JOGOS EDUCATIVOS NA PREVENÇÃO DA OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

EDUCATIONAL GAMES IN THE PREVENTION OF OBESITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS: A SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE

Lucas Florêncio de Brito
Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF
Juazeiro, BA, Brasil
lucasdibex@gmail.com

Ricardo Argenton Ramos
Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF
Juazeiro, BA, Brasil
ricargentonramos@gmail.com

Brauliro Gonçalves Leal
Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF
Juazeiro, BA, Brasil
brauliro.leal@univasf.edu.br

Rodrigo Pereira Ramos
Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF
Juazeiro, BA, Brasil
rodrigo.ramos@univasf.edu.br

Resumo. O uso de jogos educativos é apresentado como alternativa para auxiliar na prevenção da obesidade em crianças e adolescentes. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura para analisar as características utilizadas nas intervenções com o uso de jogos educacionais para prevenir a obesidade em crianças e adolescentes, bem como avaliar sua qualidade e eficácia. A revisão foi feita seguindo o guia Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) e seu protocolo de revisão está disponível no PROSPERO sob o registro CRD42019121448. A busca pelos estudos foi realizada nas bases de dados SCOPUS, PUBMED, IEEEXplore, LILACS e CENTRAL. Ao final foram selecionados doze artigos nos quais foram encontrados grande heterogeneidade na intervenção e avaliação dos jogos empregados. Apenas dois estudos foram considerados de qualidade forte. A maioria dos estudos ocorreram na escola, com duração da intervenção entre 1 dia até 18 meses. Os principais benefícios encontrados nas intervenções foram aumento no conhecimento nutricional e mudanças positivas na alimentação, aumentando o consumo de alimentos saudáveis ou diminuindo a ingestão dos mais processados. Para melhor verificar o efeito desses tipos de jogos são necessários mais estudos que utilizem instrumentos validados e confiáveis, que abordem uma amostra significativa, aloque os participantes de forma randomizada, e avaliem o efeito da intervenção a longo prazo.

Palavras chave: revisão sistemática; obesidade infantil; obesidade em adolescentes; jogos educativos; jogos sérios.

Abstract. The use of educational games is presented as an alternative to help prevent obesity in children and adolescents. The aim of this study was to conduct a systematic literature review to analyze the characteristics used in interventions with the use of educational games to prevent obesity in children and adolescents, as well as to evaluate their quality and effectiveness. The review was done following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyzes (PRISMA) guide and its review protocol is available from PROSPERO under the registration CRD42019121448. The search for the studies was performed in the databases SCOPUS, PUBMED, IEEEXplore, LILACS and CENTRAL. At the end, twelve articles were selected in which we found great heterogeneity in the intervention and evaluation of the games used. Only two studies were considered of strong quality. Most studies took place at school, lasting from 1 day to 18 months. The main benefits found in the interventions were increased nutritional knowledge and positive dietary changes, increasing the consumption of healthy foods or decreasing the intake of processed foods. To better verify the effect of these types of games, further studies using validated and reliable instruments that address a significant sample, allocate participants at random, and evaluate the effect of long-term intervention are needed.

Keywords: systematic review; childhood obesity; adolescent obesity; educational games; serious game.

INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada uma epidemia global que atinge tanto os países desenvolvidos quanto os em desenvolvimento (Ng et al., 2014). Nos últimos anos o índice de pessoas obesas e sobrepesadas aumentou consideravelmente, chegando a alcançar 671 milhões de obesos adultos no mundo. Assim como nos adultos, a porcentagem mundial de obesidade em crianças e adolescentes cresceu em todas regiões do mundo entre 1975 e 2016, atingindo 5,6% dos meninos e 7,8% das meninas (Abarca-Gómez et al., 2017).

O sobrepeso e a obesidade estão associados às doenças cardiovasculares, gastrointestinais, metabólicas, muscoesqueléticas, respiratórias, doença crônica dos rins, diabetes mellitus tipo 2, doenças neurodegenerativas (Fru, 2017; Hammer e Batty, 2019). O excesso de peso também pode contribuir para risco de desenvolver vários cânceres (Lauby-Secretan et al., 2016). Além de problemas psicológicos como depressão, baixa autoestima, desordens alimentares, insatisfação com a imagem corporal, baixa qualidade de vida e estresse (Chu et al., 2018).

Para a prevenção da obesidade são indicados a diminuição da ingestão de alimentos calóricos, o aumento da atividade física, promover o conhecimento sobre nutrição e hábitos saudáveis (ONIS, 2015). Assim, é importante fornecer orientações para dietas balanceadas e atividade física desde a infância, no intuito que desenvolvam hábitos saudáveis (Nishtar, Gluckman e Armstrong, 2016). Nesse contexto, o uso de jogos educativos tem se apresentado como uma forma promissora de auxiliar na aquisição dessas atitudes.

Os jogos podem ser considerados como um meio educacional de grande efeito, pois têm obtido uma boa aceitação, são considerados atraentes e agradáveis pelo aluno (Sera e Wheeler, 2017), sendo capazes de motivar a aprendizagem (Reis, Vasconcelos e Barros, 2011). Ao ser comparado comprado a metodologias tradicionais de ensino provocam maior ganho na aprendizagem e retenção do conhecimento (Wouters et al., 2013). Logo, muitos jogos são propostos com o objetivo de prevenir ou combater a obesidade (Lu et al., 2013).

Entretanto, surge a preocupação de como validar se o jogo proposto realmente atinge o seu objetivo e qual o seu real efeito. Esta preocupação é apontada por alguns pesquisadores, pois a escolha de um jogo que passou por uma validação de confiança é fundamental para o seu sucesso (Vilarinho e Leite, 2015).

Como os estudos individuais podem conter erros, é importante que se analise todos os estudos relevantes em uma dada área para chegar a uma conclusão (Dresch, Lacerda e Júnior, 2015). Seguindo estes princípios, a questão norteadora da presente revisão é: a aplicação de jogos educacionais para crianças e adolescentes é capaz de aperfeiçoar o conhecimento e/ou estimular comportamentos que auxiliem na prevenção da obesidade? Dessa forma, esta pesquisa tem por objetivo, através da revisão sistemática da literatura, avaliar os estudos que realizaram experimentos com jogos educativos como forma de prevenção à obesidade em crianças e adolescentes

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura produzida seguindo as orientações do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Moher et al., 2009). Seu protocolo de revisão está disponível no PROSPERO sob o registro CRD42019121448.

