

Um Jogo Sério Educativo para Prevenção à Obesidade na Adolescência: Trabalhando Múltiplas Dimensões do Problema

Salvador Sergi Agati¹

Marcelo da Silva Hounsell¹

Rafael Kanitz Braga²

Renata Iani Werneck² Regina Maria Vilela³

Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Ciência da Computação, Brasil¹

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Escola de Educação e Humanidades, Brasil²

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Nutrição, Brasil³



(a)

(b)

Figura 1: (a) Mini-game e (b) Plataforma

RESUMO

A urbanização contínua das cidades, os hábitos de vida contemporâneos e a crescente industrialização dos alimentos têm mudado o foco da preocupação, nos países em desenvolvimento e desenvolvidos da desnutrição para a obesidade, sendo esta atualmente considerada uma doença pandêmica. A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal no indivíduo e decorre de um resultado positivo para seu balanço energético. Adolescentes obesos têm uma maior probabilidade de se tornarem adultos obesos. Por ser a escola um local de intenso convívio social e propício para atividades educativas, intervenções nos hábitos de vida devem se iniciar o mais precocemente possível. As crianças de hoje em dia envolvem-se e se habitam com novas tecnologias desde a tenra idade, demandando cada vez mais mídias interativas como forma de entretenimento e também de aprendizagem. Este trabalho apresenta um jogo educativo sério (JS), ou seja, criado desde o seu início com um propósito específico além do entretenimento: orientar a prevenção à obesidade. Os JS encontrados não contemplam totalmente três das múltiplas dimensões da obesidade, consideradas uma Triade de Prevenção à Obesidade (TPO): ingestão alimentar, hábitos de vida e atividade física. O JS proposto desenvolve conhecimentos relativos à TPO. São enumeradas as metodologias utilizadas, os atores envolvidos, seu game design e como ele desenvolve as competências na forma de um level design voltado para crianças, bem como toda a fundamentação técnica do conteúdo

que, de forma qualitativa, deve ser apropriado pelo jogador visando melhorar sua TPO. Estes conteúdos são articulados com habilidades e atitudes requeridas pelo jogo na promoção de uma competência efetiva para a prevenção da obesidade.

Palavras-chave: Jogos sérios, prevenção, obesidade, adolescência, jogos digitais, *game design*.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal no indivíduo e decorre de um resultado positivo para o seu balanço energético: quando o gasto calórico é menor que a quantidade de calorias ingeridas em um determinado período. O balanço energético positivo é a condição básica para o aparecimento da obesidade, alteração nutricional mais importante no país hoje [1].

Em 2008, cerca de 1,46 bilhões de adultos em todo o mundo tinham excesso de peso e 502 milhões de adultos eram obesos. Além disso, estimou-se 170 milhões de crianças (com menos de 18 anos) classificadas como tendo sobrepeso ou sendo obesas. A Figura 2 ilustra a evolução da obesidade infantil ao longo dos anos para alguns países, incluindo o Brasil [2]. Nota-se que para o Brasil, antes de 2004, mais de 20% das pessoas com menos de 18 anos tinham sobrepeso, ou seja, mais do que 1 em cada 5.

*e-mail: marcelo.hounsell@udesc.br

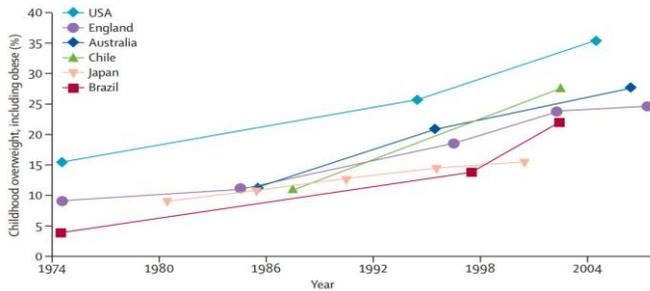


Figura 2: Estimativas da porcentagem de sobrepeso na população infantil de alguns países [2]

O adolescente obeso tem maior probabilidade de se tornar um adulto obeso. Como afirmam Sichieri e Souza [3], “o aumento da obesidade em crianças e adolescentes é particularmente preocupante, uma vez que a obesidade, principalmente na adolescência, é fator de risco para a obesidade na vida adulta”. É preocupante o fato de que “entre crianças que aos quatro anos de idade eram obesas 20% tornaram-se adultos obesos, entre os adolescentes obesos esse percentual foi de 80%”. Do Panorama da Segurança Alimentar e Nutricional para a América Latina e Caribe [4], extrai-se a Figura 3, mostrando que para o Brasil, em 2014, cerca de 20% da população adulta (com mais de 18 anos) estava obesa e cerca de 50% estava com sobrepeso.

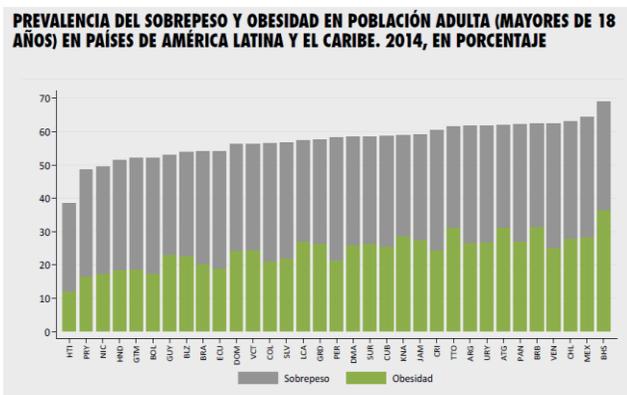


Figura 3: Sobrepeso e obesidade na população adulta nos países da América Latina e Caribe [4]

Shoen-Ferreira et al. [5] afirmam que a adolescência inicia-se com as mudanças corporais da puberdade e termina com a inserção social, profissional e econômica na sociedade adulta. Para Carneiro et al. [6], a época da adolescência, por anteceder de imediato a idade adulta, deve ser considerada de grande importância para que se estabeleçam intervenções que possam modificar riscos futuros. Enes e Slater [7] confirmam essa afirmação, recomendando que “estratégias de caráter educativo sejam adotadas, tanto em nível coletivo quanto individual, como forma de incentivar o consumo de alimentos saudáveis e estimular a prática de atividade física regular”. Eles continuam a recomendação afirmando que “a escolha do ambiente escolar para a promoção de hábitos de vida saudáveis também deve ser encorajada, por ser um local de intenso convívio social e propício para atividades educativas” e complementam com a observação de que “as intervenções nos hábitos de vida devem ser iniciadas o mais precocemente possível, já que na adolescência ocorrem mudanças importantes na personalidade do indivíduo e por isso é considerada uma fase favorável para a consolidação de hábitos que poderão trazer implicações diretas para a saúde na vida adulta”.

