



## DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM JOGO MANUAL E VIRTUAL PARA EDUCAÇÃO ALIMENTAR DE CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

Ana Cláudia Marinho Silva<sup>1</sup>, Luciana Moura Morais<sup>2</sup>, Wesley Moreira Alencar de Lima<sup>2</sup>, Ogedson Luís Amaral de Lavoura<sup>2</sup>, Carla Laine Silva Lima<sup>3</sup>, Érika Freitas Mota<sup>4</sup>, Maria Izabel Florindo Guedes<sup>4</sup>

1 Doutorado em Bioquímica. Universidade Estadual do Ceará;

2 Centro Universitário Estácio do Ceará;

3 doutoranda pela Biotecnologia em Saúde pela Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO);

4 Doutorado em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará

### RESUMO

Os jogos são instrumentos que além de proporcionar diversão, também configuram como uma ferramenta capaz de facilitar a aprendizagem e mudança de comportamento. Assim, esse estudo teve como objetivo desenvolver e aplicar um jogo manual e virtual para trabalhar a educação alimentar de crianças com Síndrome de Down com ou sem alergia alimentar. Para o desenvolvimento do software do jogo virtual, foi empregado a plataforma de construção *Delphi 10.1 Berlin Starter Edition*, simulando um supermercado para compra de alimentos. Para o desenvolvimento do jogo manual, utilizaram-se cartas que simulavam a mesma situação. Após a confecção e aprovação do comitê de ética (nº 2.094.016), os jogos foram aplicados com 60 crianças de uma organização social de Fortaleza-CE na faixa etária de 05 à 11 anos, sendo 22 crianças alérgicas. As crianças alérgicas foram ensinadas através dos jogos a evitarem o consumo do alimento alergênico. Já as crianças sem alergias foram ensinadas a evitar o consumo de alimentos que fazem mal a saúde. As crianças foram divididas em dois grupos de 30 e realizaram-se perguntas para avaliar sua aprendizagem. Observou-se que 48,32% das crianças responderam certo com o jogo virtual, 43,33% responderam certo com o jogo manual e 8,35% erraram, sendo 1,67% de erros com o jogo virtual e 6,68% de erros com o jogo manual. Observou-se que houve maior facilidade de aprendizado com o jogo de virtual. Portanto, o uso dos jogos para realizar a educação alimentar das crianças mostrou-se ser uma boa estratégia de ensino/aprendizagem.

**Palavras – chave:** Jogos; Educação Nutricional; Síndrome de Down.

### DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A GAME VIRTUAL AND MANUAL FOR FOOD EDUCATION OF CHILDREN WITH DOWN SYNDROME

#### ABSTRACT:

Games are instruments that besides providing fun, also configure as a tool capable of facilitating learning and behavior change. Thus, this study aimed to develop and apply a manual and virtual game to work the food education of children with Down Syndrome with or without food allergy. For the development of virtual game software, the *Delphi 10.1 Berlin Starter Edition* construction platform was used, simulating a supermarket for food purchases. For the development of the manual game, letters were used that simulated the same situation. After the preparation and approval of the ethics committee (nº 2,094,016), the games were applied with 60 children from a social organization of Fortaleza-CE in the age



group from 5 to 11 years, with 22 children allergic. Allergic children were taught through games to avoid eating allergen food. Children without allergies have been taught to avoid eating foods that are bad for their health. The children were divided into two groups of 30 and questions were asked to evaluate their learning. It was observed that 48.32% of the children responded correctly with the virtual game, 43.33% answered certain with the manual game and 8.35% erraram, being 1.67% of errors with the virtual game and 6.68% with manual play. It was observed that there was greater ease of learning with the virtual game. Therefore, the use of games to carry out children's food education has proved to be a good teaching / learning strategy

**Key-words:** Games; Nutrition Education; Down's syndrome.

## INTRODUÇÃO

Crianças com a trissomia do cromossomo 21, mais conhecida como Síndrome de Down (SD), apresentam dificuldades mental e motora, em graus variados, e sistema imunológico comprometido devido a supremacia de citocinas pró-inflamatórias tais como interferon gama (INF $\gamma$ ) e interleucina 2 (IL-2), em relação as reguladoras, IL-4, IL-5, IL-6 e IL-10. Além de apresentarem alterações morfológicas no timo, comprometendo as taxas de células imunes, como linfócitos B e T e das células natural killer (NK) <sup>1-2-3</sup>.