Base de dados e estratégia de busca

As bases de dados eletrônicas SCOPUS, MEDLINE, IEEEXplore, LILACS e Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) foram utilizadas para procurar potenciais estudos em março de 2019. Também foram pesquisados estudos nas listas de referência dos artigos encontrado. A estratégica de busca empregada utilizou palavras-chave em inglês, de acordo com o MeSH (*Medical Subject Headings*) e aquelas que mais se repetem nos trabalhos sobre essa temática. A busca não teve restrição de tempo e foi refinada para publicações no idioma inglês, português e espanhol. A *string* de busca para a base PUBMED foi: *((TITLE-ABS-KEY (game*) OR TITLE-ABS-KEY (gamification)) AND ((TITLE-ABS-KEY (education*) OR TITLE-ABS-KEY (serious) OR TITLE-ABS-KEY (learn*)) AND ((TITLE-ABS-KEY (child*) OR TITLE-ABS-KEY (pediatric) OR TITLE-ABS-KEY (adolescent)) AND TITLE-ABS-KEY (obesity))))*. Para as outras bases de dados essa *string* foi adaptada.

Critérios de Seleção

Os critérios de inclusão utilizados foram:

- Participantes: crianças e adolescentes (até 18 anos);
- Tipo de intervenção: jogos educacionais para prevenção da obesidade;
- Comparação: comparado a metodologias tradicionais, a outros tipos de jogos ou sem comparação;
- Resultado: Conhecimento e mudança no comportamento para alimentação e atividade física;
- Tipos de Estudos: Ensaios Clínicos Randomizados, quase-experimentais randomizados por grupo ou sem randomização;

Processo de Seleção

Um arquivo contendo o título, palavras-chave e resumo dos artigos encontrados em cada base de dados foi salvo em formado *csv* e armazenado em uma planilha eletrônica. Aqueles duplicados foram removidos e os que restaram foram analisados o título e logo após o resumo para a seleção dos estudos elegíveis. Após esta

etapa, os estudos remanescentes foram lidos por completo e foram incluídos ou excluídos. O processo de seleção foi realizado por dois autores, e um terceiro foi solicitado a responder a qualquer discrepância.

Avaliação da qualidade e risco de viés

O risco de viés dos estudos selecionados foi avaliado usando as recomendações do Manual da *Cochrane* para revisão sistemática de intervenções (Higgins , 2011) que avalia os ricos quanto a geração da sequência de randomização (viés de seleção), ocultação de alocação (viés de seleção), cegamento de participantes e pessoal (viés de desempenho), ocultação da avaliação de desfechos (viés de detecção), desfechos com dados incompletos (viés de atrito), relatos seletivos (viés de relato) e outros vieses. O risco de viés foi categorizado como baixo risco, alto risco e risco incerto.

Para avaliar a qualidade dos estudos incluídos os revisores utilizaram a ferramenta de avaliação de qualidade para estudos quantitativos (em inglês *Assessment Tool for Quantitative Studies)*, desenvolvida pelo *Effective Public Health Practice Project (EPHPP)* (Jackson e Waters, 2005). Essa ferramenta abrange as áreas de viés de seleção, metodologia do estudo, confundidores, cegamento, método de coleta de dados, afastamento e abandono, classificadas em forte, moderado ou fraco. Os artigos foram considerados fortes, se não possuíam nenhuma área classificada como fraca, moderado se possuíssem uma área classificada como fraca e fraco se possuíssem duas ou mais áreas classificadas como fracas. O risco de viés e a avaliação da qualidade foi realizado por dois dos autores e em caso de discrepância um terceiro foi solicitado.

Processo de coleta de dados e síntese

Foram extraídos, de cada estudo incluído, informações sobre os autores, os jogos utilizados, os objetivos, as características dos participantes (amostra, idade, gênero, país e se receberam incentivo financeiro para participar), a metodologia do estudo (tipo de estudo, descrição, variáveis analisadas, como foi feita a coleta de dados, se os instrumentos eram validados, local da intervenção e duração) e os principais resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado das buscas, foram identificados 561 registros na pesquisa feita nas bases de dados. A partir das referências bibliográficas presentes nos estudos incluídos foram adicionados 10 registros, totalizando 571. Destes, após a remoção de duplicados e análise do título e resumo, foram eleitos 75 estudos para serem lidos completamente e analisados. Após a aplicação dos critérios de inclusão 12 estudos foram incluídos para a síntese qualitativa. Esse processo é ilustrado na Figura 1 e a síntese dos artigos é descrita no Quadro 1.

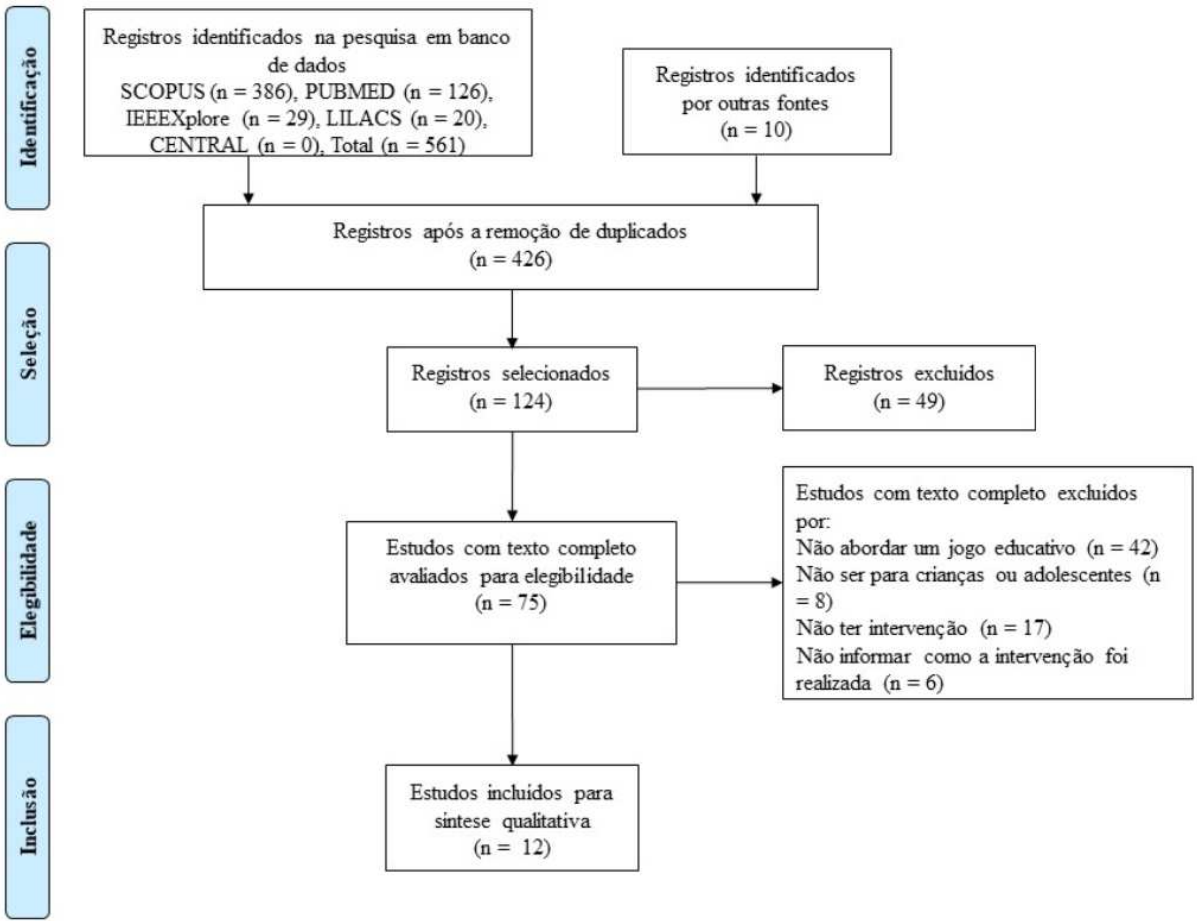

Figura 1. Fluxograma de identificação e inclusão dos artigos para a revisão sistemática. Elaborado pelos autores.