Em relatório de 2016, a Comissão para o Fim da Obesidade Infantil da World Health Organization (WHO), criada em 2014 [8], afirma que “o progresso no combate à obesidade infantil tem sido lento e inconsistente”, criando assim, após consulta a mais de 100 de seus membros, um pacote integrado de recomendações para o combate à obesidade na adolescência, com atuação em seis áreas. Para cada uma das seis áreas anunciadas existe um conjunto de recomendações apresentado. À exceção das áreas 3 e 6 do relatório, todas as outras áreas possuem pelo menos uma das recomendações relacionada ao ambiente escolar. Para a área 5, cujo título é Saúde, Nutrição e Atividade Física para Crianças na Idade Escolar, o relatório recomenda “a implementação de programas que promovam ambientes educacionais saudáveis, promoção da educação sobre saúde e nutrição e atividade física entre as crianças e adolescentes em idade escolar”.

No âmbito nacional, o governo federal criou o Programa Saúde na Escola que é derivado de uma Política Intersetorial da Saúde e da Educação, voltada às crianças, adolescentes, jovens e adultos da educação pública brasileira para a promoção da saúde e educação integral [9] e sua estratégia intersetorial [10] (Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade: recomendações para Estados e Municípios de 2014), inserida no Plano Plurianual 2012-2015, em conjunto com o Plano de Segurança Alimentar e Nutricional e o Plano de Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis 2011-2025 [11]. Dentre os objetivos elencados pela Estratégia Intersetorial, destacam-se:

- Desenvolver estratégias que promovam a substituição do consumo de produtos processados e ultra processados com altas concentrações de energia (calorias) e com altos teores de açúcares, gorduras e sódio por alimentos variados, com destaque para grãos integrais, raízes e tubérculos, leguminosas, oleaginosas, frutas, hortaliças, carnes e peixes, leites e ovos, água;
- Promover a prática de atividade física, especialmente em ambientes institucionais como trabalho, escolas e polos da academia da saúde, além da promoção de ambientes urbanos seguros para todas as fases do curso da vida;
- Promover e garantir a alimentação adequada e saudável nos equipamentos públicos de segurança alimentar e nutricional;
- Promover espaços de convivência (praças, parques e jardins) e usos de meios de transporte coletivos de qualidade que visem hábitos e modos de vida sustentável.

Transmitir essas informações, que serão detalhadas na seção seguinte, para uma geração de adolescentes impacientes com os métodos tradicionais de ensino e que têm afinidade natural com a tecnologia digital, os chamados nativos digitais [12], leva à consideração do uso de jogos sérios (JS) como uma alternativa educacional escolar, dado seu uso e sucesso em áreas como Educação, Arte, Cultura, Religião, Treinamento Corporativo e Saúde [13].

2 DIMENSÕES DA PREVENÇÃO À OBESIDADE (IA, HV, EF)

Das recomendações da WHO e da estratégia intersetorial brasileira, objetivos comuns a ambos os organismos aparecem como sendo uma tríade para a prevenção da obesidade (TPO): Ingestão Alimentar (IA), Atividade Física (AF) e Hábitos de Vida saudável (HV). Para a IA, dois tipos de conhecimento foram considerados importantes na prevenção da obesidade na adolescência e incluídos no JS: o nível de processamento e os grupos alimentares dos alimentos. Para o nível de processamento

dos alimentos utilizou-se o Guia Alimentar para a População Brasileira do Ministério da Saúde [14], que define quatro categorias de alimentos de acordo com o tipo de processamento utilizado na sua produção: in natura ou minimamente processados; temperos; processados e; ultraprocessados. De forma resumida, o guia sugere que os alimentos in natura ou minimamente processados devem ser a base de uma alimentação nutricionalmente balanceada, ao passo que os temperos (óleos, gorduras, sal e açúcar) devem ser usados com moderação e em pequenas quantidades ao se temperar e cozinhar os alimentos. Os ingredientes e métodos usados na fabricação de alimentos processados alteram sua composição nutricional e por esse motivo, esses alimentos devem ser consumidos em pequenas quantidades, apenas como parte das refeições com alimentos in natura ou minimamente processados. Deve-se evitar os alimentos ultraprocessados, uma vez que são nutricionalmente desbalanceados e devido à forma como são elaborados e vendidos, provocam seu consumo excessivo, levando à obesidade [14].

Para os grupos alimentares, suas classificações variam ligeiramente na literatura [14][15][16]. No *design* deste JS foram utilizados os nove grupos definidos pelo Guia Alimentar [14]: feijões; cereais; raízes e tubérculos; legumes e verduras; frutas; castanhas e nozes; leite e queijos; carnes e ovos e; água.

Os HV contemplados neste JS foram: controle do consumo de sal, de açúcar, hidratar o corpo pela ingestão de água durante o dia, em quantidade correta, e dormir ao menos 8 horas diárias [14]. Para a AF, usou-se como referência a recomendação de atividade diária de intensa a vigorosa de, no mínimo, 60 minutos [17].

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Um mapeamento sistemático da literatura nos últimos dez anos [18] mostrou que poucos JS para a prevenção da obesidade na adolescência foram criados (17). Dos 17 jogos, três deles são brevemente apresentados e três jogos nacionais são citados.

O objetivo do jogo *Creature-101* foi baseado em um currículo de ciência da nutrição chamado Choice, Control and Change (C3) que, por comportar 24 aulas, tornava-o difícil de encaixar no currículo já apertado das escolas americanas [19]. É o único dos jogos encontrados no mapeamento que foi explicitamente concebido para uso em sala de aula. O objetivo é o de prevenir o risco da obesidade, promover comportamentos de alimentação saudável e atividades físicas. O jogo é ambientado em um mundo virtual chamado Tween, que o jogador precisa desbravar. O adolescente adota uma criatura de outro mundo que se viciou em comidas e bebidas artificiais, TV e videogames. À medida em que joga, o jogador aprende o valor energético dos alimentos e precisa fazer escolhas saudáveis para a saúde, que implementa na manutenção da criatura que ele adotou. A Figura 4 descreve alguns cenários e situações do jogo.



Figura 4: Telas e exemplos do jogo *Creature-101*[19]

Nanoswarm: Attack from the Inner Space, é contado numa perspectiva de primeira pessoa e usa atores vivos com técnicas de *chroma-keying* [20]. Cientistas adolescentes tentam ajudar o cientista líder a controlar os *nanobots* renegados, num laboratório futurista. Durante a crise, Fred, um dos jovens cientistas, fica doente e próximo da morte. Para manter Fred vivo até que a fonte de sua fraqueza seja descoberta, os personagens precisam manter seus níveis de energia balanceados, fazendo-o comer de forma saudável e mantendo-o fisicamente ativo. A Figura 5 mostra uma tela do jogo (não presente no artigo, imagem de arquivo do autor).



