

# NutriCode: Nutrição, Ciência e Sabedoria

Tiago Pereira Remédio

Departamento da Engenharia de Computação - GRAFHO  
Centro Universitário Hermínio Ometto – FHO Uniararas  
Araras, SP  
ensino@tiagoremedio.com.br

Marina Ferreira da Silva Remédio

Centro Universitário - UNAR  
Araras, SP  
marina.frsl@gmail.com

**Resumo**—A alimentação é uma característica intrínseca e essencial dos seres humanos, por meio dela conseguimos ter uma vida saudável e resistente à alguns sintomas patológicos. A difusão do conhecimento sobre quais alimentos são bons ou ruins em relação aos sintomas patológicos presentes dá-se por sabedoria popular, cultura e ciência. O presente trabalho propõe a criação de um jogo com realidade aumentada para difundir quais alimentos e receitas são bons ou ruins para os vários sintomas patológicos presentes na sociedade, aumentando o conhecimento da população sobre quando consumir os alimentos. O jogo está em desenvolvimento e contemplará a base principal de alimentação brasileira, entrando em testes após aprovação em comitê de ética.

**Palavras-chave**—nutrição, realidade aumentada, jogo, sintomas de saúde, receitas, alimentos

## I. INTRODUÇÃO

A alimentação nos seres humanos é de suma importância, uma vez que não conseguiríamos sobreviver devido às necessidades fisiológicas de ingerir nutrientes capazes de manter o corpo em funcionamento [1]. As escolhas alimentares não são simplesmente realizadas a partir da composição dos alimentos, mas sim com direta relação das possibilidades de alimentos disponibilizados pelo meio ambiente e pela região da pessoa [1].

Por muito tempo, a escolha dos alimentos foi baseada em sabedoria popular, passada por gerações. As escolhas alimentares são formadoras de hábitos alimentares e constituem parte da totalidade cultural [2].

Um exemplo de cultura é a forma como os indígenas se alimentam. As dietas dos indígenas são baseadas em uso amplo e diverso dos recursos naturais. Os indígenas consomem alimentos que encontram em seu meio, diversificando o que pode ser considerado como alimento. Os quelites (compostos de folhas de novas ervas, cipós ou arbustos que se comem crus ou cozidas) são uma das características das comidas dos indígenas, algo que para o povo de uma sociedade industrializada é considerado como o “mato” das roças de milho ou plantações de café [3].

Na ciência moderna, com o objetivo de minimizar os danos causados pelas deficiências nutricionais, a Nutrição estuda a composição dos alimentos e as necessidades nutricionais do indivíduo, em diferentes estados de saúde e doenças. Esta área científica analisa um conjunto de fenômenos físicos, químicos, físico-químicos e fisiológicos que se passam no interior do organismo e sua interação com os nutrientes fornecidos pelos alimentos. A Nutrição Clínica Funcional é a área da nutrição que investiga a interação entre todos os sistemas do corpo humano, ou seja, uma ciência que a aplicação prática engloba, tanto a prevenção, como o

tratamento de doenças e sintomas por meio de dietas elaboradas de acordo com a individualidade do paciente [4].

Como estas várias frentes do conhecimento fazem parte da sociedade, é necessária uma forma fácil e intuitiva para passar este conteúdo para a população em geral. Uma tecnologia de grande acesso que une a realidade com o mundo digital é a realidade aumentada.

A realidade aumentada é uma tecnologia atual, da última década, que integra várias áreas da computação gráfica, como visão computacional, processamento e síntese de imagens. Por meio dela é possível adicionar informações digitais em meio ao mundo real utilizando um dispositivo tecnológico [5].

O grande atrativo da realidade aumentada encontra-se na facilidade de uso (apenas utilizando um *smartphone*) e interação real com objetos do mundo. Esta facilidade permite que várias gerações diferentes presentes na sociedade possam utilizá-la sem grandes dificuldades [6][7].

O objetivo deste trabalho é criar um jogo digital utilizando realidade aumentada com o foco de passar tanto a sabedoria popular quanto científica sobre as características dos alimentos para tratar sintomas patológicos dos seres humanos.