Quadro 1. Síntese dos estudos incluídos. Elaborado pelos autores.

Estudo/Jogo	Objetivo	Características dos participantes	Metodologia do Estudo	Principais Resultados
Autores: Turnin et al. 2001 **Jogos:** *Store, Guess Who, Granny Smith* e *The Restaurant*	Avaliar *Alimentary My Dear Joe* para o ensino sobre conhecimento nutricional e melhora dos hábitos alimentares	**Amostra**: 1876 **Idade:** 7 a 12 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Não **País**: França	**Tipo:** Estudo Clínico Randomizado **Descrição:** Participantes foram divididos em dois grupos, o caso, que recebeu o *Alimentary My Dear Joe*, que é composto por quatro jogos, e o controle, que recebeu conhecimento sobre nutrição através dos professores. Não especifica quantidade de participantes em cada grupo **Variáveis analisadas**: Conhecimento dietético e impactos na alimentação, após os jogos **Coleta dos dados:** Questionário próprio e registro alimentar **Instrumentos validados:** Não **Local:** Escola **Duração**: 5 semanas	Conhecimento dietético foi maior no grupo caso ($p < 0,001$) e tiveram uma alimentação mais balanceada ($p < 0,05$)
Autores: Baranowski et al. 2003 **Jogo:** *Squire's Quest*	Avaliar o efeito do jogo *Squire's Quest* na alimentação dos participantes	**Amostra**: 1578 **Idade:** 8 a 12 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Não **País**: EUA	**Tipo:** Quase-experimental, randomizado por grupo **Descrição:** Os participantes foram divididos no grupo caso que utilizou o *Squire's Quest* (785) e controle (793) sem intervenção **Variáveis analisadas**: Consumo de frutas, sucos 100% naturais e	O grupo que jogou Squire's Quest! Aumentou o consumo de frutas, sucos 100% naturais e vegetais em 1,0 porção por dia ($p = 0,002$) quando comparado ao grupo controle

			vegetais **Coleta dos dados:** *Food Intake Recording Software System (FIRSSt)* **Instrumentos validados:** Nao **Local:** Escola **Duração**: 10 sessões, durante 5 semanas, com cada sessão de 25 minutos	
Autores: Baranowski et al. 2011 **Jogos:** *Escape from Diab e Nanoswarm: Invasion from Inner Space*	Avaliar o resultado de jogar os jogos, *Escape from Diab e Nanoswarm: Invasion from Inner Space* na alimentação, atividade física e adiposidade das crianças	**Amostra**: 153 **Idade:** 8 a 12 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Sim **País**: EUA	**Tipo:** Ensaio Clínico Randomizado **Descrição:** Participantes divididos em dois grupos, o caso (n = 103), que jogou o *Escape from Diab e logo depois Nanoswarm: Invasion from Inner Space*, e o controle (n = 50), que utilizou outros jogos sobre atividade física e dieta disponíveis em sites populares **Variáveis analisadas**: Consumo de frutas, vegetais e água, minutos de atividade física moderada a vigorosa e escore-z do Índice de Massa Corpórea (IMC). Medidas no começo do estudo, logo após terminar o jogo Nanoswarm, logo após terminar os dois jogos e dois meses depois **Coleta dos dados:** Escore-z e recordatório alimentar de 24h e acelerômetro **Instrumentos validados:** Sim **Local:** Casa dos participantes **Duração**: 2 meses	Crianças do grupo caso aumentaram o consumo de frutas e vegetais (p = 0,018), tanto após terminar os jogos quanto após dois meses e não houve mudança significativa quanto ao consumo de água, minutos de atividade física moderada a vigorosa e no escore-z do IMC
Autores: Schneider et al. 2012 **Jogo:** *Fitter Critters*	Avaliar o efeito do jogo *Fitter Critters* na melhora da alimentação saudável e atividade física	**Amostra**: 97 **Idade:** 8 a 12 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Não **País**: EUA	**Tipo:** Quase experimental, não randomizado **Descrição:** Todos participantes jogaram o *Fitter Critters* **Variáveis analisadas**: Conhecimento nutricional, auto eficácia para dieta e atitude para alimentação saudável **Coleta dos dados:** Questionários **Instrumentos validados:** Sim **Local:** Escola **Duração**: 5 dias consecutivos	Foram observados aumento de atitudes positivas em relação à alimentação saudável (p < 0,001) e auto eficácia na alimentação saudável (p = 0,02)
Autores: Baños et al. 2012 **Jogos:** *The Healthy Plate, The Memory Game* e *SuperEtiobe*	Analisar o efeito da plataforma ETIOBE mates como ferramenta para melhorar o conhecimento nutricional em crianças	**Amostra**: 228 **Idade:** 10 a 13 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Não **País**: Espanha	**Tipo:** Quase-experimental, não randomizado **Descrição:** Participantes divididos no grupo caso (n = 73), que recebeu acesso ao ETIOBE mates, site que contém informações sobre receitas saudáveis para fazer com os pais, informações sobre os alimentos e sobre atividade física e mais três jogos. O grupo controle (n = 155) recebeu um panfleto com a mesma temática **Variáveis analisadas**: Conhecimento nutricional (antes e após a intervenção) e aceitabilidade do jogo **Coleta dos dados:** Questionários **Instrumentos validados:** Sim **Local:** Casa dos participantes **Duração**: 2 semanas	A plataforma foi bem aceita e os dois grupos aumentaram seu conhecimento nutricional (p < 0,01). Esse aumento foi maior no grupo caso
Autores: Majumdar	Avaliar o efeito da	**Amostra**: 531	**Tipo:** Quase-experimental, não	Grupo caso reportou diminuição