Figura 5: Tela do jogo *Nanoswarm: Attack from Inner Space* [20]

Escape from Diab é um videogame de ação e aventura de nove níveis, contado a partir de uma perspectiva de terceira pessoa [21]. O JS foi concebido para ser jogado durante o tempo de lazer, em computadores pessoais. Cada nível tem cenas iniciais contextualizadoras (*cut-scenes*) e procedimentos de indução a mudanças de comportamento. O JS acontece num mundo cheio de *junk-food* gratuita, chamado Diab, controlado pelo rei Etes. O consumo excessivo de *junk-food* torna seus habitantes obesos e sedentários. O jogador, como protagonista do enredo, precisa ajudar seus amigos a emagrecerem, para derrotar o rei Etes e livrar a cidade de seu domínio. Durante o processo, os personagens são desafiados com tarefas e atividades para incentivar o uso de frutas e vegetais, ingestão de água e suco e fazer exercícios físicos. A Figura 6 ilustra uma *cut-scene* do jogo (não presente no artigo, imagem de arquivo do autor).



Figura 6: Uma *cut-scene* do jogo *Escape from Diab* [21]

Três jogos nacionais foram encontrados no mapeamento: *Digestower*, *Ilera-Ayie* e *Peggo*. O *Digestower* [37] é um jogo educacional digital voltado para o público infantil, com o objetivo de estimular a alimentação saudável e o exercício físico, a fim de auxiliar no enfrentamento da obesidade. O jogo se inicia com uma imagem do corpo humano e seu aparelho digestivo. Ao longo do jogo, o jogador precisa posicionar suas torres de defesa (as

enzimas digestivas) pelo percurso do sistema digestivo de forma que o alimento que passa seja processado corretamente, em cada parte do sistema digestivo. O Ilera-Ayie [38] é um ambiente virtual 3D construído com design participativo. Dentro dele, o jogo “Come-come” ensina educação nutricional para crianças e adolescentes por meio de um personagem perseguido por fantasmas em um labirinto cheio de frutas, vegetais e “fast-food”, no estilo “Pac-Man”. O jogo Peggo [39] tem esse nome por ter como objetivo principal “pegar” coisas na tela enquanto o jogo ocorre. Ele consiste de 6 mini-jogos com dois ou três estágios, num total de 30 min de jogo, onde cada estágio representa um grupo de exercícios que se deseja executar. O objetivo do jogo é pegar os ícones verdes e evitar tocar nos ícones vermelhos.

O mapeamento mostrou que os JS encontrados não contemplam totalmente os três elementos da TPO e devido às características geográficas e culturais das populações envolvidas nos respectivos JS encontrados, não se espera total relação dos alimentos apresentados com a diversidade e realidade dos alimentos existentes no Brasil.

1 O JOGO JOÃO E MARIA CONTRA A BRUXA GULOSEIMA E SUAS DIABETES

Desde o início do projeto, identificou-se os atores (*stakeholders*) envolvidos no processo e buscou-se metodologias que pudessem tornar o projeto sistematizado. A seguir, detalha-se a sequência de ações que levaram ao desenvolvimento do jogo.

O primeiro passo foi verificar se os usuários finais aprendizes (UFAs) teriam algum benefício na participação de todas as fases do projeto, como preconiza o design participativo. Foi aplicado o instrumento de avaliação Perguntas Objetivas Participativas (POP) [24]. O POP é composto por 12 questões, cada uma delas ligada a uma dimensão específica do design participativo: convencimento, benefício técnico, benefício pessoal, logística, perfil do UFA, volatilidade, tamanho do grupo, empatia, contribuição conceitual, contribuição técnica, ferramental conceitual e ferramental técnico. Após sua aplicação, concluiu-se desaconselhável o uso de Design Participativo com 81,82 % de confiança e 70% de coerência.

Fez-se um mapeamento sistemático da literatura, como recomendado por Petersen et. al. [25] para se conhecer os jogos sérios criados para a prevenção da obesidade na adolescência no período de 2006 a 2015 [18]. Esse mapeamento, além das conclusões já citadas na seção anterior, mostrou que os JS tratam a obesidade de forma geral e não pelos seus componentes; que não há uma preferência entre inserir o jogo numa atividade obrigatória ou liberá-lo; que os jogos são construídos com baixa participação dos atores envolvidos; que se fundamentam em uma ampla variedade de teorias para conceber os jogos; que há a prevalência da atividade física na temática desses jogos.

Com base nessas informações, observou-se a ausência de um JS nacional não ativo, projetado para uso obrigatório em currículo escolar e que contemplasse as novas diretrizes tanto da WHO quanto do governo brasileiro, envolvendo o conhecimento da TPO.

Em seguida, usou-se parcialmente a Metodologia Maiêutica (M^2) [26]. Essa metodologia usa perguntas discursivas para provocar a reflexão e a criatividade e é dividida em 4 projetos interdependentes: conceitual, de comunicação, estrutural e de construção. Ela foi usada para o desenvolvimento do projeto conceitual do jogo, auxiliando na criação dos primeiros requisitos.

Fez-se, então, uma pesquisa exploratória envolvendo os usuários finais especialistas ou entendidos (UFEs), usando-se o método Promoção do Envolvimento de Especialistas de Domínio em Projetos Acadêmicos de Jogos Sérios (PEED) [27]. O PEED

considera a presença de pelo menos três *stakeholders*, ou atores, em um projeto de JS: os usuários finais entendidos (UFEs), considerados os estudiosos, especialistas, profissionais ou praticantes da área de aplicação do JS, sendo neste projeto, caracterizados por estudantes e profissionais, tanto da Educação Física quanto da Nutrição; a equipe técnica de desenvolvimento (ETD), responsável pelo *game design* e sua implementação, caracterizada neste projeto por profissionais e estudantes da área de jogos digitais e computação; o UFA, que representa o público-alvo (jogadores) para o qual o JS foi concebido, caracterizado neste projeto como sendo estudantes do ensino público na faixa etária de 8 a 10 anos.

O método PEED dá suporte para quando o projeto não parte dos UFEs e sim do ambiente acadêmico (ETD), para áreas pouco ou não exploradas ou de pouca atratividade comercial, envolvendo os UFEs no processo do *game design*. O PEED é iterativo, ou seja, ele evolui ao longo do projeto conceitual, com o *feedback* das contribuições dos UFEs nas áreas a eles associadas, modificando, enriquecendo e tornando aderente o *game design* do JS às suas necessidades. Com o PEED fez-se a exclusão, validação e inclusão pelos UFEs de requisitos, divididos em requisitos principais (aqueles que precisam obrigatoriamente estar inseridos no projeto), requisitos secundários (que podem ou não ser implementados, em função de recursos e tempo) e preocupações (requisitos indesejáveis que não devem aparecer no JS), obtendo-se:

Requisitos Principais:

- Prevenção da obesidade na adolescência;
- Jogo deve tratar a TPO;
- Jogo individual;
- Adolescente na faixa dos 8 aos 10 anos
- Uso inserido no contexto de sala de aula, várias intervenções, não livre, não casual;
- Login para identificação dos alunos;
- Extrapolar a ideia de *exergame* (jogo ativo);
- Jogo 2D;
- Relatório por aluno.