O público alvo do trabalho engloba usuários de várias áreas, incluindo estudantes de nutrição, cozinheiros, professores e todos aqueles que têm curiosidade de entender um pouco mais sobre as características funcionais dos alimentos e como possíveis combinações (receitas) podem ajudar em diversos sintomas.

## II. METODOLOGIA

O NutriCode é um jogo focado em *smartphones* e *tablets* e utiliza principalmente a tecnologia de realidade aumentada para apresentar as propriedades dos alimentos e como eles podem contribuir em diversas situações apresentadas pelos seres humanos (representadas por um NPC – *Non Player Character*).

O protótipo do jogo foi criado utilizando a plataforma Unity3D, com o *framework* de realidade aumentada chamado Vuforia, que engloba as principais tecnologias de realidade aumentada dos principais sistemas operacionais móveis do mercado (com execução igual em dispositivos de plataformas diferentes como iOS e Android).

O jogo NutriCode tem como funcionamento principal a utilização dos *cards* de alimentos (anteparos com a representação de diversos ingredientes / alimentos) para que, uma vez detectados pelo sistema de realidade aumentada, possam ser apresentados ao NPC (também representado por um *card*) que possui alguma condição de saúde.

Assim, caso o NPC apareça na tela do jogo com a condição de desânimo, o jogador poderia procurar pelo *card*

representando bananas e, ao arrastar as bananas para o NPC, ele teria a sua condição melhorada, aumentando a sua qualidade de saúde.

Ao deixar perto os *cards* de alguns alimentos / ingredientes, o jogo irá considerá-los como uma receita (existem diversas receitas cadastradas). Esta receita pode apresentar características diferentes dos alimentos utilizados como base, e podem tratar outros sintomas presentes nos NPC's.

#### A. Definição dos alimentos e suas propriedades

Para o presente trabalho foi necessário aliar o conhecimento popular sobre sintomas, as características dos alimentos e atribuir uma métrica para diferenciação da qualidade de uso de cada alimento para cada sintoma. A Fig. 1 apresenta um diagrama das etapas realizadas para a construção de uma tabela contendo todas as informações.

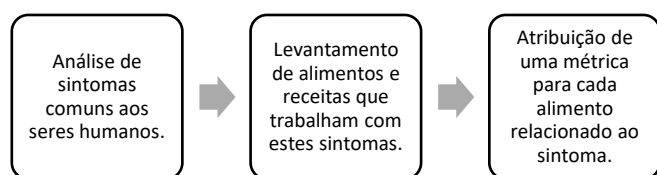


Fig. 1. Diagrama de desenvolvimento da tabela de referência dos alimentos.

Para a confecção da tabela, primeiramente foram selecionados alguns sintomas, mais comuns do cotidiano brasileiro. Após este levantamento, realizou-se uma pesquisa sobre quais alimentos são benéficos e não benéficos para estes sintomas. A listagem destes alimentos e suas relações com os sintomas deu-se pelo uso do livro [8].

As informações das calorias dos alimentos foram tiradas da tabela brasileira de composição dos alimentos [9]. As calorias dos alimentos são informadas para porções de 100g. Já as receitas foram propostas e calculadas levando somente em consideração os ingredientes já levantados para os sintomas propostos, misturando alimentos benéficos e não benéficos. Estas calorias foram calculadas a partir da quantidade dos alimentos que tinha na receita e convertido na medida caseira para gramas conforme [10].

Para representar os alimentos benéficos e não benéficos criou-se uma escala de números positivos e negativos. Os números positivos representam uma quantidade maior de benefício que aquele alimento apresenta para o sintoma. O número 10 da tabela de alimentos representa o maior número, ou seja, um alimento altamente recomendado para aquele sintoma. Já a escala de números negativos apresenta alimentos não benéficos para o determinado sintoma.

A designação do valor numérico para cada alimento e receita deu-se pela análise dos alimentos benéficos e não benéficos disponíveis em [8]. O primeiro alimento apresentado recebia valores altos, como 10, e, sequencialmente, diminuía-se os valores numéricos para os próximos alimentos recomendados. De forma semelhante foram atribuídas as pontuações de alimentos não benéficos, onde o principal alimento que não é recomendado recebia -10 e os alimentos subsequentes aumentavam em 1 este valor.

