

Aprendendo sobre a Nutrição Balanceada com o Jogo Meal Match

Miguel Pederneiras
Campus Eng. Paulo de Frontin
IFRJ
Eng. Paulo de Frontin, Brasil
gpederneiras99@gmail.com

Daniel Klein
Campus Eng. Paulo de Frontin
IFRJ
Eng. Paulo de Frontin, Brasil
batataklein@outlook.com

Dennys Quintanilha
Campus Eng. Paulo de Frontin
IFRJ
Eng. Paulo de Frontin, Brasil
dennysmsq@gmail.com

Erick Salvador
Campus Eng. Paulo de Frontin
IFRJ
Eng. Paulo de Frontin, Brasil
nanashous@gmail.com

Eduardo Martins
Campus Eng. Paulo de Frontin
IFRJ
Eng. Paulo de Frontin, Brasil
edugomarti@gmail.com

João Barbosa
Campus Eng. Paulo de Frontin
IFRJ
Eng. Paulo de Frontin, Brasil
jvcarvalho41298@gmail.com

André Luiz Brazil
Campus Eng. Paulo de Frontin
IFRJ
Eng. Paulo de Frontin, Brasil
andre.brazil@ifrj.edu.br

Pâmela Ketulin Mattos Gomes
Campus Eng. Paulo de Frontin
IFRJ
Eng. Paulo de Frontin, Brasil
pamela.gomes@ifrj.edu.br

Resumo—O artigo tem como finalidade apresentar o desenvolvimento e a utilização do jogo Meal Match, um jogo casual desenvolvido para o uso em dispositivos móveis, como recurso no auxílio à conscientização e mobilização para uma nutrição saudável, a partir de combinação balanceada dos alimentos. O trabalho observou ainda outros jogos do gênero e realizou testes preliminares com o uso do jogo desenvolvido, envolvendo 10 participantes de diversas faixas etárias.

Palavras-chave—saúde, nutrição, jogos educativos, alimentação saudável, alimentação balanceada

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, dados do Ministério da saúde de 2019 indicam que 15,9% das crianças com menos de 5 anos apresentam excesso de peso, e esse número sobe para 29,3% em crianças entre 5 e 9 anos [1]. No âmbito mundial, pesquisas realizadas nos últimos anos [2], mostram também um cenário alarmante, onde verifica-se que até a idade adulta possui risco, onde 22% destas mortes são associadas à má nutrição.

Paralelo a essas estatísticas, e até de forma contraditória, as taxas mundiais de sobrepeso e obesidade infantil vem crescendo, e trazendo condições que podem acarretar diversas complicações na saúde e no desenvolvimento das crianças.

O baixo poder aquisitivo e a falta de informação sobre alimentação saudável são fatores que dificultam a manutenção de uma nutrição balanceada e saudável. Isso se reflete principalmente nos hábitos alimentares das famílias de baixa renda, por exemplo, que optam por consumir alimentos ultraprocessados devido ao seu menor custo em relação aos alimentos

mais naturais, gerando diversos quadros de sobrepeso e/ou de má nutrição infantil [1], [3].

De acordo com [4], [5], uma dieta balanceada e rica em nutrientes é importante para que os órgãos e tecidos do corpo funcionem de forma eficaz, onde o valor nutritivo dos alimentos pode vir a contribuir significativamente na prevenção de doenças, infecções, fadiga e mau desempenho.

Tendo em vista o cenário descrito, e tomando como base o Guia Alimentar para a População Brasileira [3], evidencia-se, portanto, uma necessidade crescente de se incentivar mudanças nos hábitos alimentares dos indivíduos na sociedade.

Em qualquer processo de aprendizagem, o interesse e o envolvimento do indivíduo sempre são fundamentais, e o uso de métodos interativos, tais como os jogos digitais, pode vir a contribuir significativamente na esfera da nutrição, oferecendo abordagens interessantes, no sentido de se permitir um melhor entendimento de quais são os alimentos saudáveis, da necessidade do consumo destes e das vantagens em escolhê-los em detrimento de outros [6], [7].

A proposta deste trabalho foi a de desenvolver um jogo educativo com o objetivo de conscientizar as pessoas sobre a importância da alimentação saudável e balanceada, além de proporcionar uma experiência lúdica e interativa ao longo do jogo. Para tal, este se utilizou da exposição e combinação de diferentes grupos de alimentos em prol de se estimular boas escolhas dentro do jogo, relacionadas à uma alimentação balanceada. Buscou-se, desta forma, despertar reflexões e comparações com as escolhas alimentares a serem realizadas na vida real dos participantes, e no seu interesse em observar

e alterar os seus próprios hábitos alimentares.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

A. Sobre a importância do uso do jogo como elemento de aprendizagem

Uma das questões fundamentais tratadas em [8], [9], relaciona-se ao porquê do uso de jogos como instrumento de aprendizagem, onde ambos os trabalhos defendem a importância do uso do jogo na medida em que este propõe estímulo ao interesse dos aprendizes, a partir da mudança na forma de atuação destes perante o conteúdo a ser aprendido, onde, diante do jogo e das escolhas e desafios propostos por ele, estes se tornam agentes ativos no processo de ensino-aprendizagem.