Requisitos Secundários:

- Tutor contextual no jogo;
- Comportamento do personagem muda conforme o conhecimento adquirido;
- Registro temporal dos micro-dados para mineração;
- Usa um banco de dados na WEB;
- Uso com *smartphone*.

Preocupações:

- Não criar estereótipos ou incitar ao *bullying*;
- Não direcionar o jogo para uma crítica à obesidade e sim para o incentivo a uma vida saudável;
- Não incentivar o consumo de alimentos não saudáveis;
- Não usar o termo IMC (é ajustado para os adolescentes);
- Personagem não vai mudar de “corpo”.

Para sistematizar e documentar a participação dos UFEs em diversas etapas do projeto, usou-se o instrumento Serious Exergames Utility Questionnaire (SEU-Q) [28]. O SEU-Q é um questionário proposto para os UFEs que percebem, de forma empática, como seu público-alvo responderia a questionamentos de jogabilidade, interface e mecânica do jogo, entre outros. Ele é dividido em duas partes: a primeira, com os UFEs respondendo empaticamente pelos UFAs e; a segunda, com respostas dos próprios UFAs. Ao final, propõe algumas questões abertas sobre o JS para os UFAs. O SEU-Q foi usado em três momentos do

projeto conceitual e ele é como uma fotografia, uma avaliação instantânea do projeto no tempo. Por esse motivo, não é possível fazer-se uma avaliação cumulativa no processo e sim, comparativa, verificando como as mesmas questões são diferentemente avaliadas após a incorporação do *feedback* da avaliação anterior. Com os requisitos estabilizados, partiu-se para a criação do projeto instrucional, necessário para que o JS atenda a propósitos específicos desde a sua concepção [29][30].

O projeto instrucional identifica as condições norteadoras de uso do jogo bem como seus objetivos pedagógicos, identificando as competências a serem apreendidas, divididas em conhecimento, habilidade e atitudes [31]. Como a TPO não foi encontrada totalmente explorada nos jogos digitais brasileiros atualmente disponíveis e sua implantação é recomendada tanto pela World Health Organization (WHO) quanto pelo Ministério da Saúde (MS), ela se torna um objetivo instrucional a se atingir.

Definiu-se como conhecimento a IA e como habilidades e atitudes, HV e AF. Para a IA é importante o conhecimento dos alimentos por dois aspectos: pelo seu Nível de Processamento (NP) e por seus Grupos Alimentares (GA), sendo o primeiro conhecimento (NP) mais geral, simples, abrangente e atual que o segundo (GA).

A Tabela 1 mostra na primeira coluna o conhecimento a ser apreendido e na segunda coluna, as habilidades necessárias para sua consecução.

Tabela 1. Projeto Instrucional para IA

Conhecimento	Habilidade/Fase	Dificuldade ↓
Nível de Processamento (NP)	Classificação Comparação	
Grupos Alimentares (GA)	Classificação Composição	
NP+GN	Refeição	

Para os HV e AF, trabalhou-se com a ideia de causa e efeito, sendo que para HV foram considerados sono, consumo de água, sal e açúcar. Para AF considerou-se movimento e sedentarismo. As relações causa-efeito são apresentadas na Tabela 2. O símbolo (+) ao lado de cada indutor significa excesso e o símbolo (-) significa falta.

Tabela 2. Projeto instrucional para HV e EF

Indutor (Causa)	Indicador	Desfecho (Efeito)
Água(-)	HIDRA	Desidratação
Açúcar(+)	KCAL, GLI	Diabetes
Sal(+)	PA	Hipertensão
Sedentarismo(+)	KCAL	Obesidade
Sono(-)	PA, KCAL	Obesidade

Todos os indicadores são relativos à condição instantânea do personagem do jogo. O indicador HIDRA significa o nível de hidratação do personagem. O indicador KCAL indica o balanço energético, o indicador GLI indica o nível de açúcar no sangue e o indicador PA indica o nível da pressão arterial do personagem do jogo. Como exemplo, a falta de água (consumo insuficiente de água) pode causar desidratação e o consumo excessivo de açúcar pode gerar um balanço energético positivo e excesso de glicose no

sangue, podendo levar ao aparecimento de diabetes. A forma de variar os indicadores bem como sua inter-relação foram definidos com a ajuda dos UFEs.

Através de reuniões com a ETD, foram levantadas as características que o JS teria em termos de jogabilidade e mecânica, para comportar o projeto instrucional projetado. A escolha recaiu num sistema híbrido, constituindo-se uma fase do jogo como a soma de dois tipos de jogos interligados:

- um mini-game de perguntas e respostas, comportando os temas de IA;
- um game de ação do tipo plataforma, emulando os indutores e desfechos de HV e AF, com resultados através da variação dos indicadores da condição física do personagem.

Desta forma, o adolescente adquire conhecimentos no mini game e testa os efeitos da utilização correta ou não desses conhecimentos nas decisões que toma durante o jogo plataforma, reforçando seu aprendizado.

Com o projeto instrucional e a definição do tipo de JS, iniciou-se o *Game Design Document* (GDD) [32][33], com a definição do roteiro, personagens, fases e níveis. Decidiu-se basear o roteiro em um famoso conto, de domínio público, compatível com a faixa etária do público-alvo, adaptando-o para o tema da obesidade na adolescência e criando uma analogia entre a realidade do cotidiano e a fantasia. Usando-se a metodologia PEED, procedeu-se à validação do GDD junto aos UFEs. Segue uma descrição sucinta do roteiro validado.

João e Maria são muito curiosos. A mãe deles pede para irem ao supermercado comprar frutas, legumes e verduras para o jantar.

No supermercado eles percorrem os corredores para comprar os itens da lista. A curiosidade faz a dupla entrar no corredor das guloseimas. Eles escolhem doces, salgadinhos, refrigerantes. Descobrem uma garrafa muito bonita, bem colorida e, de repente, a garrafa se abre e dela saem várias “diabetes” a mando da bruxa Guloseima, que sequestram Maria. A missão de João (Maria) é resgatar Maria (João) das garras das diabetes. Ele (ela) terá que procurar portais escondidos no supermercado. Em cada portal, ele (ela) é desafiado (a) por um mini-game e, em seguida, por um game do tipo plataforma. Vencida a bruxa Guloseima, eles voltam para casa com suas compras. A Figura 7 mostra e evolução dos mini-games e plataformas no jogo até se atingir o objetivo final, que é a libertação de Maria (João).

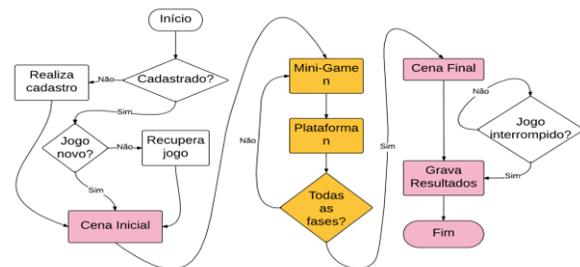


Figura 7: Fluxograma do JS João e Maria contra a Bruxa Guloseima e suas Diabetes

O *loop* de fases mostrado na Figura 7 é realizado pela execução do mini-game da fase seguido, em caso de sucesso do jogador no mini-game, da respectiva plataforma. A Figura 1 mostra as telas do mini-game (a) e a plataforma (b), sendo o conjunto, uma fase do JS.