Tais alterações imunológicas além de estarem relacionadas ao desenvolvimento de doenças autoimunes, também estão relacionadas às alergias alimentares. Sendo assim, crianças com SD apresentam uma grande probabilidade de serem alérgicas a antígenos dietéticos <sup>4,2,5</sup>.

Sabe-se que as crianças com SD quando atendidas e estimuladas adequadamente, têm potencial para uma vida saudável e plena inclusão social. Pesquisas que utilizam educação nutricional como uma das estratégias de intervenção, relataram melhora nos conhecimentos nutricionais, atitudes e comportamento alimentar, influenciando também nos hábitos alimentares da família <sup>6</sup>.

A utilização de processos lúdicos para a construção da aprendizagem em alimentação e nutrição, tem se mostrado mais efetivos e com melhores resultados que as demais atividades. Essa forma de aprendizagem prende a atenção das crianças e desperta sua curiosidade na busca de novas vivências e experiências<sup>7</sup>. Nos últimos anos, têm-se aumentado consideravelmente os espaços de debate sobre o uso das novas tecnologias como ferramenta útil no processo de ensino aprendizagem.

A informática aplicada à educação tem muitos benefícios, como tornar a informação mais atrativa, melhorar o ensino e despertar a curiosidade. Uma das formas de utilizar a informática na educação diz respeito aos jogos computacionais, por possibilitarem o



desenvolvimento de habilidades como perseverança, envolvimento, organização e autonomia<sup>8</sup>.

Os jogos são instrumentos que além de proporcionar a diversão, também configuram como uma tecnologia capaz de facilitar e acelerar a aprendizagem e mudança de comportamento<sup>9</sup>. Os jogos digitais estão se tornando primorosas ferramentas pedagógicas, pois oferecem funções didáticas estimulantes, aprazíveis e eficientes. É visível na sociedade contemporânea o constante crescimento da tecnologia, abrindo desta forma novas possibilidades para utilizar esse recurso para educação. Mediante a aplicação de jogos digitais educativos é possível criar uma ligação entre o trabalho lúdico e a organização do pensamento, um recurso valioso para se trabalhar com crianças especiais<sup>10</sup>. No entanto, observa-se carência de jogos tanto manuais como computacionais voltados para a educação alimentar de crianças especiais.

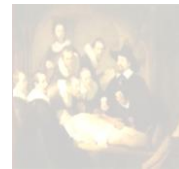
Assim, este estudo teve como objetivo desenvolver um jogo manual e computacional e realizar sua aplicação para a educação alimentar de crianças com Síndrome de Down da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Fortaleza-Ce, com a possibilidade de melhorar a qualidade de vida dessas crianças. Assim, de forma lúdica e utilizando recursos manuais, visuais, sonoros e virtuais, ensinar sobre os alimentos alergênicos, como prevenir agravos a saúde e sobre a importância de uma alimentação saudável para promoção da saúde.

## METODOLOGIA

Este estudo tem caráter quantitativo e delineamento transversal. Para a realização, foi desenvolvido um jogo manual de cartas e um jogo virtual voltados para educação alimentar de crianças com síndrome de Down portadoras, ou não, de alergia alimentar. Os jogos foram desenvolvidos durante os meses de outubro de 2016 à março de 2017.

Para o desenvolvimento do software do jogo virtual foi utilizada a plataforma de construção *Delphi 10.1 Berlin Starter Edition* (GRATUITA). Foi utilizada a metodologia ÁGIL/SCRUM. Para o levantamento dos requisitos foram consultados os professores da APAE que já trabalham com crianças com síndrome de Down. O módulo executável foi disponibilizado para ambiente Windows/Desktop XP/vista/7/8/8.1/10.

Para o desenvolvimento do jogo manual, utilizou-se a apresentação no formato de cartas que contém a imagem do alimento e seu respectivo nome. O jogo compõe-se de 60 cartas, sendo 29 cartas com a imagem de alimentos diferentes e com a borda em verde e mais 29 cartas com os mesmos alimentos com a borda em vermelho, além destas, mais



duas cartas com a imagem de carrinho de supermercado, uma com a borda verde e a outra com a borda em vermelho.