Ainda em [8], o autor defende a importância de uma experiência educacional diversificada na sociedade moderna, uma vez que esta envolve uma multiplicidade de tarefas, e que para melhor desenvolver as suas competências, os aprendizes necessitam dominar o processo de aprendizagem, e não mais absorver somente o conteúdo. Neste sentido, faz-se necessária uma educação dinâmica e desafiadora, que permita um melhor desenvolvimento, obtenção e utilização das informações.

O uso de jogos no processo de ensino-aprendizagem permite, portanto, que o aluno interaja com o conteúdo a partir de um ambiente lúdico e virtual, que funciona sob um conjunto de regras pré-estabelecidas, e que permite aproximar a informação do universo das brincadeiras [9], por meio de estímulos visuais e sonoros, e com elementos e símbolos que motivam o seu interesse. Essa experiência aproxima o contato com o conteúdo a ser aprendido, sendo usada como recurso facilitador na assimilação, colocando o aprendiz em situações em que ele precisa aplicar o conteúdo aprendido, diante dos desafios propostos dentro do jogo.

Os jogos consistem num ato intencional e consistente, onde promovem o exercício das ações individuais, gerando, além da aprendizagem em si, um sentimento de prazer pela ação lúdica e pelo domínio do participante sobre as suas ações [8]. Possuem, portanto, uma dupla função de consolidar esquemas já formados e também de proporcionar prazer ou equilíbrio emocional ao jogador.

Nesse sentido, os jogos são capazes de se configurar, portanto, como algo que está além de um meio de entretenimento e de um meio de aprendizado, permitindo a combinação e a propagação de ideias e conceitos a partir do lúdico, inserindo o participante em uma experiência virtual, construída ao redor daquilo que se deseja ensinar.

B. Sobre a nutrição e a alimentação balanceada

A partir de [3], foi possível observar o grande aumento nos casos de sobrepeso e obesidade ocorrido nas últimas décadas onde, em média, uma a cada três crianças e um a cada dois adultos se encontram nesta situação, e um dos principais fatores responsáveis por este cenário é o consumo dos alimentos processados ou ultraprocessados.

Ainda de acordo com [3], o principal problema dos alimentos processados é que, apesar de geralmente tentarem imitar os

alimentos in natura (ou minimamente processados), estes não são capazes de reproduzir o valor nutricional do original e, além disso, costumam ser muito mais calóricos, trazendo uma falsa noção de satisfação da fome, apesar de não oferecerem os nutrientes suficientes, na maioria dos casos, onde [10] também argumenta no sentido da manipulação destes em favor de viciar as pessoas no seu consumo.

O guia [3] sinalizou também recomendações e boas práticas de alimentação, tais como sempre dar preferência ao uso de alimentos in natura como base da sua alimentação, e a utilização de óleos, sais e gorduras em pequenas quantidades nos temperos, além de apresentar seus valores e benefícios nutricionais, e a relação destes com a saúde e qualidade de vida, servindo como material de apoio aos processos de educação alimentar.

Para o desenvolvimento do jogo, as informações apresentadas em [3] ajudaram também a compor os diálogos incluídos na mecânica de interação implementada, onde o participante pode conversar com personagens que oferecem dicas e sugestões a respeito de como manter uma alimentação saudável, o que foi explicado com mais detalhes na Seção III deste trabalho.

Foram recomendadas também em [3], [6] diversas combinações de alimentos saudáveis e para alimentação balanceada, tais como a de combinar um bolo de milho com uma fatia de melão no café da manhã, por exemplo, trazendo sugestões para nortear as escolhas das pessoas, como parte de um processo de conscientização. Tais combinações apresentadas serviram de base para compor as demandas de algumas das fases do jogo desenvolvido, onde as escolhas balanceadas dos alimentos em uma refeição se fazem importantes.

C. Jogos associados à nutrição

O jogo Conhecendo os Alimentos (Fig. 1) foi desenvolvido e aplicado em um estudo com objetivo de testar o conhecimento dos participantes a respeito dos alimentos e sobre a nutrição [11], envolvendo a participação de alunos do segundo, terceiro e quarto anos. Ao longo da experiência com este jogo, os participantes passaram por etapas, que compreenderam desde a identificação dos alimentos e a escolha dos mais saudáveis dentre os disponíveis até a criação de um prato saudável.

O trabalho também apresentou uma discussão importante, relacionada ao uso de uma abordagem lúdica sobre a educação alimentar e à média de erros crescente nas etapas do jogo, principalmente dentre os participantes mais jovens, que apresentaram dificuldades para ler os longos textos do jogo, o que levou os participantes a uma perda na concentração, além de prejudicar a coleta de dados e o engajamento deles com a experiência.

Já a proposta desenvolvida e apresentada neste trabalho procurou promover uma experiência de jogo com ênfase na comunicação visual, fazendo uso principalmente de imagens e símbolos para representar os alimentos e suas combinações, onde somente foram apresentados textos ao participante so-



Fig. 1. Interface do Jogo Conhecendo os Alimentos.

mente em momentos bastante específicos, quando estritamente necessário.