Para atender aos objetivos instrucionais para a IA, os mini-games são executados em cinco fases. Cada fase permite a conquista de um item mágico (chave, mapa, pó mágico, cajado da

invisibilidade e poção mágica). Esses itens mágicos serão utilizados no confronto final com a bruxa Guloseima.

A Tabela 3 mostra a relação das fases com os itens mágicos e os objetivos instrucionais da Tabela 1.

Tabela 3. Projeto instrucional do jogo para os mini-games

Conteúdo/Módulo	Item Mágico	Habilidade/Fase	MG	Dificuldade
Nível de Processamento (NP)	Chave	Classificação	1	
	Mapa	Comparação	2	
Grupos Alimentares (GA)	Pó Mágico	Classificação	3	
	Vara	Composição	4	
NP+GA	Poção Mágica	Refeição	5	

Para atender aos objetivos instrucionais para HV e AF, as plataformas são executadas em cinco fases, como mostra a Tabela 4, onde se apresenta um novo indutor a cada fase, na plataforma.

Tabela 4. Projeto instrucional do jogo para as plataformas

Indutor (Causa)	Indicador	Desfecho (Efeito)	Plat.	Personagem	Ordem de Aparição
água	HIDRA	Hidratação	1	rápido	
sal	PA	Hipertensão	2	lento	
açúcar	KCAL, GLI	Diabetes	3	lento	
sedentarismo	KCAL	Obesidade	4	lento	
sono	PA, KCAL	Obesidade	5	lento	

Os indicadores no jogo da plataforma são medidores com ponteiro de deslocamento horizontal, com posição inicial central. Eles aparecem no *hud display* de forma gradativa, começando com dois medidores na primeira fase (KCAL E HIDRA) até atingir o número máximo de quatro, na quarta fase. Os medidores foram concebidos desta forma para transmitir ao jogador a ideia de equilíbrio em suas ações, uma vez que o desejado é que o ponteiro do medidor fique sempre próximo da posição central. A Figura 8 mostra os medidores da primeira fase.



Figura 8: Medidores da primeira fase do jogo

Como exemplo, para KCAL, o deslocamento do ponteiro para a esquerda significa balanço energético negativo, ou seja, o personagem está gastando mais energia do que a energia que está adquirindo, podendo ficar fraco ou muito magro. Com o medidor indo para a região positiva, seu balanço energético é positivo, ou seja, está consumindo menos energia do que a que está adquirindo, podendo ficar com sobrepeso ou até obeso.

Para a criação dos níveis do jogo, foram usados os conceitos da metodologia MOLDE [34]. A metodologia MOLDE (Measure-Oriented Level DEsign) procura conciliar as expectativas dos UFEs e dos UFAs para a criação de um JS que seja divertido aos UFAs e, ao mesmo tempo, útil para as necessidades dos UFEs. Seu principal objetivo é traduzir as funcionalidades esperadas pelos UFEs em variáveis do jogo, de modo a controlá-las tanto em grandes variações, representadas por mudanças de fases, como em pequenas alterações, representadas por mudanças de níveis, dentro de uma mesma fase, e que representam o controle do fluxo do jogo, ou seu *game flow* [35][36].

O MOLDE parte da análise realista das funcionalidades, traduzindo para o projeto, as necessidades dos UFEs. A partir daí, faz-se a análise das variáveis, que são subdivididas em: variáveis internas, de população, de fase e de níveis. Esta identificação torna-se útil na construção do sistema de pontuação, que deve refletir o desempenho do jogador.

Para este JS criaram-se os níveis básico, intermediário e avançado, através do controle das variáveis cronômetro e quantidade de alimentos (IN, PRO e ULTRA), como mostra a Figura 9.



Nível	Qtd Alimentos			Cronômetro
	IN	PRO	ULTRA	
Básico	03	04	03	30
Intermediário	06	08	06	15
Avançado	09	12	09	10

Figura 9: Variáveis de nível para os mini-games

O JS apresenta sempre a proporção correta de alimentos dos diferentes níveis de processamento, no caso das fases 1 e 2. Como exemplo, no nível básico, são apresentados 10 alimentos, sendo 3 deles *in natura* ou minimamente processados, 4 alimentos processados e 3 alimentos ultraprocessados, os quais devem ser respondidos em 30 segundos, cada. O controle dessas variáveis é externo ao jogo, pela atualização de um arquivo e pode ser feito pelo especialista em função de variações do seu público-alvo e dos objetivos de aprendizagem.

Do mesmo modo, são disponibilizados os controles de nível das plataformas, cujas variáveis são apresentadas na Tabela 5. O controle dessas variáveis também pode ser manipulado pelo UFE.

Tabela 5. Variáveis de nível para as plataformas

Nível	Alim. a coletar (todas)	Alim. a evitar (todas)	Cron (todas)	Diabetes (todas)	Obstác. Físicos (todas)	Água (f1->)	Sal (f2->)	Açúcar (f3->)	Sedentário (f4->)	Sono (f5)
Básico	MG ant.	~coleta	30	5	3	5	6	5	4	2*4h
Interm.	MG ant.	~coleta	15	10	6	9	10	9	8	4*2h
Avanç.	MG ant.	~coleta	10	15	9	15	14	15	12	8*1h

Na Tabela 5, o símbolo “~” significa número proporcional e o símbolo “fn->” significa que o indutor aparece daquela fase em diante. Como exemplo, no nível básico, temos 10 alimentos do mini-game anterior a coletar, 10 alimentos ultraprocessados a se evitar, no tempo máximo de 30 minutos.

Aparecerão 5 diabetes e 3 obstáculos físicos, em todas as fases, para dificultar o movimento do personagem no cenário.

Aparecerão no cenário 5 garrafas de água para hidratação, em cada uma das cinco fases, 6 saleiros a se evitar em cada fase, a partir da segunda fase, 5 açucareiros a se evitar em cada fase, a partir da terceira fase, 4 monstros Sedentários a se evitar nas fases 4 e 5 e figuras “zzz” na quinta fase a se coletar em quantidade de 2, representando cada uma delas, 4 horas de sono.

O *feedback* de erro e acerto para os mini-games é expresso de forma sonora e visual, imediatamente após cada pergunta/desafio respondido ou excedido o tempo, mostrando-se telas esverdeadas e avermelhadas, com os pontos acrescentados ou subtraídos, como mostra a Figura 10.