Os valores das receitas receberam sua pontuação a partir da soma de cada um dos valores dos ingredientes que a compõem. Desta forma, conseguimos obter uma escala de

quão benéfico e quão não benéfico cada alimento / receita é para determinados sintomas.

#### B. Desenvolvimento do jogo NutriCode

O desenvolvimento do jogo seguiu o diagrama apresentado na Fig. 2. Nele é possível perceber as seguintes etapas: concepção da mecânica e funcionamento (onde estruturou-se todo o funcionamento e cadastro de informações do jogo); realidade aumentada (configuração do *framework* de detecção e apresentação de características visuais por meio da realidade aumentada); apresentação dos desafios e pontuação (parte final onde o jogador pode interagir com o sistema e se deparar com os desafios e verificar como as suas ações influenciaram os NPC's).

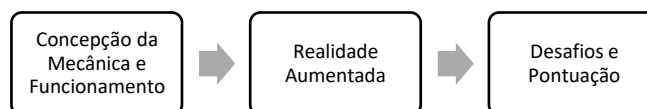


Fig. 2. Diagrama de desenvolvimento do NutriCode.

A interface principal do jogo contém três seções superiores: uma apresentando o menu principal (onde é possível modificar a qualidade do jogo e utilização de sons); uma mostrando as informações de pontuação da sessão atual de jogo e; uma parte dando dicas de uso do aplicativo. Ao inicializar o jogo, a primeira dica é para posicionar um dos *cards* de alimentos / ingredientes disponíveis, para que o usuário possa ver a suas informações.

A partir deste momento, serão apresentadas dicas conforme o usuário leve muito tempo para realizar uma ação: se ele não colocar o *card* do NPC, será indicado a ele que posicione este *card* para que o jogo possa fluir; também será mostrado a ele a possibilidade de combinação de *cards* de alimentos para a criação de receitas.

O funcionamento interno do jogo captura as imagens dos *cards* para que o *framework* de realidade aumentada apresente as informações visuais do alimento. A partir deste momento, são carregadas as características deste alimento (presentes internamente ao jogo). Estas características englobam todos os níveis numéricos e quais os sintomas mais e menos indicados para este alimento. Quando o *card* do NPC é carregado no sistema, um sintoma de saúde aleatório é carregado e apresentado ao jogador.

A pontuação do jogo será adicionada com um valor diretamente proporcional à qualidade / recomendação de uso do *card* de alimento / ingrediente para a condição apresentada. Internamente o valor da pontuação será o valor numérico atribuído para cada alimento (conforme pode ser visto na TABELA I).

Desta forma o jogador pode realizar ações que aumentem a sua pontuação e que diminuam a sua pontuação. O objetivo do jogo é que o jogador consiga trabalhar 10 situações diferentes sem atingir um valor mínimo de pontuação (calculado arbitrariamente por meio de testes de balanceamento / jogabilidade). Cada ação realizada pelo jogador terá um *feedback* visual e sonoro para melhor representar e indicar qual foi o resultado de sua escolha.

O desafio principal do jogo é entender como os alimentos podem se comportar tanto para beneficiar quanto para prejudicar os seres humanos, dependendo da condição de saúde apresentada a cada momento. Ele irá estimular o

jogador a perguntar ao redor (sabedoria popular) e pesquisar (cientificamente) como os alimentos se comportam e quando devem ser recomendados.

### III. RESULTADOS INICIAIS

Os resultados do trabalho consistem no jogo desenvolvido até o momento. Análises reais sobre sua jogabilidade e

eficiência no ensino serão realizadas em etapas futuras, após a finalização do jogo e aceite do comitê de ética.

Todos os levantamentos nutricionais, características sobre os alimentos / ingredientes e se são bons ou ruins para cada situação podem ser vistos na TABELA I. Nesta tabela já estão atribuídos os valores numéricos que irão influenciar a pontuação final do jogo.