Outro estudo interessante observado relacionou-se ao exergame nutricional *Alien Health* [12], onde o objetivo do jogo era o de alimentar e exercitar de forma saudável um ser alienígena, a partir de combinações de alimentos e de recomendações propostas pelo departamento de agricultura americano (USDA). O jogo fez uso de técnicas de realidade misturada, a partir do sensor *Kinect*, e trouxe também informações nutricionais relacionadas a quantidade de proteínas, carboidratos, fibras, vitaminas e gorduras dos alimentos a serem escolhidos, como pode ser observado a partir da Fig. 2.

Ainda no trabalho [12], foi observada uma dinâmica totalmente direcionada ao ambiente da sala de aula, envolvendo uma abordagem didática limitada a um momento de aprendizagem bastante específico.

Na proposta apresentada no presente artigo, por outro lado, optou-se por buscar oferecer uma experiência de jogo casual, e que não dependesse necessariamente de um cenário específico ou um orientador, com o objetivo de permitir múltiplas visitas do participante ao jogo, conforme a sua preferência e disponibilidade.



Fig. 2. Interface do Jogo *Alien Health*.

III. PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO DO JOGO

Os objetivos principais do jogo foram direcionados a uma conscientização dos participantes acerca da alimentação

saudável, mobilizada a partir da realização de combinações de alimentos equilibradas e balanceadas dentro do jogo.

O gênero escolhido para o desenvolvimento do jogo proposto foi o gênero *puzzle*, utilizando como plataforma os dispositivos móveis, de forma a permitir que o jogador pudesse alinhar conjuntos de alimentos, formando as combinações saudáveis ao longo da partida. O software utilizado para o desenvolvimento do jogo foi a *engine* Unity 3D (www.unity3d.com).

A mecânica principal do jogo desenvolvido, denominada *match 3* já é conhecida, e foi utilizada em diversos outros games populares, tais como o *Candy Crush Saga* [13] e *Fishdom* [14]. Esta consiste selecionar um dos elementos da tela para trocar de posição com outro, de modo que seja possível, a partir deste movimento de troca, combinar diversos elementos dispostos em uma grade, trocando suas posições para formar linhas de 3 ou mais elementos, para que se possa obter uma certa quantidade de pontos, e que permitirão ao jogador avançar de fase.

Em jogos desse gênero, normalmente as combinações possíveis são representadas pelas formas desenhadas ou cores dos elementos apresentados, deixando bem claro visualmente quais seriam as jogadas viáveis, possíveis ou melhores de serem realizadas na partida.

A partir da Fig. 3 é possível observar o uso da dinâmica *match 3* já dentro da interface do jogo desenvolvido, onde os alimentos foram dispostos em grade na parte superior da tela, e na parte inferior são apresentadas informações adicionais. Dentro do losango amarelo é indicado o total de movimentos máximos permitidos pelo jogador (15) e quantas movimentações ainda são possíveis de serem realizadas pelo jogador (12). No canto direito inferior da tela são listados os percentuais totais de proteínas, carboidratos, gorduras e vegetais já consumidos pelo jogador, em função das combinações que já foram realizadas durante o jogo, estabelecidos em função dos valores diários recomendados em [3], [15].

O objetivo consiste em realizar movimentações no jogo que envolvem a escolha e a troca de posições dos alimentos dispostos na grade (Fig. 3), de forma a se estabelecer, após cada movimento de troca, combinações de alimentos (*matches*) que façam parte de um mesmo grupo alimentar (proteínas, carboidratos, gorduras ou vegetais), não sendo preciso que estes alimentos sejam, portanto, idênticos para que sejam combinados entre si.

Para vencer o jogo é preciso fazer as combinações de forma que sejam obtidos pontos suficientes em cada um dos grupos alimentares apresentados, de forma que sejam atingidas as metas propostas pela fase, antes que o número máximo de movimentos permitidos pelo jogador acabe.

Além do uso da dinâmica de combinações normalmente presente nos outros jogos do gênero, o jogo desenvolvido incorporou o conceito do uso dos grupos alimentares como parte da experiência de aprendizagem, sendo estes apresentados ao participante já no início da experiência com o jogo, a partir de uma apresentação introdutória explicativa sobre o seu funcionamento, para que o participante compreenda a sua

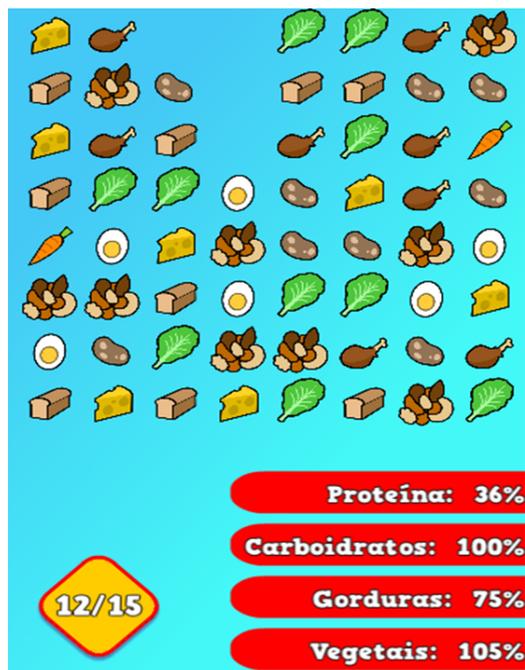


Fig. 3. Exemplo de fase com pontuação.

importância e venha a observar estes grupos alimentares em conjunto com o uso da mecânica de combinações. A partir da Fig. 4 é possível visualizar a interface do jogo desenvolvido, onde o personagem interativo apresenta informações importantes para o participante, e explica como realizar as combinações de alimentos no jogo.

