. 2010, doi:10.22456/1679-1916.13719.

[39] S. Bigdeli and D. Kaufman, "Digital games in health professions education: Advantages, disadvantages, and game engagement factors," *Med. J. Islam. Repub. Iran*, vol. 31, no. 1, pp. 780–785, Dec. 2017, doi:10.14196/mjiri.31.117.

[40] W. O. dos Santos, W. O. dos Santos, and S. Isotani, "Desenvolvimento de Jogos Educativos? Desafios, Oportunidades e Direcionamentos de Pesquisa," *RENOTE*, vol. 16, no. 2, Dec. 2018, doi:10.22456/1679-1916.89252.

[41] V.-M. Cojocariu and I. Boghian, "Teaching the Relevance of Game-based Learning to Preschool and Primary Teachers," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 142, pp. 640–646, Aug. 2014, doi:10.1016/J.SBSPRO.2014.07.679.

[42] E. Viggiano *et al.*, "Healthy lifestyle promotion in primary schools through the board game Kaledo: a pilot cluster randomized trial," *Eur. J. Pediatr.*, vol. 177, no. 9, pp. 1371–1375, Sep. 2018, doi:10.1007/s00431-018-3091-4.

[43] R. M. Banos, A. Cebolla, E. Oliver, M. Alcaniz, and C. Botella, "Efficacy and acceptability of an Internet platform to improve the learning of nutritional knowledge in children: the ETIOBE mates," *Health Educ. Res.*, vol. 28, no. 2, pp. 234–248, Apr. 2013, doi:10.1093/her/cys044.

[44] P. E. Battistella and C. G. von Wangenheim, "ENgAGED: Um Processo de Desenvolvimento de Jogos para Ensinar Computação," in *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 2016, vol. 27, no. 1, p. 380, doi:10.5753/cbie.sbie.2016.380.

[45] UNITY TECHNOLOGIES, "Unity - Manual: Unity User Manual (2019.1)." [Online]. Available: https://docs.unity3d.com/Manual/index.html. [Accessed: 21-May-2019].

[46] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, "Estimativa da População Residente para os Municípios e para as Unidades da Federação com Data de Referência em 1º de Julho de 2018," 2018.

[47] P. W. Jordan, *Usability evaluation in industry*. Taylor & Francis, 1996.

[48] A. Bangor, P. T. Kortum, and J. T. Miller, "An Empirical Evaluation of the System Usability Scale," *Int. J. Hum. Comput. Interact.*, vol. 24, no. 6, pp. 574–594, Jul. 2008, doi:10.1080/10447310802205776.

[49] T. S. Tullis and J. N. Stetson, "A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability." In: Usability professional association conference. 2004.

[50] C. G. von Wangenheim, G. Petri, and A. F. Borgatto, "MEEGA + KIDS : A Model for the Evaluation of Educational Games for Computing Education in Secondary School,". August, pp. 1–23, 2018.

[51] F. Paz and J. A. Pow-Sang, "Usability Evaluation Methods for Software Development: A Systematic Mapping Review," in *2015 8th International Conference on Advanced Software Engineering & Its Applications (ASEA)*, 2015, pp. 1–4, doi:10.1109/ASEA.2015.8.

[52] N. Iten and D. Petko, "Learning with serious games: Is fun playing the game a predictor of learning success?," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 47, no. 1, pp. 151–163, Jan. 2016, doi:10.1111/bjet.12226.

[53] N. N. M.Nazry and D. M. Romano, "Mood and learning in navigation-based serious games," *Comput. Human Behav.*, vol. 73, pp. 596–604, Aug. 2017, doi:10.1016/J.CHB.2017.03.040.

[54] C.-C. Chang, C. Liang, P.-N. Chou, and G.-Y. Lin, "Is game-based learning better in flow experience and various types of cognitive load than non-game-based learning? Perspective from multimedia and media richness," *Comput. Human Behav.*, vol. 71, pp. 218–227, Jun. 2017, doi:10.1016/J.CHB.2017.01.031.

[55] R. F. Malaquias, F. F. O. Malaquias, and Y. Hwang, "Understanding technology acceptance features in learning through a serious game," *Comput. Human Behav.*, vol. 87, pp. 395–402, Oct. 2018, doi:10.1016/J.CHB.2018.06.008.