Figura 10: Telas de acerto e erro com os respectivos pontos

Para apresentar os dados do primeiro mini-game, que trata da classificação dos alimentos em relação ao NP, procede-se da seguinte forma: de uma tabela de alimentos interna ao JS, sorteia-se uma quantidade de acordo com o nível do jogo (básico, intermediário ou avançado). Esse conjunto de alimentos mantém-se inalterado durante a respectiva fase. Procede-se a um sorteio de um desses alimentos e se recupera sua imagem, sua descrição e seu correto nível de processamento. A seguir, sorteia-se a posição da tela em que essa resposta correta ficará (direita ou esquerda). Determinam-se as duas respostas erradas restantes e sorteia-se uma delas, colocando-se a resposta errada na posição não escolhida.

Esse procedimento também é adotado nos quatro mini-games seguintes. Dessa forma, a cada retorno do jogador nos mini-games, ele nunca encontrará a mesma configuração de alimentos, as mesmas respostas erradas e as mesmas posições das respostas.

Ao final de cada mini-game, aparece uma tela informando se o jogador conseguiu ou não o item mágico da fase, como mostra a figura 11.



Figura 11: Feedback de conquista do item mágico

Em seguida, apresenta-se a tela de resumo de pontuação, com bônus, se o jogador acertar 100% das questões. Essa tela, além de fornecer o *feedback* necessário ao jogador, efetua a ligação entre o mini-game e a plataforma, mostrando que a pontuação, velocidade e altura do pulo do jogador na plataforma dependem do desempenho do jogador no mini-game da respectiva fase.

O jogador só passa para a plataforma se responde corretamente ao mínimo de 70% das perguntas em 30% do tempo total disponível.

Esse tipo de *threshold* pode ser ajustado pelo UFE.

A Figura 12 mostra a tela de *feedback*, ao final do mini-game.



Figura 12: Feedback ao final de cada mini-game

As plataformas começam sempre com as variáveis na posição central e o jogador deve evitar “coletar” alimentos ultraprocessados e coletar dois tipos de alimentos: alimentos *in natura* ou minimamente processados.

Ao mesmo tempo, deve superar os obstáculos correndo e pulando. A Figura 13 mostra a tela da plataforma 1, com os dois medidores iniciais e com o indutor “água”.



Figura 13: Indutores e desfechos da primeira plataforma

A pontuação para todas as plataformas segue o seguinte esquema:

- Se coletar alimentos *in* ou *pro* (+ pontos);
- Evitar coletar muito sal, açúcar e ultra (- pontos);
- KCAL aumenta com a coleta de ultra processados;
- HIDRA aumenta com a coleta de água;
- PA aumenta com a coleta de sal;
- GLIC aumenta com a coleta de açúcar;
- Todos os medidores diminuem com a corrida e pulos do personagem pela plataforma;
- Evitar esbarrar nos personagens Diabetes e Sedentários (- pontos).

Para o mini-game da segunda fase, que trata da comparação entre alimentos quanto ao seu NP, o pré-requisito é saber classificar esses alimentos, conhecimento adquirido na primeira fase do jogo. A Figura 14 exemplifica o mini-game desta fase.



Figura 14: Mini-game de comparação dos alimentos

Na plataforma da segunda fase, além dos medidores de calorias e hidratação da primeira fase, aparece o medidor de pressão arterial (PA), relacionado com o indutor sal. A Figura 15 mostra a situação descrita.



Figura 15: Plataforma da segunda fase, introduzindo o indutor sal e o medidor PA

Na terceira fase, o conhecimento está associado aos grupos alimentares aos quais os alimentos pertencem. Para a plataforma da terceira fase, o indutor acrescentado é o açúcar. O mini-game e a plataforma associados a esta fase são mostrados na Figura 16.



(a) (b)

Figura 16: (a) Mini-game de classificação do alimento quanto ao grupo alimentar e (b) plataforma com a inclusão do indutor açúcar

Na quarta fase do JS, para o mini-game, o conhecimento é saber compor alimentos de diferentes grupos alimentares e para a plataforma, introduz-se o indutor sedentarismo, representado pela figura do monstro Sedentário. Nesta fase, aparece a possibilidade de múltiplas repostas corretas. A figura 17 ilustra o exposto.



(a) (b)

Figura 17: (a) Mini-game de composição de alimentos de diferentes grupos alimentares e (b) plataforma com a inclusão do Sedentário

Na quinta e última fase do JS, no mini-game reúne-se todo o conhecimento adquirido para se compor refeições com alimentos de determinado nível de processamento e pertencentes a diferentes grupos alimentares. São questões complexas, de múltiplas soluções. Para a plataforma desta última fase, introduz-se o indutor sono, representado por imagens “zzz”, que deve ser

coletado para compor um número mínimo de horas. A Figura 18 ilustra o fato.



(a) (b)

Figura 18: (a) Mini-game de refeições com alimentos de diferentes níveis de processamento e grupos alimentares e (b) plataforma com a inclusão do sono

Para se determinar a variação numérica dos medidores ao longo do jogo, solicitou-se aos UFEs o auxílio na determinação da influência de cada indutor no medidores de desfecho, usando-se uma escala de símbolos (--,-,0,+,++), onde “--” significa que reduz muito, “-” significa que reduz pouco, “0” significa que não afeta o medidor, “+” significa que aumenta pouco e “++” significa que aumenta muito. O resultado dessa avaliação gerou a Tabela 6, mostrada a seguir.

Tabela 6. Relação qualitativa entre indutores e desfechos diretos

Indutores	Desfechos Diretos			
	KCAL	HIDRA	PA	GLIC
Água	-	++	--	--
Sal	+	-	++	0
Açúcar	++	0	0	++
Sedentarismo	++	0	++	++
Sono (falta)	+	0	+	+
Alimento IN	-	+	-	-
Alimento PRO	+	-	-	+
Alimento ULTRA	++	-	++	++

Por exemplo, na segunda linha da tabela, o consumo excessivo de uma quantidade de sal, torna o balanço energético positivo, desidrata, aumenta muito a pressão arterial e não tem efeito direto sobre o nível de açúcar no sangue. Essa tabela mostrou-se de grande importância na determinação das equações de variação para cada medidor do JS uma vez que, como observado, a coleta de um dos indutores pelo personagem, afeta o valor de todos os medidores em menor ou maior grau.

Para o banco de alimentos do JS, optou-se por utilizar a tabela TACO [15], modificando-a com a inclusão de duas colunas adicionais: nível de processamento e grupo alimentar de cada alimento. Pelo fato de a tabela TACO ser um trabalho com a participação de UFEs de todo o país, o jogo pode ser utilizado em qualquer região.

Após a execução de cada um dos jogos, são armazenados os dados gerados pelo comportamento do jogador. A título de ilustração, para o mini-game da primeira fase, os dados armazenados e disponibilizados para os UFEs são mostrados na Tabela 7.

Tabela 7. Dados gerados após a execução do mini game 1

id	nome	idade	data	hora	nivel	fase	alimento	acertou?	tempo de resposta	pontos
1	teste	12	23/04/2017	12:43:32	basico	1	45	true	14.54	25
2	teste	12	23/04/2017	12:43:47	basico	1	65	false	17.33	22

Após a execução da plataforma 1, obtém-se os dados mostrados na Tabela 8.