Ao final da partida, o jogo apresenta uma tela de *feedback* (Fig. 5), onde o jogador recebe informações sobre o seu progresso, listando os percentuais totais alcançados em cada um dos grupos alimentares após a conclusão da partida, onde são apresentadas opções que permitem ao participante jogar novamente ou ir para o menu principal, sendo apresentada uma mensagem parabenizando o jogador pela partida, caso este tenha conseguido realizar as combinações necessárias estabelecidas para a fase.

IV. TESTES E RESULTADOS

O jogo foi experimentado por um total de 10 pessoas externas à equipe de desenvolvimento do jogo, envolvendo a participação de pais (adultos) e filhos (crianças) ao longo da experiência. Isso permitiu observar as percepções de mais de uma faixa etária sobre os elementos do jogo. A versão utilizada nos testes envolveu a conclusão de uma fase completa, a partir da realização das combinações de alimentos, até os participantes alcançarem os percentuais totais em cada um dos grupos alimentares, conforme explicado na Seção III do trabalho.

A. Perguntas aos participantes

As perguntas foram direcionadas aos participantes após a experiência com o jogo. Estas buscaram observar prin-



Fig. 4. Interface do jogo desenvolvido.

cipalmente se houve alguma mudança na percepção e conscientização do participante em relação a alimentação e a nutrição balanceada. Buscou-se também entender, a partir das respostas, em que medida os elementos do jogo e as combinações de alimentos realizadas ao longo da partida foram capazes de influenciar nesse processo. As perguntas 1 e 2 buscaram identificar o perfil dos participantes. Já as perguntas 3 a 6 se relacionaram principalmente aos impactos e os efeitos decorrentes da experiência com o jogo, relacionando-a com a questão da nutrição e as combinações de alimentos realizadas. A pergunta 7, por sua vez, buscou identificar a percepção geral do participante em relação ao jogo.

Todas as perguntas, exceto a pergunta 8, foram fechadas, contendo opções de resposta pré-definidas, sendo que as perguntas de 3 a 7 utilizaram uma escala qualitativa, similar à definida por Likert [16]. O formulário com as perguntas foi disponibilizado a partir do seguinte link: <https://forms.gle/1pnZ3c3WvSgsgm159>.

As perguntas realizadas aos participantes após o gameplay do jogo, e as opções de respostas possíveis (entre parênteses, no caso das perguntas de 1 a 7) foram as seguintes:

- 1) Gênero (masculino, feminino, outro);
- 2) Faixa etária (1-10, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, mais de 50 anos);
- 3) Você acha importante combinar bem alimentos? (muito, razoavelmente, pouco, nada);



Fig. 5. Tela de fim de jogo.

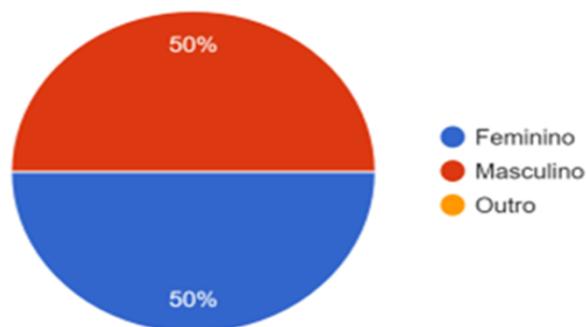


Fig. 6. Respostas da Pergunta 1 - Gênero.

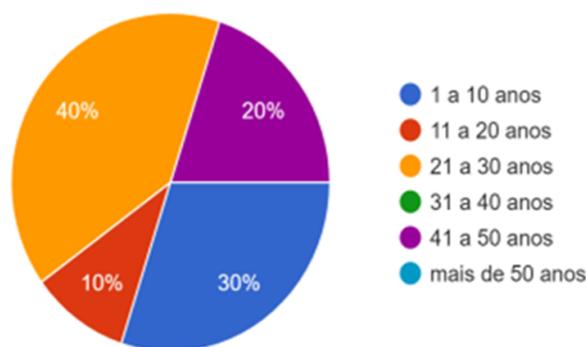


Fig. 7. Respostas da Pergunta 2 - Faixa etária.

- 4) Você gostou das combinações apresentadas no jogo? (muito, razoavelmente, pouco, nada);
- 5) O jogo lhe motivou a se alimentar melhor? (muito, razoavelmente, pouco, nada);
- 6) Você aprendeu sobre a nutrição com o jogo? (muito, razoavelmente, pouco, nada);
- 7) A experiência de jogo foi interessante? (muito, razoavelmente, pouco, nada);
- 8) Comentários e sugestões.