et al. 2013 **Jogo:** *Creature-101*	utilização do jogo Creature-101 para promover comportamentos relacionados ao balanceamento energético	**Idade:** 11 a 13 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Não **País**: EUA	randomizado **Descrição:** Participantes foram divididos em dois grupos, o caso (n = 359) que utilizou o jogo *Creature-101* e o controle (n = 172) que jogou *Whyville*, um jogo sobre conhecimentos gerais sem abordar assuntos de nutrição e atividade física **Variáveis analisadas**: Aumento do consumo de frutas vegetais e água, e diminuição no consumo de bebidas açucaradas, lanches processados e tempo de tela nos horários livres, antes e após a intervenção. **Coleta dos dados:** Questionário próprio **Instrumentos validados:** Não **Local:** Escola **Duração**: 1 mês	na frequência (p = 0,011) e tamanho (p = 0,007) do consumo de bebidas açucaradas. Além da diminuição na frequência (p < 0,001) e tamanho (p = 0,040) do consumo de alimentos processados
Autores: Sharma et al. 2015 **Jogo:** *Quest to Lava Mountain*	Avaliar o efeito do jogo *Quest to Lava Mountain* nos comportamentos alimentares e de atividade física	**Amostra**: 94 **Idade:** 9 a 11 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Sim **País**: EUA	**Tipo:** Quase-experimental, randomizado por grupo **Descrição:** Os participantes foram divididos no grupo caso (n = 44) que jogaram o *Quest to Lava Mountain* e o grupo controle (n = 50) sem intervenção **Variáveis analisadas**: Consumo dietético, escala de atitude para nutrição e atividade física, nível de atividade física e conhecimento nutricional **Coleta dos dados:** Recordatório alimentar 24 horas e questionários **Instrumentos validados:** Sim **Local:** Escola **Duração**: 6 semanas	O grupo caso diminuiu o consumo de açúcar (p = 0,021) e aumentou a escala de atitude para nutrição e atividade física (p = 0,041). Não houve diferença no nível de atividade física e conhecimento nutricional
Autores: Wang et al. 2017 **Jogo:** *Escape from Diab*	Avaliar a eficácia do jogo na mudança da alimentação e atividade física das crianças, e verificar se a imersão no jogo está relacionada a mudanças positivas	**Amostra**: 179 **Idade:** 8 a 12 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Sim **País**: China	**Tipo:** Quase-experimental, não randomizado **Descrição:** Participantes foram divididos em dois grupos, o grupo caso (n = 95), que utilizou o jogo *Escape from Diab*, e o grupo controle (n = 84) sem intervenção. **Variáveis analisadas**: auto eficácia, motivação e preferência por frutas, verduras e atividade física, nível de atividade física reportada após oito a dez semanas (enquanto ocorria intervenção) e oito a dez semanas após o encerramento da intervenção, além da imersão no jogo. **Coleta dos dados:** Questionários **Instrumentos validados:** Sim **Local:** Escola **Duração**: Entre 16 a 20 semanas, dependendo da escola.	Logo após a intervenção houve incremento na motivação para o consumo de frutas e água, auto eficácia para atividade física e aumento da atividade física (todos p < 0,05). Mas não houve diferença 8 a 10 semanas após o encerramento da intervenção
Autores: Hermans et al. 2018 **Jogos:** *Feed the Alien*	Avaliar o efeito da aplicação do jogo *Feed the alien* para o ensino de nutrição e alimentos saudáveis	**Amostra**: 108 **Idade:** 10 a 13 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:**	**Tipo:** Quase-experimental, randomizado por grupo **Descrição:** Os participantes foram divididos em um grupo que usou o jogo *Feed the Alien* (n	Os participantes do grupo com o jogo *Feed The Alien* aumentaram o conhecimento nutricional nos pós-teste imediato (p < 0,001), mas não no pós-teste depois de 2

		Não **País**: Holanda	= 58) e outro que utilizou o jogo online *Super Shopper* (n = 50) **Variáveis analisadas**: Conhecimento nutricional e ingestão de alimentos, logo após a intervenção e em 2 semanas **Coleta dos dados:** Questionário próprio **Instrumentos validados:** Não **Local:** Escola **Duração**: 2 dias	semanas. Não houve mudanças na ingestão de alimentos
Autores: Putnam et al. 2018 **Jogo:** *D.W.'s Unicorn Adventure*	Avaliar se as crianças gostavam do personagem e se o jogo proporcionava maior habilidade para reconhecer quais alimentos eram saudáveis ou não	**Amostra**: 144 **Idade:** 4 e 5 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Não **País**: EUA	**Tipo:** Ensaio Clínico Randomizado **Descrição:** Participantes foram divididos em três grupos, o grupo controle, que não recebeu intervenção, um grupo que recebeu intervenção com o jogo apenas uma vez e outro que recebeu intervenção com o jogo repetidas vezes. Não especifica quantidade de participantes em cada grupo **Variáveis analisadas**: O quanto gostava do personagem, e reconhecimento de alimentos saudáveis e não saudáveis, após a intervenção **Coleta dos dados:** Questionário próprio **Instrumentos validados:** Não **Local:** Casa dos participantes **Duração**: 1 dia, para aqueles do grupo que jogou apenas uma vez, e 5 dias, para aqueles que receberam intervenção repetidas vezes	As crianças com maior exposição ao jogo gostaram mais do personagem e obtiveram melhor aprendizagem sobre alimentos saudáveis e não saudáveis ($p = 0,005$)
Autores: Sen et al. 2018 **Jogo:** Kaledo	Comparar o efeito de um tratamento baseado em família para manutenção do peso utilizando o jogo educacional Kaledo.	**Amostra**: 24 **Idade:** 9 a 12 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Não **País**: Turquia	**Tipo:** Estudo Clínico Randomizado **Descrição:** Participantes foram divididos em dois grupos: um com tratamento comportamental baseado em família de forma tradicional (n = 12), no qual os pais e as crianças receberam instruções sobre nutrição e atividade física em sessões separadas. O outro grupo (n = 12), além das instruções sobre nutrição e atividade física, as crianças jogaram o jogo Kaledo **Variáveis analisadas**: Escore-z do IMC. **Coleta dos dados:** Escore-z do IMC **Instrumentos validados:** Sim **Local:** Não especificado **Duração**: 3 meses	Houve diminuição no escore-z do IMC no grupo sem o jogo ($p < 0,001$) e com o jogo ($p = 0,003$), sem diferença significativa entre os grupos
Autores: Viggiano et al. 2018 **Jogo:** Kaledo	Avaliar o efeito do jogo em aumentar o conhecimento de alimentos saudáveis e mudar o comportamento dietético dos participantes	**Amostra**: 1313 **Idade:** 7 a 11 anos **Gênero:** Masculino e Feminino **Incentivo Financeiro:** Não **País**: Itália	**Tipo:** Quase-experimental, randomizado por grupo **Descrição:** Participantes foram divididos em dois grupos, o grupo caso que utilizou o jogo Kaledo, e o grupo controle sem intervenção **Variáveis analisadas**: Escore-z	O grupo caso aumentou o consumo de alimentos saudáveis ($p < 0,01$) e nível de atividade física ($p < 0,01$) após 8 e 18 meses. O Escore-z do IMC diminuiu ($p < 0,01$) no grupo caso após 8 meses, mas não houve diferença com 18 meses

			do IMC, nível de atividade física, consumo de alimentos saudáveis e não saudáveis, no começo da pesquisa e após 8 e18 meses do seu início **Coleta dos dados:** Escore-z, questionário próprio e diário alimentar **Instrumentos validados:** Não **Local:** Escola **Duração**: 18 meses	