Tabela 8. Dados gerados após a execução da plataforma 1

id	nome	idade	data	hora	nivel	fase	alim_mg	col_mg	alim_plat	col_plat	col_agua	col_sal	col_acuc	col_sed	col_sono	kcal	hidra	pa	glic	cron	pontos
1	teste	12	23/04/2017	12:45:32	basico	1	34	true	27	false	1	2	0	3	0	45	56	62	15	125	39
2	teste	12	23/04/2017	12:45:33	basico	1	87	false	48	true	2	2	0	4	1	48	70	62	30	203	47

Todos esses dados gerados ficam à disposição dos UFES, externamente ao jogo, como arquivos no formato de uma planilha.

O jogo se encerra (é zerado) quando o jogador conquistar o item mágico de cada fase e, ao mesmo tempo, mantiver todas as variáveis dos medidores em torno da posição central quando o tempo de cada plataforma se extinguir. Ele deverá atingir um número mínimo de pontos ao final de cada fase. Nestas condições ele chega à última fase, usando os itens mágicos para anular a bruxa Guloseima e resgatar Maria (João).

O protótipo do jogo passará pela revisão de toda a arte para padronização e geração de identidade visual própria. No momento da escrita deste artigo, tem-se o mini game 1 concluído e a plataforma 1 em fase de conclusão. O JS está sendo implementado usando-se a linguagem C# e a *engine* Unity3D. A opção por essa *engine* ocorreu por ter o *framework* uma farta documentação, vários tutoriais, tanto da empresa como de desenvolvedores independentes, versão pública e gratuita altamente funcional (o que permite testes e *debugs* em várias máquinas, sem custos) e ser multiplataforma e permitir, no futuro, gerar-se uma versão do jogo para uso com *smartphones*. Pelo uso extensivo de *prefabs*, o projeto permitirá que novas versões do jogo possam ser implementadas baseando-se no código anteriormente desenvolvido.

2 DISCUSSÃO

O processo de se criar um JS num ambiente acadêmico leva inevitavelmente a algumas reflexões sobre as metodologias utilizadas em um projeto multidisciplinar e a aplicação efetiva do JS para os UFAs.

Observa-se a dependência da equipe técnica em momentos do desenvolvimento onde, para avançar no projeto, há a necessidade de se recorrer aos UFES para dirimir questões conceituais de suas respectivas áreas (neste caso, nutrição e educação física). Esse procedimento, quando parte da ETD, implica em se obter colaboradores externos qualificados dispostos a dar uma contribuição voluntária no desenvolvimento do JS. A metodologia PEED sistematizou esse processo e foi de grande valia no contato, apresentações e obtenção de *feedback* dos UFES, balizando os aspectos voluntários com algum grau de formalidade. No entanto, observou-se que, dependendo da especialidade do UFE, a forma de se apresentar o JS e o tipo de contribuição variam, sendo necessária uma diferente formatação da apresentação e discussões específicas para cada tipo de especialidade abordada. Esse aspecto não está contemplado atualmente no PEED e acredita-se poderia ser inserido na metodologia.

Embora a decisão de se utilizar um sistema híbrido de jogos (mini-game e plataforma) para o JS em questão tenha permitido moldar o desenvolvimento dos aspectos instrucionais dentro de

três qualidades (conhecimento, habilidade e atitude), ela gerou o desafio de interligar esses dois tipos diferentes de jogos em uma unidade que mantivesse o interesse e atenção do jogador, mantendo o *game flow*. A adoção de elementos mágicos, a tradução dos resultados do mini-game em comportamentos de velocidade e pulo do jogador na plataforma e o acúmulo da pontuação, criaram esse vínculo, harmonizando a passagem de um tipo de jogo a outro.

3 CONCLUSÃO

O processo de se criar um JS num ambiente acadêmico leva inevitavelmente a algumas reflexões sobre as metodologias utilizadas em um projeto multidisciplinar e a aplicação efetiva do JS para os UFAs.

Até onde se pesquisou, não há no momento nenhum JS para a prevenção da obesidade que tenha utilizado toda a TPO, a Tabela TACO ampliada e nem a classificação dos alimentos quanto ao nível de processamento. Por esse motivo, acredita-se serem essas contribuições, inovadoras na área.

Com relação às limitações deste trabalho, destaca-se que até o presente momento não se efetuou nenhum teste de uso com o público-alvo, os UFAs, obtendo-se o *feedback* desse público de forma empática, pelo uso do instrumento SEU-Q, já citado. A previsão é de que os primeiros testes ocorram até o final deste ano de 2017. O resultado desses testes poderá eventualmente modificar aspectos de jogabilidade e mecânica do jogo, não previstos até o momento, bem como o tempo total de utilização, previsto atualmente para 1h e 30 min.

Para atender a uma das reivindicações dos UFES e considerando a possibilidade de utilização deste JS em escolas públicas no país, houve a preocupação de se gerar o maior número possível de dados durante a execução do JS. Embora não faça parte do escopo inicial deste projeto, estuda-se uma forma de centralizar e disponibilizar esses dados para a comunidade científica, para que possa, por exemplo, efetuar trabalhos de mineração de dados e *game analytics*. Outro aspecto que não faz parte do escopo inicial deste projeto mas precisa ser contemplado é a definição de um método de abordagem da implementação deste JS nas escolas. O jogo foi concebido para ser um elemento auxiliar ao professor na transmissão de conhecimentos sobre a prevenção da obesidade na adolescência e depende deste para que sua utilização por seus alunos seja a mais proveitosa possível.

O jogo foi implementado, desde seu início, com a percepção de uma infra-estrutura de *hardware* nas escolas públicas tecnologicamente defasada, havendo a preocupação de se evitar gargalos de desempenho nos computadores mais simples. No entanto, não se sabe até o momento, que tipo de dificuldades terão as escolas na sua utilização efetiva. Esse conhecimento só ocorrerá quando se executar os testes com os UFAs nas escolas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem os apoios da Universidade do Estado de Santa Catarina, através do Programa de Bolsas de Monitoria de Pós-Graduação (PROMOP UDESC), da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- [1] D. R. De Souza, L. A. Dos Anjos, V. Wahrlich, M. T. L. De Vasconcellos and J. da M. Machado. Ingestão alimentar e balanço energético da população adulta de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil: resultados da Pesquisa de Nutrição, Atividade Física e Saúde