B. Resultados e considerações sobre a experiência

A partir das respostas dos participantes relacionadas ao perfil, que compreendiam as perguntas 1 e 2, foi possível observar um equilíbrio e uma boa diversidade na participação, que envolveu a mesma quantidade de participantes de ambos os sexos (Fig. 6), e o envolvimento de faixas etárias variadas, como pode ser observado a partir da Fig. 7, com uma leve predominância do público-alvo adulto na experiência, com 60% das respostas.

A partir dos resultados obtidos com a Pergunta 2, observou-se ainda que poucos infantes foram entrevistados, principalmente devido a grande dificuldade de ter acesso à esse público, que se encontrava em confinamento durante a pandemia, no período em que os testes foram realizados.

Em relação ao posicionamento dos participantes sobre a importância de se combinar bem os alimentos (Pergunta 3),

a partir das respostas, foi possível observar que todos consideraram como importante a realização de boas combinações de alimentos, conforme apresentado na Fig. 8, onde a maioria das pessoas (70%) considerou ser muito importante essa questão. Isso indicou que o foco e o objetivo do jogo foram considerados como relevantes para o público participante. Essa tendência se manteve tanto nas respostas dos 4 participantes jovens, onde 75% deles (3) consideraram muito importante combinar bem os alimentos, quanto no caso dos 6 adultos participantes, onde 66% deles (4) também sinalizou desta forma.

Já com relação às combinações de alimentos oferecidas dentro do jogo (Pergunta 4), a partir das respostas (Fig. 9) observou-se que a maioria do público não identificou (20%) ou gostou pouco (50%) das combinações. Tais respostas, em conjunto com os comentários de alguns dos participantes solicitando mais alimentos e mais combinações no jogo evidenciam que este aspecto do jogo precisa ser aprimorado numa próxima versão, realçando as combinações possíveis e realizadas pelo jogador, e também incorporando outras novas combinações e alimentos ao jogo.

Todos os 4 participantes jovens indicaram ter gostado pouco das combinações apresentadas no jogo. Já entre os adultos, a opinião ficou dividida, onde 50% deles (3) mencionou ter

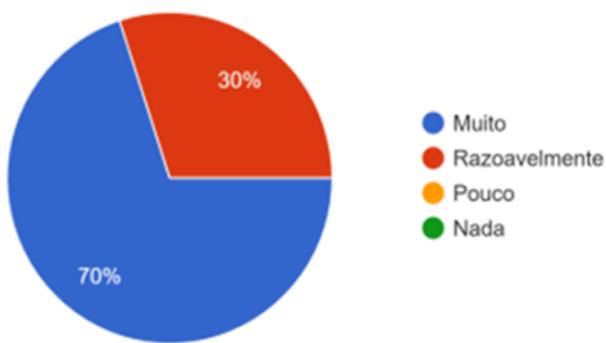


Fig. 8. Respostas da Pergunta 3 - Importância de combinar bem os alimentos.

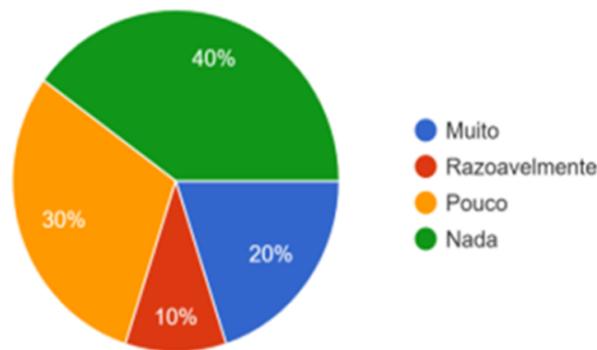


Fig. 10. Respostas da Pergunta 5 - Motivação para se alimentar melhor.

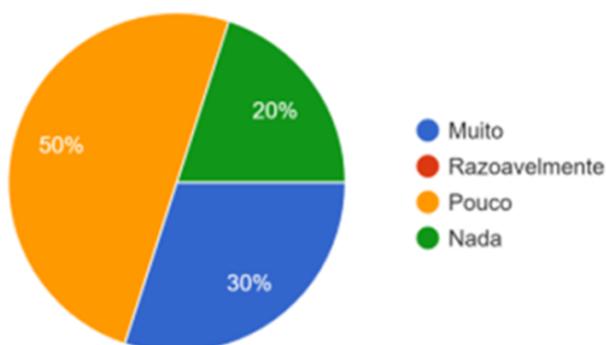


Fig. 9. Respostas da Pergunta 4 - Combinações de alimentos oferecidas no jogo.

gostado muito delas, enquanto os outros 50% gostaram pouco ou nada.

Com relação à Pergunta 5, que aborda a motivação para se alimentar melhor trazida ao participante a partir do jogo, as respostas apresentadas na Fig. 10 mostram que o jogo foi pouco efetivo no sentido de mobilizar uma melhor alimentação a partir do gameplay, onde apenas 60% deles se sentiram, de alguma forma, mobilizados pelo jogo, sendo que metade destes foi pouco influenciada em função do jogo. Esse aspecto, de certa forma, pode ser considerado como uma consequência da necessidade de mais combinações e mais alimentos, indicada pelos participantes a partir das respostas da Pergunta 4.