Avaliação da qualidade e risco de viés

A avaliação da qualidade do estudo revelou que 17% dos estudos foram classificados como forte (Baranowski et al., 2003; Baranowski et al., 2011), 33% como moderado (Baños et al., 2012; Sharma et al., 2015; Wang et al., 2017; Hermans et al., 2018) e 50% como fraco (Turnin et al., 2001; Schneider et al., 2012; Majumdar et al., 2013; Putnam et al., 2018; Sen et al., 2018; Viggiano et al., 2018). O Quadro 2 descreve a qualidade de cada área dos estudos selecionados.

A análise do risco de viés apresentada individualmente na Figura 2A e no geral na Figura 2B mostrou que em relação a geração da sequência de randomização (viés de seleção) 4 estudos (Wang et al., 2017; Schneider et al., 2012; Majumdar et al., 2013; Banõs et al., 2012) não fizeram randomização e, por isso, foram classificados como alto risco de viés. Os estudos restantes não informaram como foi feita à randomização entre os grupos, sendo classificados como risco incerto de viés.

A ocultação de alocação (viés de seleção) foi classificada como alto risco de viés em 7 estudos (Viggiano et al., 2018; Sharma et al., 2015; Schneider et al., 2012; Majumdar et al., 2013; Hermans et al., 2018; Baranowski et al., 2003; Baños et al., 2012), baixo risco em 4 estudos (Turnin et al., 2001; Sen et al., 2018; Putnam et al., 2018; Baranowski et al., 2011) e 1 com risco incerto (Wang et al., 2017) . Todos os estudos foram classificados como baixo risco de viés para o cegamento de participantes e pessoal (viés de desempenho) e para relatos seletivos (viés de relato). Alto risco de viés também foi encontrado em todos os estudos para ocultação da avaliação de desfechos (viés de detectação). Quanto a outros possíveis vieses foram classificados como alto riso em Turnin et al. (2001) por não realizar avaliação antes da intervenção para que depois fosse comparada com os resultados após a intervenção, em Schneider et al. (2012) por não separar em grupos e em Putnam et al. (2018) por não relatarem quantos participantes estavam em cada grupo.

Quadro 2. Qualidade dos estudos incluídos. Elaborado pelos autores.

Estudo	Viés de Seleção	Metodologia do Estudo	Confundidores	Cegamento	Método de Coleta de dados	Afastamento e Abandono	Classificação Global
Turnin et al. 2001	Moderado	Moderado	Fraco	Moderado	Fraco	Fraco	Fraco
Baranowski et al. 2003	Forte	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Forte
Baranowski et al. 2011	Moderado	Forte	Moderado	Moderado	Forte	Forte	Forte
Schneider et al. 2012	Moderado	Fraco	Fraco	Moderado	Forte	Fraco	Fraco
Baños et al. 2012	Moderado	Fraco	Moderado	Moderado	Moderado	Forte	Moderado
Majumdar et al. 2013	Moderado	Fraco	Moderado	Moderado	Fraco	Forte	Fraco
Sharma et al. 2015	Fraco	Moderado	Forte	Moderado	Moderado	Forte	Moderado
Wang et al. 2017	Moderado	Moderado	Fraco	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Hermans et al. 2018	Moderado	Forte	Moderado	Forte	Fraco	Forte	Moderado
Putnam et al. 2018	Moderado	Moderado	Fraco	Moderado	Fraco	Forte	Fraco
Sen et al. 2018	Fraco	Moderado	Forte	Moderado	Moderado	Fraco	Fraco
Viggiano et al. 2018	Moderado	Forte	Moderado	Forte	Fraco	Moderado	Fraco

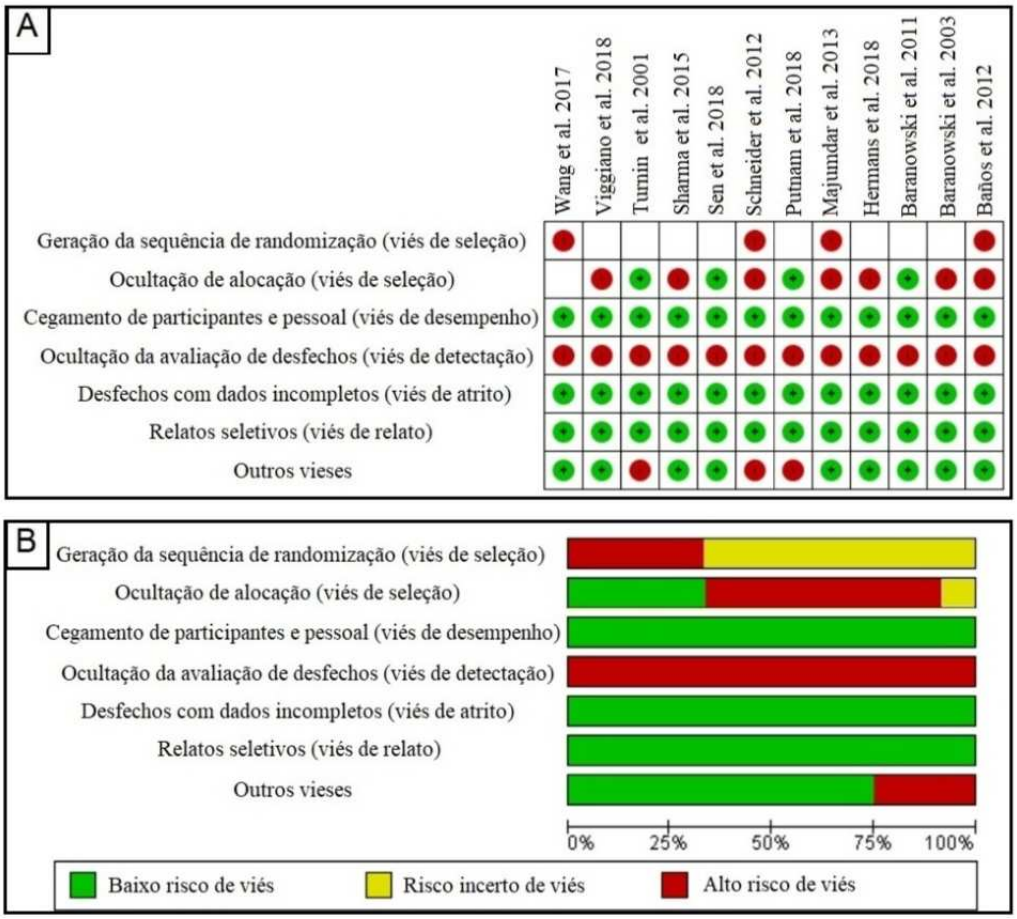

Figura 2: Gráfico de risco de viés dos estudos incluídos: julgamento dos autores sobre cada item de risco de viés para cada estudo incluído (A) e julgamentos dos autores sobre cada item de risco de viés apresentado como porcentagens em todos os estudos incluídos (B). Elaborado pelos autores.