Os dois jogos desenvolvidos foram criados de uma forma que é possível usá-los para educação alimentar tanto de crianças com alergias/intolerância alimentar como para educar sobre a alimentação saudável. Os jogos apresentam os seguintes grupos alimentares: frutas e verduras; cereais e oleaginosas; proteínas e frutos do mar; doces e industrializados.

Os dois jogos apresentam um cenário de compras no supermercado, com imagens de alimentos e um carrinho de compras. No jogo virtual a criança precisa arrastar o alimento para o carrinho utilizando o mouse, e no jogo manual de cartas, a criança precisa colocar a carta com a imagem do alimento numa caixinha com a imagem do carrinho de compras. Tanto o jogo manual quanto o jogo computacional podem ser configurados levando em conta se a criança possui alergias/intolerância alimentar, possibilitando uma educação nutricional individualizada.

Após submissão e aprovação no comitê de ética em pesquisa com seres humanos do Centro Universitário Estácio do Ceará (sob número de protocolo 2.094.016), foi realizada a aplicação dos jogos na APAE de Fortaleza-CE, com as crianças que frequentam essa Associação, durante os meses de abril à junho de 2017. O estudo compreendeu crianças matriculadas na faixa etária entre 05 à 11 anos no período da pesquisa e foram excluídas do estudo crianças menores de 05 anos por não frequentarem ainda a sala de informática da Associação.

O objetivo inicial do estudo era realizar a aplicação dos jogos somente com crianças com alergias/intolerância alimentar, no entanto como o número de crianças nessa situação mostrou-se pouco em relação ao total de crianças com síndrome de Down matriculadas na faixa já citada, foram incluídas também as crianças sem alergias/intolerância alimentar.

Para a aplicação dos jogos, as crianças que participaram do estudo foram divididas igualmente em dois grupos. Inicialmente executou-se o jogo computacional com um grupo e em seguida aplicado o jogo manual de cartas com o outro grupo. Quando a criança tinha alergia/intolerância alimentar, fato este relatado antecipadamente pelos pais ou responsáveis, o jogo era então configurado de acordo com o tipo de alimento alergênico que a criança tinha alergia/intolerância para somente então realizar a educação alimentar específica. Para isso no jogo virtual o alimento alergênico ou que a criança tinha intolerância ou para aquelas sem alergias/intolerância o alimento não saudável era “bloqueado” e a criança não conseguia arrastá-lo para o carrinho de compras. O mesmo era feito com o jogo manual de 60 cartas, sendo 29 cartas com a borda verde com a imagem de alimentos



conforme os grupos alimentares já mencionados, e para representar os alimentos não permitidos por ser alergênicos ou não saudáveis, 29 cartas com a borda vermelha, possibilitando realizar também sua configuração para cada criança.

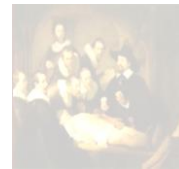
Ao final da aplicação de cada jogo eram feitas perguntas para avaliar o grau de aprendizado das crianças. Com os dados obtidos foi possível analisar qual das duas ferramentas educacionais as crianças aprenderam com maior facilidade.

Após análise, os resultados foram apresentados em gráficos. O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Estácio do Ceará - Via Corvvs, e seguiu as normas da Resolução nº 510 de abril do ano de 2016 do Conselho Nacional de Saúde, em que abordam diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Considera o respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas e que todo progresso deve respeitar a autonomia e liberdade do ser humano. Os pais ou responsáveis foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, nele contendo todas as informações necessárias com uma linguagem clara, objetiva e de fácil entendimento, este sendo elaborado de acordo com a Resolução vigente.