TABELA I. TABELA DAS INFORMAÇÕES DOS ALIMENTOS / RECEITAS

| Nome<br>(calorias / 100g)   | Sintomas               |          |        |                |              |          |               |          |                      |         |
|---|------------------------|----------|--------|----------------|--------------|----------|---------------|----------|----------------------|---------|
|   | Constipação Intestinal | Cefaleia | Pirose | Hiper-glicemia | Hiper-tensão | Desânimo | Desidra-tação | Alopecia | Ressecamento da pele | Câimbra |
| Banana, 92 kcal   | -9                     | 10       | 10     | -9             | 7            | 10       | 10            | 0        | 0                    | 10      |
| Cenoura, 30 kcal  | 0                      | 0        | 0      | 0              | 6            | 0        | 7             | 7        | 7                    | 0       |
| Batata, 80 kcal   | 7                      | 0        | 0      | -10            | 0            | -9       | 9             | 0        | 0                    | 9       |
| Couve, 90 kcal  | 8                      | 0        | -10    | 10             | 9            | 0        | 6             | 10       | 8                    | 0       |
| Ovos, 146 kcal  | 0                      | 0        | 0      | 0              | 0            | 8        | 0             | 9        | 9                    | 0       |
| Abacate, 96 kcal  | 9                      | 0        | 9      | 8              | 8            | 9        | 5             | 0        | 10                   | 8       |
| Aveia, 394 kcal   | 10                     | 9        | 8      | 9              | 10           | 7        | 8             | 8        | 0                    | 0       |
| Trigo, 360 kcal   | -10                    | 8        | -9     | -9             | -10          | -10      | 5             | -10      | 0                    | 0       |
| Mingau Cremoso de Abacate com Aveia (Aveia + Abacate), 145 kcal       | 10                     | 7        | 9      | 10             | 9            | 8        | 5             | 7        | 9                    | 5       |
| Panqueca de Aveia e Banana (Banana + Ovo + Aveia), 204 kcal           | 1                      | 10       | 10     | 0              | 8            | 10       | 9             | 9        | 8                    | 10      |
| Sopa de Couve com Batata (Batata + Couve), 53 kcal                    | 9                      | 0        | -10    | 0              | 7            | -9       | 7             | 8        | 6                    | 6       |
| Refogado de Batata e Cenoura (Batata + Cenoura), 62 kcal              | 0                      | 0        | 0      | -10            | 6            | -9       | 8             | 6        | 5                    | 7       |
| Farofa de Cenoura e Banana (Ovo + Cenoura + Banana + Aveia), 309 kcal | 1                      | 8        | 8      | 1              | 10           | 9        | 10            | 10       | 10                   | 9       |
| Bolinho de Banana (Ovo + Trigo + Banana), 75 kcal                     | -9                     | 9        | 1      | -8             | -3           | 7        | 6             | -1       | 7                    | 8       |

Para este jogo, ao utilizarmos realidade aumentada, optou-se pelo uso de *image tracking* utilizando um anteparo físico pré-determinado. A Fig. 3 e Fig. 4 apresentam estes anteparos, tanto na versão para impressão quanto impressos. Nas figuras pode-se notar o uso dos alimentos / ingredientes bem como a representação do NPC.

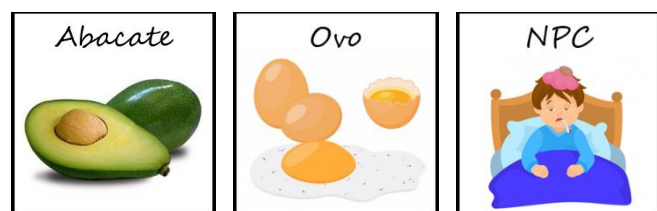


Fig. 3. Card (anteparo) dos alimentos / NPC.



Fig. 4. Exemplo de alguns cards finalizados e impressos.

O jogo utiliza uma forma muito interativa de visualização das informações dos alimentos. Sempre que ele é carregado pode-se visualizar as principais características dos alimentos. A Fig. 5 e Fig. 6 apresentam, respectivamente, como um

anteparo de alimento e uma receita (combinação de mais de um anteparo) são apresentadas ao jogador.



Fig. 5. Informações de um alimento por realidade aumentada.



Fig. 6. Informações de uma receita por realidade aumentada.