Dentre os 4 jovens participantes, a metade deles se mostrou pouco motivada com o jogo, e o restante, nada motivado. Já entre os 6 adultos a opinião ficou bastante dividida, onde 33% deles (2) se mostraram muito motivados, 33% (2) nada motivados e o restante deles ficou pouco (1) ou razoavelmente (1) motivado.

Ainda em relação à Pergunta 5, um dos participantes comentou sobre alguns problemas relacionados aos diálogos do jogo e sobre ele não saber exatamente quais dos alimentos deveria ou poderia combinar, o que pode vir a ajudar também a esclarecer alguns dos motivos relacionados ao porquê da pouca

motivação em se alimentar melhor gerada nos participantes a partir do jogo.

A partir da Pergunta 6 foi possível observar o *feedback* dos participantes relacionado à aprendizagem sobre nutrição a partir do jogo, onde os resultados podem ser visualizados a partir da Fig. 11. Neste caso, observou-se que a opinião dos participantes permaneceu dividida, onde metade deles considerou ter aprendido razoavelmente ou muito sobre nutrição, enquanto o restante sinalizou ter aprendido pouco (30%) ou nada (20%) com o jogo, o que sugere que o jogo pode ser considerado interessante, mas este ainda necessita de melhorias para que possa alcançar um público maior no quesito da aprendizagem.

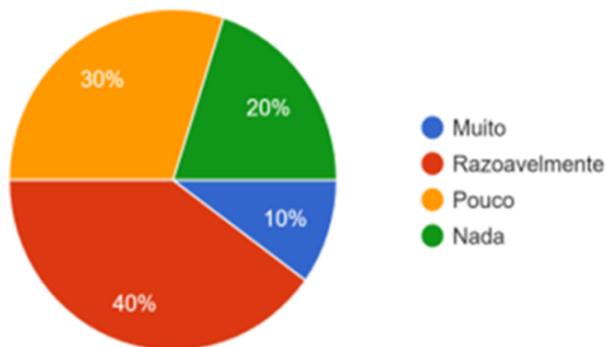


Fig. 11. Respostas da Pergunta 6 - Aprendizagem sobre a nutrição com o jogo.

Dentre os 4 participantes jovens, sua maior parte 75% (3) indicou ter aprendido pouco sobre a nutrição com o jogo. Já entre os 6 adultos que participaram, a maioria deles 66% (4) considerou ter aprendido muito (3) ou razoavelmente (1) com o jogo, enquanto os 33% restantes (2) indicaram não ter aprendido.

A Pergunta 7 buscou observar a experiência de jogo do participante, como um todo. A partir das respostas apresentadas (Fig. 12), observa-se que a maioria dos participantes (70%) gostou razoavelmente ou muito da experiência com o jogo,

o que evidencia este como um elemento em potencial para se utilizar, possivelmente em conjunto também com outras estratégias, no sentido da conscientização e do esclarecimento sobre a nutrição e a alimentação balanceada.

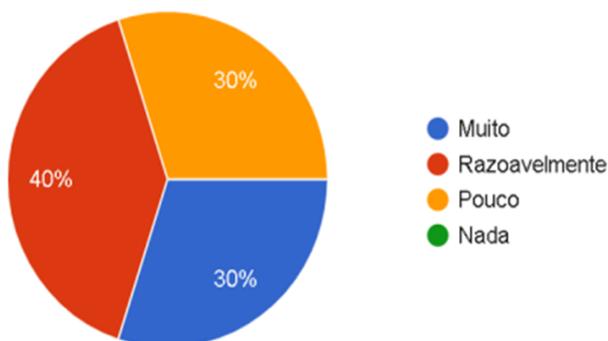


Fig. 12. Respostas da Pergunta 7 - Experiência com o jogo.

Dentre os 6 adultos participantes, a experiência foi considerada boa, sendo apontada como muito interessante por 50% deles (3) e razoavelmente interessante pelos outros 33% (2). Já para os 4 jovens que participaram, a experiência com o jogo não fez tanto sucesso: 50% deles (2) achou a experiência razoável, e os demais consideraram o jogo como pouco interessante.

Dentre os comentários e sugestões sinalizadas pelos participantes para o jogo (Pergunta 8), o que mais se destacou foi a indicação da falta de uma narrativa. A ideia de uma história com conflitos e personagens cativantes é um atrativo para o público em geral, principalmente o infantil e, portanto, um excelente adicional ao projeto, o que se planejou incluir para uma versão futura do jogo.

Foi observado nesta experiência que o jogo ainda não está atingindo a meta de incentivar uma boa alimentação, onde muitos dos participantes comentaram haver pouca variedade de combinações, e que estes gostariam de ver mais desenvolvimento nas mecânicas principais do jogo. Apesar do resultado, esse primeiro contato com potenciais participantes foi capaz de reforçar que o conceito do projeto está no caminho certo, visto que a apresentação da proposta foi bem recebida por todos os entrevistados, que demonstraram interesse em participar de testes com uma versão futura do jogo.

V. IMPLEMENTAÇÕES FUTURAS

Para uma versão seguinte do jogo, diversas melhorias foram previstas. Dentre elas, a existência de um mapa permitindo o acesso às várias fases do jogo, permitindo que sejam acessadas e revisitadas a qualquer momento, sendo estas progressivamente mais difíceis, e permitindo ao jogador refazer as fases e melhorar a sua pontuação.