## RESULTADOS

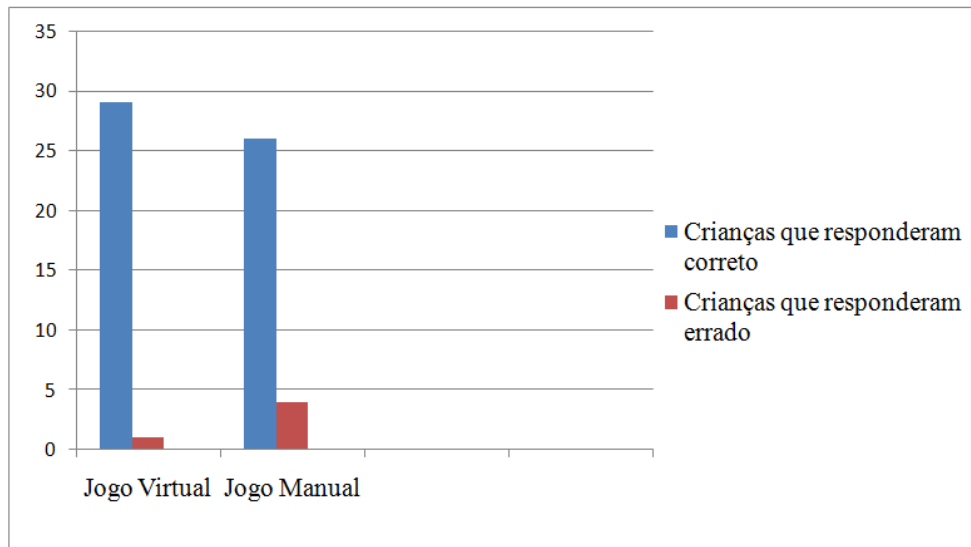
Participaram do estudo todas as 60 crianças com Síndrome de Down matriculadas na APAE na faixa etária de 05 à 11 anos, destas 22 com alergias/intolerância alimentar e 38 sem alergias/intolerância alimentar. As crianças com alergia alimentar foram ensinadas através dos jogos a evitarem o consumo do alimento alergênico por fazer mal a saúde, e aprenderam também sobre os alimentos saudáveis. Já as crianças sem alergias/intolerância alimentar foram ensinadas a evitarem o consumo freqüente de alimentos industrializados ricos em sódio, açúcar e gorduras saturadas, seu perigo para a saúde, e sobre os alimentos saudáveis.

As crianças foram divididas em dois grupos de 30. O primeiro grupo de 30 crianças participou do jogo computacional. A aplicação do jogo foi feita em dias diferentes, pois as crianças compareciam a APAE em dias alternados. Ao final do jogo, 29 crianças responderam corretamente as perguntas feitas para avaliar seu entendimento e mostraram que aprenderam (Gráfico 1). Além disso, foi observado grande interesse e entusiasmo pelo jogo, possivelmente pelas características chamativas do jogo virtual, como imagens com movimentos e sons.



O segundo grupo de 30 crianças participou do jogo manual também em dias diferentes. Ao final do jogo, 26 crianças responderam corretamente as perguntas mostrando que aprenderam. Também foi observado entusiasmo pelo jogo manual (Gráfico 1).

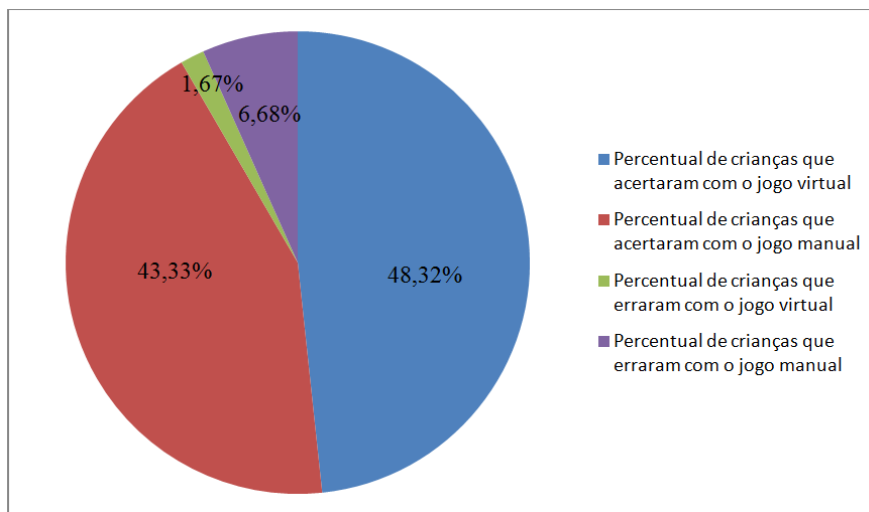
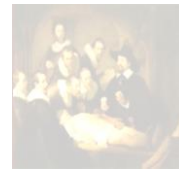
**Gráfico 1. Distribuição de crianças que aprenderam com e sem reforço no ensino**



*Número de crianças que responderam às perguntas correto e incorretamente*  
*Fonte: próprio autor, 2018*

E na comparação entre os jogos, observou-se que houve uma facilidade maior de aprendizado com o uso do jogo de virtual. No total, houve 91,66% de crianças que acertaram as perguntas nos jogos, sendo 48,32% no jogo virtual e 43,33% no jogo manual. As crianças que erraram foram 8,35%, sendo mais erros no manual (6,68%) do que no jogo virtual (1,67%), como pode ser observado no gráfico 2.