A forma de desafio do jogo é focada na aleatoriedade das condições de saúde cadastradas quando o *card* do NPC é carregado. A Fig. 7 apresenta a tela de jogo quando o NPC surge e suas necessidades são apresentadas.



Fig. 7. Tela do jogo: desafios do NPC atual.

Para cada uma das ações do jogador ele terá como retorno um *feedback* visual e sonoro. Este *feedback* indica ao jogador se sua ação foi correta ou não, ou até mesmo se poderia ser melhor ao utilizar algum outro alimento. A Fig. 8 apresenta a interface utilizada para apresentação dos *feedbacks*.



Fig. 8. *Feedback* da ação do jogador.

#### IV. TRABALHOS FUTUROS

O trabalho realizado até o momento está em estágio inicial de desenvolvimento, onde o principal ponto de trabalho futuro é a finalização da construção da tabela contendo diversos alimentos / ingredientes e as receitas que os utilizem, englobando uma base de informações que contemple as comidas utilizadas pelo povo brasileiro.

Após a finalização do desenvolvimento, também é um objetivo implementar a validação do valor calórico de cada alimento para uso em dietas de baixa ou alta restrição calórica (será adicionada esta questão sobre a condição apresentada pelo NPC em determinado momento).

Por fim, iremos utilizar o fruto deste trabalho junto à estudantes de nutrição e famílias selecionadas para testar a jogabilidade, exequibilidade e contribuição do projeto para a sociedade. Para tal será construído um questionário / formulário com as questões pertinentes ao estudo e espera-se que o trabalho contribua positivamente para o melhor entendimento da população sobre o uso dos vários alimentos com as diversas condições de saúde apresentadas pelo ser humano.

#### V. CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta uma forma da população conseguir entender a qualidade dos alimentos / receitas para uso em diversos sintomas patológicos existentes. A utilização de realidade aumentada foi de suma importância para atingir um maior número de pessoas com sua aparência interativa e motivadora. O desenvolvimento do jogo está em estágio inicial, porém apresenta que a ideia de aliar os alimentos e o quão benéfico são, é factível e interessante de ser jogada. A próxima etapa consiste em finalizar a base de alimentos / receitas e iniciar os testes de jogabilidade com estudantes de nutrição, famílias e pessoas com interesse em cozinha.

#### REFERÊNCIAS

- [1] R. S. Lima, J. A. Ferreira e R. C. P. Farias, "Alimentação, comida e cultura: o exercício da comensalidade." *Demetra*, v.10, n.3, 2015, p. 507-522.
- [2] R. A. Maciel, "Alimentação, sociedade e cultura." *Horizontes Antropológicos*, v. 18, n. 38, 2012, p. 403-406.
- [3] E. Katz, "Alimentação indígena na América Latina: comida invisível, comida de pobres ou patrimônio culinário?" *Espaço Ameríndio*, v. 3, n. 1, 2009, p. 25-41.
- [4] V. Paschoal, A. Naves e A. B. L. Fonseca, "Nutrição Clínica Funcional: Dos princípios à prática clínica." Editora VP, 2. ed., 2014.
- [5] C. W. M. Leão, J. P. Lima, V. Teichrieb, E. S. Albuquerque e J. Kelner, "Altered Reality: Augmenting and Diminishing Reality in Real Time", *IEEE Virtual Reality*, 2011, p. 219 – 220.
- [6] C. C. Morales, "The Impact of Augmented Reality in Society. Rehabilitation Process." *Proceedings of the 2015 IEEE Thirty Fifth Central American and Panama Convention*, p. 1-6, 2015.
- [7] W. Fridolin, "The Future of Learning at the Workplace Is Augmented Reality". *COMPUTER*, Published By the IEEE Computer Society, p. 96-98, 2016.
- [8] L. K. Mahan e J. L. Raymond, "Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia" Elsevier Brasil, 14. Ed., 2018.
- [9] NEPA, "Tabela Brasileira de Composição de alimentos.", Unicamp, 4. ed., 2011.
- [10] A. B. V. Pinheiro, E. M. A. Lacerda, E. H. Benzecry, M. C. S. Gomes e V. M. Costa, "Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras." *Atheneu*, 4. ed., 2000.