Características dos Participantes

Dentre os 12 estudos, os tamanhos das amostras variaram entre 24 a 1876, sendo que 3 estudos continham mais de 1000 participantes, 3 estudos menos de 100 participantes, 5 estudos abrangiam entre 100 a 400 e 1 entre 400 a 1000. Quanto a idade, apenas o estudo de Putnam et al. 2018 abordou crianças de 4 e 5 anos, enquanto os outros compreendiam participantes entre 7 a 13 anos. As intervenções foram realizadas em 7 países: EUA (50%), França (8,33%), Turquia (8,33%), Espanha (8,33%), China (8,33%), Holanda (8,33%) e Itália (8,33%). Todos os estudos continham participantes do gênero masculino e feminino. Além disso, 25% dos estudos tiveram incentivo financeiro para que os participantes completassem a pesquisa.

Metodologias dos estudos

Das 12 intervenções 33,33% foram ensaios clínicos randomizados, 33,33% quase-experimentais randomizados por grupo e 33,33% quase-experimentais não randomizados. Quanto ao local das intervenções 8 estudos foram realizados na escola (Turnin et al., 2001; Baranowski et al., 2003; Schneider et al., 2012; Majumdar et al., 2013; Sharma et al., 2015; Wang et al., 2017; Hermans et al., 2018), 3 na casa dos participantes (Baranowski et al., 2011; Baños et al., 2012; Putnam et al., 2018; Viggiano et al., 2018) e 1 não especificava o local (Sen et al., 2018)

Para dar prosseguimento a pesquisa apenas o estudo de Schneider et al. (2012) não dividiu os participantes em grupos. Outros estudos dividiram os participantes em dois grupos, comparando os resultados da intervenção do jogo para prevenção da obesidade com um jogo placebo (Baranowski et al., 2011; Majumdar et al., 2013; Hermans et al., 2018), confrontando o efeito no grupo com o jogo e o outro sem intervenção (Baranowski et al., 2003; Sharma et al., 2015; Wang et al., 2017; Viggiano et al., 2018), a aprendizagem com o jogo e a obtida através de aulas tradicionais (Baños et al., 2012; Turnin et al., 2001) e comparando o tratamento comportamental baseado em família para combater a obesidade com e sem o

jogo (Sen et al., 2018). O estudo de Putnam et al. (2018) segmentou os participantes em três grupos: jogando apenas uma vez, repetidas vezes e sem intervenção.

A duração dos estudos variaram entre 1 dia até 18 meses, 4 estudos estenderam-se menos de um mês (Putnam et al., 2018; Baños et al., 2012; Hermans et al., 2018; Schneider et al., 2012), 6 de 1 a 3 meses (Turnin et al., 2001; Baranowski et al., 2003; Baranowski et al., 2011; Majumdar et al., 2013; Sharma et al., 2015; Sen et al., 2018), e 2 acima de 4 meses (Wang et al., 2017; Viggiano et al., 2018).

Tipos de Jogos e validação dos instrumentos de coleta de dados

As pesquisas de Viggiano et al. (2018) e Sen et al. (2018) foram as únicas que abordaram um jogo não digital na forma de tabuleiro, enquanto todos as outras utilizaram jogos digitais. Já para a avaliação dos resultados das intervenções, metade dos estudos utilizaram instrumentos validados (Baranowski et al., 2011; Schneider et al., 2012; Baños et al., 2012; Sharma et al., 2015; Wang et al., 2017; Sen et al., 2018).

Variáveis Analisadas e Principais Resultados

As variáveis analisadas estão relacionadas: a mudança na alimentação (Turnin et al., 2001; Baranowski et al., 2003; Baranowski et al., 2011; Majumdar et al., 2013; Sharma et al., 2015; Hermans et al., 2018; Viggiano et al., 2018); ao conhecimento nutricional (Turnin et al., 2001; Schneider et al., 2012; Baños et al., 2012; Sharma et al., 2015; Hermans et al., 2018; Putnam et al., 2018); a diminuição do escore-z do IMC (Baranowski et al., 2011; Sen et al., 2018; Viggiano et al., 2018); ao nível de atividade física (Baranowski et al., 2011; Sharma et al., 2015; Wang et al., 2017; Viggiano et al., 2018); a motivação para alimentação saudável (Schneider et al., 2012); a motivação para atividade física (Sharma et al., 2015);

Dos estudos que analisaram a mudança na alimentação dos participantes do grupo que recebeu o jogo como intervenção encontrou-se que estes passaram a ter: uma alimentação mais balanceada (Turnin et al., 2001); aumento na ingestão de frutas e vegetais (Baranowski et al., 2003; Baranowski et al., 2011); diminuição no consumo de bebidas açucaradas e alimentos processados (Majumdar et al., 2013); diminuição no consumo de açúcar (Sharma et al., 2015); aumento no consumo de alimentos saudáveis (Viggiano et al., 2018); nenhuma mudança no padrão alimentar (Hermans et al., 2018).

Em relação ao conhecimento sobre nutrição e como aderir a uma alimentação saudável, em Baños et al. (2012), assim como em Turnin et al. (2001), os participantes que sofreram intervenção com o jogo aumentaram mais seu conhecimento nutricional quando comparado a aulas tradicionais com os professores. Putnam et al. (2018) observaram que as crianças com maior exposição ao jogo obtiveram maior aprendizagem sobre alimentos saudáveis e não saudáveis. Hermans et al. (2018) encontram aumento no conhecimento nutricional imediatamente após a intervenção, porém não houve diferença depois de duas semanas. Já Schneider et al. (2012) e Sharma et al. (2015) não encontraram diferença significativa nesse conhecimento quando comparado o antes e após a intervenção.