**Gráfico 2. Distribuição do percentual de aprendizado por jogo**



*48,32% das crianças responderam certo com o jogo virtual; 43,33% das crianças responderam certo com o jogo manual; 8,35% das crianças erraram, sendo que 1,67% erraram com o jogo virtual e 6,68% erraram com o jogo manual*  
*Fonte: próprio autor, 2018*

## DISCUSSÃO

Estudos realizados com o objetivo de avaliar a eficácia de intervenções lúdicas como mediadores na educação em saúde, englobando aspectos como hábitos alimentares, concluiu que existem evidências fortes para determinar a eficácia de jogos computacionais e dinâmicas na educação em saúde de crianças e adolescentes. Observou-se por exemplo, mudança no comportamento alimentar das crianças envolvidas com a pesquisa, que passaram a aumentar o consumo de frutas, sucos e vegetais<sup>11</sup>. Resultado parecido teve o presente estudo. Houve um melhor aprendizado com o uso dos jogos, especialmente com o jogo de computacional. Após a intervenção com os jogos, alguns pais relataram uma mudança no comportamento alimentar das crianças que passaram a consumir mais frutas, sucos naturais e aceitar os vegetais na alimentação. Isso mostra que os jogos são estratégias de ensino valiosas para o aprendizado que pode influenciar no comportamento das crianças.

Além disso, o uso do jogo de tabuleiro como estratégia na educação infantil, demonstrou ser adequado para a aquisição do conteúdo relativo aos hábitos de saúde<sup>12</sup>. Outro estudo utilizou vários recursos manuais para ensinar sobre alimentação saudável. Verificou-se que das estratégias utilizadas para educação alimentar e nutricional, os jogos foram as que fizeram maior sucesso entre as crianças e estes auxiliaram na assimilação do





conteúdo apresentado <sup>13</sup>. Em outra busca realizada com crianças com o objetivo de apresentar a experiência vivenciada com a aplicação de procedimentos lúdico-pedagógicos em educação alimentar e nutricional, mostrou que as atividades preferidas das crianças eram os jogos e estas comentavam entusiasmadas o que haviam aprendido<sup>14</sup>. Tais resultados se assemelham com o presente estudo que demonstrou que o jogo tanto manual quanto computacional teve uma ótima aceitação das crianças, e foram eficazes para ajudar na assimilação do conteúdo apresentado, levando a uma mudança de comportamento.

Os recursos tecnológicos e lúdicos aliados à educação para o público de crianças especiais são um meio que necessita ser mais utilizado. Estudos mostram que seu uso na educação tem resultados positivos. Uma pesquisa realizada em 2015 avaliou o potencial de um jogo (*serious game*) desenvolvido para a educação de crianças com histórico de obesidade e também para prevenção de doenças recebeu avaliação positiva dos especialistas. Estes consideraram o jogo adequado como instrumento educacional e uma estratégia diferenciada a fim de motivar a criança, auxiliar o profissional de saúde e contribuir para o enfrentamento da obesidade infantil <sup>15</sup>.

As crianças com Síndrome de Down além de terem maior risco de sofrerem com alergias alimentares devido ao seu sistema imunológico comprometido, também tem uma prevalência de obesidade superior à população em geral. Esses são fatores preocupantes que podem levar ao desenvolvimento de doenças e por isso precisam ser enfrentados. O desenvolvimento de jogos para educação dessas crianças especiais pode contribuir para corrigir e prevenir agravos à sua saúde e melhorar sua qualidade de vida.