- (PNAFS). *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 5, p. 879–890, 2010.
- [2] B. A. Swinburn, G. Sacks, K. D. Hall et al. The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*, v. 378, n. 9793, p. 804–81, 2011.
- [3] R. Sichieri, and R. A. De Souza. Estratégias para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, n. January, p. 209–223, 2008.
- [4] Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Panorama de La Seguridad Alimentaria y Nutricional – America Latina y Caribe*, 2017.
- [5] T. H. Schoen-Ferreira, and M. Aznar-Farias. Adolescência através dos Séculos Adolescence through the Centuries. In: *Psicologia: Teoria e Pesquisa* Abr-Jun 2010, Vol. 26 n. 2, pp. 227-234.
- [6] J.R.I. Carneiro, M.C. Kushnir, E.L.S. Clemente, M.G. Brandão and M.D.B. Gomes. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, v. 44, n. 5, p. 390–396, 2000.
- [7] C.C. Enes, and B. Slater. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 13, n. 1, p. 163–171, 2010.
- [8] World Health Organization. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity, p. 30, 2016.
- [9] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual operacional para profissionais de saúde e educação: promoção da alimentação saudável nas escolas, 1.ed., 152 p., 2008.
- [10] Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. *Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade: Recomendações para Estados e Municípios*, 2014.
- [11] D.C. Malta and J. B. Da Silva Jr. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 22, n. 1, p. 151–164, 2013.
- [12] M. Prensky. *Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. On the Horizon*, v. 9, n. 5, p. 1–6, 2001.
- [13] D. Djaouti, J. Alvarez, J.-P. Jessel, and O. Rampnoux. Origins of Serious Games. *Serious Games and Edutainment Applications*, p. 25–43, 2011.
- [14] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia Alimentar para a População Brasileira*, 2. ed., 156 p., 2014.
- [15] Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. *Tabela brasileira de composição de alimentos. NEPA - Unicamp*, p. 161, 2011.
- [16] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Cadernos de Atenção Básica*, n. 12, 1. Ed., 108 p., 2006.
- [17] World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health 5-17 years old*, 2011.
- [18] S. S. Agati, M. da S. Hounsell. Jogos Digitais para Obesidade na Adolescência: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In: *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, São Paulo (SP). SBGames 2016. SBC- Proceedings of SBGames p. 377–386, 2016.
- [19] D. Majumdar, P. A. Koch, H. Lee, I. R. Contento et al. “Creature-101”- A Serious Game to Promote Energy Balance-Related Behaviors Among Middle School Adolescents. *Games for Health Journal*, vol. 2, n.5., 2013.
- [20] D. Thompson, T. Baranowski, R. Buday, J. Baranowski et al., In Pursuit of Change - Youth Response to Intensive Goal Setting Embedded in a Serious Video Game. *Journal of Diabetes Science and Technology* vol. 1, n. 6., 2007.
- [21] D. Thompson, T. Baranowski, R. Buday, J. Baranowski et al. Serious Video Games for Health How Behavioural Science guided the Development of a Serious Video Game. *National Institute of Health, Simul. Gaming*. vol.41, n.4, p.587–606, 2010.
- [22] A. Bruckman, A. Bandlow and A. Forte. Hci for Kids. *The Human-Computer Interaction Handbook*. p. 793–809, 2007.
- [23] C. Moser, M. T. and V. F. Child-Centered Game Development. In *Proceedings of ACM CHI 2011 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2011.
- [24] H. C. de Oliveira, M. da S. Hounsell, I. Gasparini. POP: An Instrument to Decide on the Adoption of Participatory Design. *Lecture Notes in Computer Science*. 1 ed. Switzerland: Springer International Publishing, v. 9731, p. 141-152, 2016.
- [25] R. Petersen, S. Feldt, S. Mujtaba, and M. Mattsson. Systematic mapping studies in software engineering. *EASE’08 Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, p. 68–77, 2008.
- [26] E. L. da Silva, M. da S. Hounsell, A. Kmecinski. Metodologia Maiêutica: Uma proposta metodológica para Desenvolvimento de Ambientes Virtuais 3D. In: *IX Symposium on Virtual and Augmented Reality*, Petropolis (RJ). SVR 2007, p. 1-4, 2007.
- [27] W. D. F. Rutes, H. C. Oliveira, M. da S. Hounsell. PEED: Uma Metodologia para Promoção do Envolvimento de Especialistas de Domínio em Projetos Acadêmicos de Jogos Sérios. In: *XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, Teresina-PI. SBGames 2015. Porto Alegre (RS): SBC - Sociedade Brasileira de Computação, v. 1. p. 1-10., 2015.
- [28] R. B. Schroeder, M. da S. Hounsell. SEU-Q - Um Instrumento de Avaliação de Utilidade de Jogos Sérios Ativos. In: *1o Simpósio Latino-Americano de Jogos, Araranguá (SC) - SLATJogos*. Porto Alegre (RS): SBC - Sociedade Brasileira de Computação, p. 1-10, 2016.
- [29] H. Kelly, K. Howell, E. Glinert, L. Holding, C. Swain, A. Burrowbridge and M. Roper. How to build serious games. *Communications of the ACM*, v.50, i.7, p.44-49, 2007.
- [30] S. E. Kirkley, S. Tomblin and J. Kirkley. Instructional Design Authoring Support for the Development of Serious Games and Mixed Reality Training. In *Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference*, p. 1-11, 2005.
- [31] T. Durand. Forms of Incompetence. *Theory Development for Competence-Based Management*, v. 33, n. 0, p. 69–95, 2000.
- [32] J. Novak. *Desenvolvimento de Jogos – Tradução da 2ª Edição Norte-Americana*, Cengage Learning, 472 p, 2010.
- [33] N. Yuppa and T. Borst. End-to-end Game Development: Creating Independent Serious Games and Simulations from Start to Finish, Ed. Elsevier, 371 p., 2010.
- [34] E. H. Farias, H. C. Oliveira, M. da S. Hounsell, G. M. Rossito. MOLDE: a Methodology for Serious Games Measure-Oriented Level Design. In: *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital*, Porto Alegre (RS). SBGames 2014. SBC - Sociedade Brasileira de Computação, p. 29-38, 2014.
- [35] J. Chen. Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM*, v. 50, n. 4, p. 31, 2007.
- [36] P. Sweetser, and P. Wyeth. GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. *Computers in Entertainment*, v. 3, n. 3, p. 3–3, 2005.
- [37] J. D. Dias, M. S. Mekaro, J. K. C. Lu, G. S. Sorrentino, J. L. Otsuka, D. M. Beder, S. H. Zem-Mascarenhas, L. M. M. Fonseca. Design e avaliação de um jogo educacional para promoção da saúde e combate à obesidade infantil. *XIV SBGames*, SBC – Proceedings of SBGames, p. 319-328, 2015.
- [38] C. C. da Silva, A.G. S. Filho, J. S. Monteiro, W. P. dos Santos. Developing 3D human-computer interfaces and serious games for health education in the Brazilian countryside using participatory design and popular education. *2014 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, p. 2971 – 2976, 2014.
- [39] M. Barros, A. Neves, W. Correia, M. Soares et al. The Design in the Development of Exergames: A New Game for the Contribute to Control Childhood Obesity. A. Marcus (Ed.): *DUXU/HCI 2013, Part II, LNCS 8013*, p. 491–500, Virtual Reality, 2013.