Outra melhoria ainda a ser implementada são as fases dos tipos "refeição" e "tempo", cada uma com a sua própria meta a cumprir.

Nas fases do tipo "refeição", o jogador terá a meta de realizar combinações de alimentos específicas, visando completar uma refeição balanceada. Neste caso, se faltar algum tipo de alimento necessário, o jogador não vence, e da mesma forma, se o participante vier a consumir demais um mesmo grupo de alimento, este quebra o equilíbrio, prejudicando sua pontuação final.

Já nas fases do tipo "tempo", a ideia é aproveitar as metas dos outros tipos de fases existentes, mas substituindo o limite de movimentos por um limite máximo de tempo para o participante realizar os objetivos, reinventando desta forma a dinâmica do jogo.

Outra ideia a ser implementada é o uso de pontuações bônus nas fases, concedidas a partir das diversas combinações saudáveis de alimentos apresentadas em [3], [6], onde algumas delas foram selecionadas para serem utilizadas dentro do ambiente de jogo, tais como: pão integral com queijo e ameixa; alface, tomate, feijão e peixe; e alface, rúcula, macarrão e frango, por exemplo. Essas e outras combinações serão introduzidas de forma a se direcionar a atenção do jogador aos alimentos necessários para se completar a partida. Ao cumprir a meta estabelecida pela receita e manter a proporção dos ingredientes balanceada, buscou-se reforçar na mente do jogador a ideia da alimentação saudável, promovida a partir do uso destas composições ao longo do gameplay.

Além das fases em si, o jogo também prevê o uso de um hub, uma área do jogo onde é apresentado um cenário onde surgem novos elementos e personagens conforme as fases são completadas. A partir do hub será possível acessar outras opções, tais como o mapa de fases do jogo, a enciclopédia de alimentos e o modo de interação.

Outra funcionalidade considerada a ser acrescentada na próxima versão do jogo consiste na enciclopédia de alimentos. Esta compreende um grande catálogo, onde as informações dos alimentos serão adicionadas, permitindo que estes sejam consultados e se descubra como estes interagem uns com os outros em jogo, ou seja, quais são suas combinações possíveis. A partir da enciclopédia, o grupo dos desenvolvedores iniciou também a implementação de uma função para permitir a visualização do alimento em 3D, por meio do uso da realidade aumentada (Fig. 13, à esquerda), a partir do uso de uma carta contendo um marcador específico para o alimento. Esta possibilidade foi considerada tendo em vista que a visualização do alimento neste modo poderia vir a estimular os participantes a interagirem mais com os alimentos do jogo, e a conhecerem mais detalhes sobre eles. Neste caso, o modelo 3D de cada alimento vem então acompanhado de curiosidades e informações nutricionais. Essas cartas atuarão como um colecionável dentro do jogo, incentivando o jogador também a completar a sua enciclopédia.

Outra parte prevista para o modo de realidade aumentada do jogo é a interação com os personagens, que exibe o modelo animado do personagem (Fig. 13, à direita), oferecendo opções de diálogo, e dicas para uma boa alimentação, além de informações importantes, e curiosidades sobre os alimentos.

Ao ter a nova implementação concluída, novos testes serão

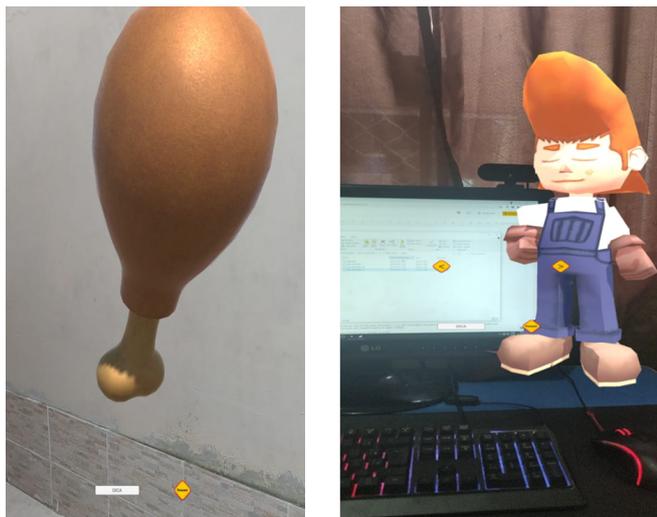


Fig. 13. Modelo 3D de alimento (esquerda) e modelo 3D do personagem para interações em realidade aumentada (direita).

realizados futuramente onde, a princípio, pretende-se seguir a mesma dinâmica realizada para as novas experiências com o jogo. Serão mantidas as questões e o formato da pesquisa de opinião, de forma que os resultados possam ser utilizados de forma comparativa com os resultados da versão inicial do *game*. Isso tornará possível identificar avanços a partir da evolução da implementação, tendo como principal foco a percepção dos participantes em relação à nutrição, considerando-se, então, as novas fases e os elementos do jogo.