## CONCLUSÃO

Através dos dois jogos desenvolvidos e sua aplicação com as crianças com síndrome de Down com alergias/intolerância alimentar e sem alergias/intolerância alimentar, observou-se um resultado positivo, pois as crianças aprenderam sobre alimentos que podem fazer mal a sua saúde e que por isso devem ser evitados, bem como sobre a importância de consumir alimentos saudáveis.

Verificou-se que o ensino utilizando os jogos, especialmente o jogo de computador despertou grande interesse nas crianças, mostrando-se ferramenta valiosa para uso na educação alimentar. Todavia, para que resultados efetivos sejam alcançados, é importante promover ações paralelas e continuadas, não somente com as crianças, mas também com os pais.





O uso de jogos educacionais voltados para educação alimentar e nutricional especialmente de crianças com alergias/intolerância alimentar tem um potencial ainda pouco explorado. Espera-se com esse estudo motivar pesquisadores a realizar trabalhos com essa temática para o avanço na criação de novas ferramentas na área de educação especial voltadas principalmente para a educação alimentar e nutricional das crianças especiais

## REFERÊNCIAS

- Madan V, Williams J, Lear JT. Dermatological manifestations of Down's syndrome. *Clinical and Experimental Dermatology* 2006; 31(5): 623-629.
- Trotta MBF. Mecanismos inflamatórios e Imunológicos da Síndrome de Down. São Paulo. Tese [Doutorado em Cardiologia]- Universidade de São Paulo; 2009.
- Mello A, Kirst F, Dautdt A, Kliemann F, Kautzmann Filho A, Pinto LA. Avaliação do perfil da resposta imune em crianças com síndrome de Down e controles normais. [Apresentação na semana acadêmica prof Eduardo Paglioli- FAMED/PUCRS; 2013. 20-21; Porto Alegre, Brasil].
- Reiche EMV. Níveis de imunoglobulinas séricas em deficientes mentais. *Rev. bras. anal. Clin* 1994; 26(3):83-7.
- Indi (Irish Nutrition + Dietetic Institute). *Down Syndrome and Nutrition*, 2013.
- Triches RM, Giugliani ERJ. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolas. *Rev. Saúde Pública*, 2005; 39(4): 54 1-7.
- Salvi C, Ceni GC. Educação nutricional para pré-escolares da associação creche Madre Alix. *Vivências* 2009; 5(8):71-76.
- Porto I da PG, Carvalho CVA, Oliveira R. O jogo computacional TAGRAM: um objeto de aprendizagem sobre geometria. In *IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática – TTEM, trabalho completo, UFRJ, 2008, 8p.*
- Panosso MG, Souza SRde, Haydu VB. Características atribuídas aos jogos educativos: uma interpretação analítica do comportamento. *Psicol. Esc. Educ.* 2015; 19(2):233-242.
- Moreira MC, Oliveira CD, Almeida GKFC, Magalhães YC, Almeida WRM. Software Pedagógico para Melhoria de Habilidades Cognitivas em Crianças com Espectro Autista. In: *Anais do Computer on the Beach nº 8; 2017 maio 04-07; Santa Catarina, Brasil. Florianópolis. 2017.p. 307-316.*
- Coscrato G, Pina JC, Mello DF. Utilização de atividades lúdicas na educação em saúde: uma revisão integrativa da literatura. *Art. De revisão. Acta Paul Enferm* 2010; 23(2):257-63.
- Toscani NV, Santos AJDS, Da Silva LLdeM, Tonial CT, Marcio Chazan M, Wiebbelling AMP, Mezzari A. Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação* 2007; 11(22).
- Prado BG, Fortes ENS, Lopes MAdeL, Guimarães LV. Ações de educação alimentar e nutricional para escolares: um relato de experiência. *DEMÉTRA: Alimentação, Nutrição & Saúde* 2016; 11(2):369-382.
- Da Silva RHM, Neves FS, Netto MP. Saúde do pré-escolar: uma experiência de educação alimentar e nutricional como método de intervenção. *Revista de APS* 2016; 19(2).
- Dias JD, Mekaro M, Lu J, Sorrentino G, Otsuka J, Beder D, Zem-Mascarenhas SH, Monti FLM. Desenvolvimento e avaliação de um jogo educacional digital para enfrentamento da obesidade infantil. In: *Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015) nº IV; 2015 out 26-30; Alagoas, Brasil. Maceió. 2016. p. 1104-1113.*