Quanto ao escore-z do IMC, Baranowski et al. (2011) não encontraram diminuição significativa em até dois meses após a intervenção, ao passo que em Sen et al. (2018) foi encontrado diminuição no escore-z do IMC três meses após o começo da pesquisa. Já em Viggiano et al. (2018) ocorreu a diminuição após 8 meses de intervenção, porém esse resultado não se manteve após 18 meses. O nível de atividade física não foi alterado em Baranowski et al. (2011), Sharma et al. (2015) e Viggiano et al. (2018), enquanto em Wang et al. (2017) foi observado aumento de atividade física durante a intervenção, mas depois de 8 a 10 semanas esses resultados não foram mantidos.

Nesta revisão sistemática foram analisados 12 estudos que utilizaram jogos educacionais aplicados em crianças e adolescentes como forma de prevenção para a obesidade, incluindo pesquisas com jogos digitais e não digitais com o objetivo de verificar o efeito das intervenções com estes tipos de jogos. Dessa forma, pode-se compreender a maneira que são aplicados, avaliados e a eficácia do uso de jogos com propósitos educativos na promoção da prevenção da obesidade e oferecer perspectivas para futuras intervenções desenvolvidas por pesquisadores.

Pode-se perceber que nos últimos anos a quantidade de pesquisas que utilizam jogos educacionais para prevenção a obesidade com crianças e adolescentes vem aumentando, entretanto ainda existem poucos estudos que realizaram intervenções e detalharam-na como foi feita para verificar o efeito desses jogos. Isso fez com que apenas 12 estudos fossem selecionados para a análise, quantidade esta que dificulta inferir a eficácia de jogos educativos na prevenção da obesidade.

Ao avaliar a qualidade dos estudos selecionados apenas dois foram classificados como forte. Assim, os resultados obtidos nestas pesquisas apresentem maior ricos de viés, principalmente ao fazer uso de ferramentas avaliativas que não são confiáveis, visto que utilizar instrumentos validados para identificar os

resultados das pesquisas é importante para garantir a qualidade da pesquisa e credibilidade de seus achados (Kimberlin & Winterstein, 2008).

Alguns estudos não fizeram a randomização dos participantes para destiná-los a um grupo, fazendo com que diminuísse a confiabilidade dos resultados. Uma vez que a randomização contribui para que a distribuição da amostra entre grupos tenha características homogêneas (Kara-Junior, 2014), dessa forma, diminui o viés de que os grupos apresentem resultados diferentes não apenas por causa da intervenção. A utilização de incentivos financeiros, empregados em três estudos selecionados pode influenciar os participantes ou seus responsáveis a omitirem informações para que não sejam excluídas das pesquisas, o que resulta em possível viés na pesquisa (Largent, Lynch, 2017).

Dentre os jogos utilizados nas intervenções apenas um era um jogo não digital, mostrando que o uso de novas tecnologias como jogos para computador e aplicativos são os que tem sido mais utilizado. Oito dos estudos realizaram a intervenção nas escolas, conforme Wang et al. (2015) as intervenções com mais eficácia para prevenção da obesidade infantil ocorrem junto as escolas. Ademais, pode-se controlar com maior rigor o tempo gasto durante a utilização do jogo e a frequência. Os estudos que realizaram a intervenção em casa, a quantidade de tempo que cada participante passava com o jogo era variável e não mensurada, e isso pode influenciar nos resultados.

Os principais benefícios encontrados nas intervenções foram aumento no conhecimento nutricional e mudanças positivas na alimentação, aumentando o consumo de alimentos saudáveis ou diminuindo a ingestão dos mais processados. Porém, poucos estudos avaliaram se os resultados permaneciam algum tempo após a intervenção (*follow-up*).

Como visto nos resultados apenas 2 estudos conseguiram diminuir o escore-z do IMC dos participantes e apenas 1 relatou aumento na atividade física, enquanto outros conseguiram aumentar a motivação para uma alimentação saudável, o conhecimento sobre alimentos e nutrição. A utilização apenas dos jogos educacionais para manutenção do peso em crianças não traz resultados suficientes, porém podem ser úteis para motivá-las a aderir hábitos saudáveis e aumentar o conhecimento nutricional (Mack et al., 2017). Uma vez que a obesidade é considerada uma doença complexa e multifatorial, para sua prevenção são necessárias ações do governo, setor privado, organizações internacionais e a sociedade em geral (Gortmaker, 2011).

A duração das intervenções variou bastante, obtendo resultados positivos e negativos nas diferentes formas de intervenção. Devido a heterogeneidade dos estudos e a quantidade limitada de estudos selecionados, nesta revisão sistemática não foi possível responder à duração que trazem melhores resultados.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados nesta revisão sistemática pode-se observar que existe uma escassez de estudos que utilizam algum tipo de intervenção com jogos educacionais para prevenção ou combate a obesidade infantil. Em particular pesquisas que utilizem instrumentos validados e confiáveis, que abordem uma amostra significativa, aloque os participantes de forma randomizada, e avaliem o efeito da intervenção a longo prazo (follow-up). Por causa da qualidade e a pequena quantidade dos estudos selecionados mais estudos são necessários para melhor proporcionar evidências mais fortes e generalizáveis.

A heterogeneidade nas formas de avaliação e de intervenção tornou difícil identificar qual a mais eficaz. Os principais resultados mostraram que o uso de jogos educacionais se apresenta como uma alternativa promissora para auxiliar na prevenção da obesidade principalmente através do conhecimento de como obter uma alimentação mais saudável e mudanças nos hábitos alimentares, porém os resultados quanto a diminuição do peso e aumento da atividade física não foram suficientes.

REFERÊNCIAS

Abarca-Gómez, L., Abdeen, Z. A., Hamid, Z. A., Abu-Rmeileh, N. M., Acosta-Cazares, B., Acuin, C., ... & Agyemang, C. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128· 9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, *390*(10113), 2627-2642. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3

Baños, R. M., Cebolla, A., Oliver, E., Alcañiz, M., & Botella, C. (2012). Efficacy and acceptability of an Internet platform to improve the learning of nutritional knowledge in children: the ETIOBE mates. *Health education research*, *28*(2), 234-248. https://doi.org/10.1093/her/cys044

Baranowski, T., Baranowski, J., Cullen, K. W., Marsh, T., Islam, N., Zakeri, I., ... & Demoor, C. (2003). Squire's Quest!: Dietary outcome evaluation of a multimedia game. *American journal of preventive medicine*, *24*(1), 52-61. https://doi.org/10.1016/S0749-3797(02)00570-6

Baranowski, T., Baranowski, J., Thompson, D., Buday, R., Jago, R., Griffith, M. J., ... & Watson, K. B. (2011). Video game play, child diet, and physical activity behavior change: A randomized clinical trial. *American journal of preventive medicine*, *40*(1), 33-38. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2010.09.029

Chu, D. T., Nguyet, N. T. M., Nga, V. T., Lien, N. V. T., Vo, D. D., Lien, N., ... & Van To, T. (2019). An update on obesity: Mental consequences and psychological interventions. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, *13*(1), 155-160. https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.07.015

Dresch, A., Lacerda, D. P., & Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora.