VI. CONCLUSÕES

O jogo desenvolvido objetivou principalmente auxiliar na informação e conscientização dos participantes acerca da nutrição saudável, permitindo combinar os alimentos para alcançar os totais de vegetais, proteínas, carboidratos e gorduras a serem consumidos ao longo da partida. A partir da experiência realizada com os participantes, pôde-se perceber que todos consideraram como relevante o objetivo central do jogo, reconhecendo sua importância.

A abordagem utilizada para a aprendizagem da nutrição a partir do uso de um jogo foi bem aceita pela maioria das pessoas, que considerou a experiência interessante, e indicou que aprendeu pelo menos um pouco sobre o assunto. Contudo, foram identificados fatores importantes relacionados à motivação em se alimentar melhor e às combinações oferecidas pelo jogo, onde foi sinalizada e fez-se evidente uma necessidade de melhorias.

Como trabalhos futuros, está prevista uma melhoria da interface, com a inclusão de novas combinações possíveis de alimentos e modos de jogo alternativos, que possibilitem a montagem de refeições e a contagem do tempo, além de um mapa de acesso às fases e níveis de dificuldade, e uma enciclopédia de alimentos, com informações nutricionais e curiosidades extras. Para as próximas experiências a serem realizadas, pretende-se alcançar um número mais significativo

de participantes, considerando o mapeamento do nível de instrução destes.

Acredita-se que o período de pandemia impactou no processo, tendo limitado significativamente o andamento e o desenvolvimento do jogo e dos experimentos realizados, onde muitos deles precisaram ser feitos à distância, dificultando o contato com os participantes. Porém, espera-se que tão logo quanto possível, sejam retomados os ajustes, melhorias e testes considerados.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Coutinho, P. Gentil e N. Toral. "A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição." *SciELOsp.org*. <https://www.scielop.org/article/csp/2008.v24suppl2/s332-s340/pt/> (acessado em Jul. 28, 2021).
- [2] A. Afshin, P. J. Sur, K. A. Fay, L. Cornaby, G. Ferrara, J. S. Salama e C. J. Murray, "Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017," *The Lancet*, vol. 393, no. 10184, pp.1958-1972, 2019, doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8).
- [3] *Guia alimentar para a população brasileira*, 2 ed., Ministério da Saúde, Brasília, 2014.
- [4] A. E. Boaretto e W. Natale, "Importância da Nutrição Adequada para Produtividade e Qualidade dos Alimentos;" em *Nutrição e Adubação de Hortaliças*, R. M. Prado e A. B. Cecílio Filho, Eds., Jaboticabal, SP, Brasil, FCAV/CAPEs, 2016, pp. 45-74.
- [5] "Dieta balanceada: Afinal, o que isso significa?" *Vitat.com.br*. <https://vitat.com.br/dieta-balanceada/> (acessado em Jul. 28, 2021).
- [6] A. R. Guedes. "Combinação de Alimentos: O que tem sinergia." *Jasminealimentos.com*. <https://www.jasminealimentos.com/alimentacao/sinergia-alimentar-alimentos-que-se-completam/> (acessado em Jul. 28, 2021).
- [7] "Educação alimentar: aprenda e ensine a comer bem." *Saudebrasil.saude.gov.br*. <https://saudebrasil.saude.gov.br/eu-que-ro-me-alimentar-melhor/educacao-alimentar-aprenda-a-comer-bem> (acessado em Jul. 28, 2021).
- [8] P. Moritori, "Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?," Trabalho de conclusão de disciplina de Introdução a informática na educação, UFRJ, RJ, Brasil, 2003.
- [9] T. C. R. Tezani, "O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos," *Educ. em Revista*, vol. 7, no. 1-2, 2006, pp. 1-16.
- [10] M. Kedouk, "Overdose de comida," em *Prato sujo: como a indústria manipula os alimentos para viciar você*. São Paulo, Ed. Abril, 2013.
- [11] A. A. Fagundes, M. F. Lima e C. L. Santos, "Jogo eletrônico como abordagem não-intrusiva e lúdica na disseminação de conhecimento em educação alimentar e nutricional infantil," *Int. J. of Knowl. Eng. and Manage. (IJKEM)*, vol 5, no. 13, 2016, pp. 22-41.
- [12] R. C. Hermans, N. Van Dek Broek, C. Nederkoorn, R. Otten, E. L. Ruiters e M. C. Johnson-Glenberg, "Feed the alien! The effects of a nutrition instruction game on children's nutritional knowledge and food intake," *Games for Health Journal*, vol. 7, no. 3, 2018, pp. 164-174, doi: <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0055>.
- [13] *Candy Crush Saga*. (2012). King. Acessado: Jul. 28, 2021. [Online]. Disponível em: <https://www.king.com/game/candycrush>
- [14] *Fishdom*. (2009). Playrix. Acessado em Jul. 28, 2021. [Online]. Disponível em: <https://www.playrix.com/en/games/fishdom>
- [15] "Rótulos de alimentos: orientações ao consumidor." *Bvms.saude.gov.br*. https://bvms.saude.gov.br/bvs/dicas/246_rotulos_alimentos.html (acessado em Jul. 27, 2021).
- [16] R. Likert, "A technique for the measurement of attitudes," *Archives of psychology*, 1932.