Fruh, S. M. (2017). Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, *29*(S1), S3-S14. https://doi.org/10.1002/2327-6924.12510

Gortmaker, S. L., Swinburn, B. A., Levy, D., Carter, R., Mabry, P. L., Finegood, D. T., ... & Moodie, M. L. (2011). Changing the future of obesity: science, policy, and action. *The Lancet*, *378*(9793), 838-847. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60815-5

Hamer, M., & Batty, G. D. (2019). Association of body mass index and waist-to-hip ratio with brain structure: UK Biobank study. *Neurology*, *92*(6), e594-e600. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000006879

Hermans, R. C., van den Broek, N., Nederkoorn, C., Otten, R., Ruiter, E. L., & Johnson-Glenberg, M. C. (2018). Feed the alien! The effects of a nutrition instruction game on children's nutritional knowledge and food intake. *Games for health journal*, *7*(3), 164-174. https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0055

Higgins, J. P. (2011). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Version 5.1. 0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration.

Jackson, N., & Waters, E. (2005). Criteria for the systematic review of health promotion and public health interventions. *Health promotion international*, *20*(4), 367-374. https://doi.org/10.1093/heapro/dai022

Kara-Junior, N. (2014). Definição da população e randomização da amostra em estudos clínicos. *Revista Brasileira de Oftalmologia*.

Kimberlin, C. L., & Winterstein, A. G. (2008). Validity and reliability of measurement instruments used in research. *American journal of health-system pharmacy*, *65*(23), 2276-2284. https://doi.org/10.2146/ajhp070364

Largent, E. A., & Lynch, H. F. (2017). Paying research participants: The outsized influence of "undue influence". *IRB*, *39*(4), 1. PMID: 29038611

Lauby-Secretan, B., Scoccianti, C., Loomis, D., Grosse, Y., Bianchini, F., & Straif, K. (2016). Body fatness and cancer—viewpoint of the IARC Working Group. *New England Journal of Medicine*, *375*(8), 794-798. https://doi.org/10.1056/NEJMsr1606602

Lu, A. S., Kharrazi, H., Gharghabi, F., & Thompson, D. (2013). A systematic review of health videogames on childhood obesity prevention and intervention. *GAMES FOR HEALTH: Research, Development, and Clinical Applications*, *2*(3), 131-141. https://doi.org/10.1089/g4h.2013.0025

Mack, I., Bayer, C., Schaeffeler, N., Reiband, N., Broelz, E., Zurstiege, G., ... & Zipfel, S. (2017). Chances and limitations of video games in the fight against childhood obesity—A systematic review. *European Eating Disorders Review*, *25*(4), 237-267. https://doi.org/10.1002/erv.2514

Majumdar, D., Koch, P. A., Lee, H., Contento, I. R., Islas-Ramos, A. D. L., & Fu, D. (2013). "Creature-101": a serious game to promote energy balance-related behaviors among middle school adolescents. *GAMES FOR HEALTH: Research, Development, and Clinical Applications*, *2*(5), 280-290. https://doi.org/10.1089/g4h.2013.0045

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, *151*(4), 264-269. https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135

Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., ... & Abraham, J. P. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The lancet*, *384*(9945), 766-781. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8

Nishtar, S., Gluckman, P., & Armstrong, T. (2016). Ending childhood obesity: a time for action. *The Lancet*, *387*(10021), 825-827. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00140-9

Onis, M. D., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World health Organization*, *85*, 660-667.

Putnam, M. M., Richmond, E. M., Brunick, K. L., Wright, C. A., & Calvert, S. L. (2018). Influence of a Character-Based App on Children's Learning of Nutritional Information: Should Apps Be Served with a Side of Media Characters?. *Games for health journal*, *7*(2), 121-126. https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0116

Reis, C. E. G., Vasconcelos, I. A. L., & Barros, J. F. D. N. (2011). Políticas públicas de nutrição para o controle da obesidade infantil. *Revista paulista de pediatria*, *29*(4), 625-633. http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822011000400024

Schneider, K. L., Ferrara, J., Lance, B., Karetas, A., Druker, S., Panza, E., ... & Pbert, L. (2012). Acceptability of an online health videogame to improve diet and physical activity in elementary school students:"Fitter Critters". *Games for Health: Research, Development, and Clinical Applications*, *1*(4), 262-268. https://doi.org/10.1089/g4h.2012.0009

Sera, L., & Wheeler, E. (2017). Game on: The gamification of the pharmacy classroom. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, *9*(1), 155-159. https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.08.046

Sen, M., Uzuner, A., Akman, M., Bahadir, A. T., Borekci, N. O., & Viggiano, E. (2018). Examination of a board game approach to children's involvement in family-based weight management vs. traditional family-based behavioral counseling in primary care. *European journal of pediatrics*, *177*(8), 1231-1238. https://doi.org/10.1007/s00431-018-3177-z

Sharma, S. V., Shegog, R., Chow, J., Finley, C., Pomeroy, M., Smith, C., & Hoelscher, D. M. (2015). Effects of the quest to lava mountain computer game on dietary and physical activity behaviors of elementary school children: a pilot group-randomized controlled trial. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *115*(8), 1260-1271. https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.02.022

Turnin, M. C., Tauber, M. T., Couvaras, O., Jouret, B., Bolzonella, C., Bourgeois, O., ... & Hanaire-Broutin, H. (2001). Evaluation of microcomputer nutritional teaching games in 1,876 children at school. *Diabetes and Metabolism*, *27*(4), 459-465. PMID: 11547219

Viggiano, E., Viggiano, A., Di Costanzo, A., Viggiano, A., Viggiano, A., Andreozzi, E., ... & Incarnato, L. (2018). Healthy lifestyle promotion in primary schools through the board game Kaledo: a pilot cluster randomized trial. *European journal of pediatrics*, *177*(9), 1371-1375. https://doi.org/10.1007/s00431-018-3091-4

Vilarinho, L. R. G., & Leite, M. P. (2015). Avaliação de jogos eletrônicos para uso na prática pedagógica: ultrapassando a escolha baseada no bom senso. *RENOTE*, *13*(1). https://doi.org/10.22456/1679-1916.57587

Wang, Y., Cai, L., Wu, Y., Wilson, R. F., Weston, C., Fawole, O., ... & Chiu, D. T. (2015). What childhood obesity prevention programmes work? A systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*, *16*(7), 547-565. https://doi.org/10.1111/obr.12277

Wang, J. J., Baranowski, T., Lau, P. W., Buday, R., & Gao, Y. (2017). Story immersion may be effective in promoting diet and physical activity in Chinese children. *Journal of nutrition education and behavior*, *49*(4), 321-329. https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.01.001

Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of educational psychology*, *105*(2), 249. http://dx.doi.org/10.1037/a0031311