

**PROGRAMA DE EDUCAÇÃO NUTRICIONAL E EXERCÍCIO FÍSICO
 PARA ESCOLARES COM EXCESSO DE PESO**

Fátima Raimunda dos Santos¹, Wilkslam Alves de Araújo¹, Thaynã Alves Bezerra¹
 Anastácio Neco de Souza Filho¹, Geovani Alves dos Santos¹, Ferdinando Oliveira Carvalho¹

RESUMO

Objetivo: avaliar os efeitos de um programa de intervenção interdisciplinar de educação nutricional e prática de exercício físico sobre a composição corporal, perfil lipídico e conhecimento nutricional de escolares. Materiais e Métodos: ensaio clínico randomizado incluindo 33 escolares com excesso de peso (60,6% do sexo feminino; 8,6±1,0 anos; 39,3±7,0 kg; 133,3±7,4 cm; 22,0±2,8 kg/m²). Os participantes foram divididos em dois grupos, intervenção (n=14) e controle (n=19). O programa de intervenção foi composto por dez sessões de educação nutricional e 30 sessões de exercícios físicos, realizados com as crianças e seus pais durante dez semanas. As medidas antropométricas, níveis lipídicos, consumo alimentar e o escore de pontos no jogo digital foram avaliadas antes e após a intervenção. Resultados: O consumo energético no grupo de intervenção mostrou uma diminuição significativa ($\Delta=-503,40$), em relação ao controle ($\Delta=-123,92$) após a intervenção. Ao final do programa, foi observado aumento significativo para todas as variáveis do perfil lipídico das crianças do grupo controle (CT: $\Delta=24,58$; HDL-c: $\Delta=4,7$; LDL-c: $\Delta=15,48$; e TG: $\Delta=38,26$). Contudo, para os escolares do grupo intervenção houve apenas aumento significativo da HDL-c ($\Delta=14,7$). Também se verificou que as crianças do grupo intervenção aumentaram o nível de conhecimento sobre alimentação saudável após intervenção, o que não aconteceu no grupo controle. Conclusão: A intervenção foi positiva para aumentar a HDL-c, diminuir o consumo energético, melhorar percentual de gordura e o conhecimento sobre alimentação saudável das crianças com excesso de peso.

Palavras-chave: Criança. Excesso de Peso. Educação Alimentar e Nutricional. Exercício Físico.

E-mail dos autores:

fatimasantos.nutri@gmail.com

thaynaalves.ef@gmail.com

anastaciosouzafilho@gmail.com

geovani.ufrb@gmail.com

ferdinando.carvalho@univasf.edu.br

ABSTRACT

Nutritional education and exercise program for overweight in school children

Objective: evaluate the effects of an interdisciplinary intervention program of nutritional education and physical exercise on body composition, lipid profile and nutritional knowledge of schoolchildren. Materials and methods: randomized clinical trial including 33 overweight students (60.6% female; 8.6 ± 1.0 years; 39.3 ± 7.0 kg; 133.3 ± 7.4 cm; 22, 0 ± 2.8 kg / m²). Participants were divided into two groups, intervention (n=14) and control (n = 19). The intervention program consisted of ten nutritional education sessions and 30 physical exercise sessions, carried out with the children and their parents for ten weeks. Anthropometric measurements, lipid levels, food consumption and the score of points in the digital game were assessed before and after the intervention. Results: The energy consumption in the intervention group showed a significant decrease ($\Delta = -503.40$), compared to the control ($\Delta = -123.92$) after the intervention. At the end of the program, a significant increase was observed for all variables of the lipid profile of children in the control group (TC: $\Delta = 24.58$; HDL-c: $\Delta = 4.7$; LDL-c: $\Delta = 15.48$; and TG: $\Delta = 38.26$). However, for students in the intervention group, there was only a significant increase in HDL-c ($\Delta = 14.7$). It was also found that the children in the intervention group increased the level of knowledge about healthy eating after intervention, which did not happen in the control group. Conclusion: The intervention was positive to increase HDL-c, decrease energy consumption, improve the percentage of fat and the knowledge about healthy eating of overweight children.

Key words: Child. Overweight. Food and Nutrition, Education. Exercise

1 - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde e Biológicas da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

INTRODUÇÃO

O excesso de peso é uma condição de acúmulo de gordura corporal. As crianças com essa condição podem ser identificadas por percentis de índice de massa corporal (IMC) de acordo com a idade e gênero ou pelos percentis de circunferência da cintura (CC) (Martin e colaboradores, 2018).

No Brasil, a prevalência de sobrepeso e obesidade infantil é crescente entre crianças de todas as idades e tem persistido apesar das intervenções clínicas e de saúde pública (Costa e colaboradores, 2018).

Por exemplo, entre 2015-2020 a prevalência de peso elevado para idade aumentou de 9,51% para 11,32% entre as crianças brasileiras de 5-10 anos (Brasil, 2020).

As mudanças no modo de vida têm contribuído para o aumento do excesso de peso e do desenvolvimento de doenças na infância.

Nesse caso, o ambiente alimentar atual que as crianças estão inseridas desenvolve nelas preferências por alimentos e produtos alimentares de alto valor energético ao invés de frutas e vegetais ricos em nutrientes e de baixo teor energético (Baños e colaboradores, 2013).

Além disso, também existe uma tendência de diminuição do nível de atividade física nessas crianças. Essas influências aumentam o risco das crianças apresentarem excesso de peso, doenças cardiovasculares e dislipidemia no futuro (Guerra, Farias e Florindo, 2016; Chen e Adler, 2019).

Portanto, a promoção de hábitos alimentares saudáveis e de exercícios físico na infância ainda é de extrema importância.

Estudos apoiam a execução de programas para prevenção e tratamento complementar da obesidade e do perfil lipídico que envolvam estratégias de educação nutricional, exercícios físicos e conscientização dos pais quanto aos hábitos alimentares e do próprio excesso de peso dos seus filhos (Guerra, Silveira e Salvador, 2016; Hermans e colaboradores, 2018; Yeh e colaboradores, 2018; Putnam e colaboradores, 2018).

Promovendo melhora do estado nutricional, aumento da concentração de lipoproteína de alta densidade-colesterol (HDL-c) e diminuição dos níveis séricos da lipoproteína de baixa densidade-colesterol (LDL-c), bem como dos triglicerídeos (TG) e

do risco de doenças associadas à obesidade infantil (Lozano e colaboradores, 2016).

Programas interdisciplinares com experiências de contato presencial e virtual parecem ser eficazes para melhorar os hábitos saudáveis na infância.

Uma dessas experiências é a prática de exercícios físicos na escola, que pode ser capaz de estimular o comportamento fisicamente ativo e foi descrita como uma atividade agradável pelas crianças com excesso de peso (Baños e colaboradores, 2013; Gallotta e colaboradores, 2016).

Além disso, com o aumento do uso de dispositivos tecnológicos na infância, faz-se importante utilizar do ambiente digital para facilitar o conhecimento sobre nutrição e melhorar a atitude das crianças em relação as suas escolhas alimentares.

Sabe-se que os jogos digitais têm potencial para educar as crianças para uma alimentação mais saudável de modo atrativo e motivador (Tang e colaboradores, 2018; Chow e colaboradores, 2020).

Considerando esses aspectos, frente a necessidade de estratégias de intervenção com características inovadoras, foi incorporada ao nosso programa o uso do jogo digital e auxílio dos pais para apoiar na modificação do comportamento alimentar e da prática de exercícios físicos.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de intervenção interdisciplinar de educação nutricional e prática de exercício físico de dez semanas (Super Panpes) sobre a composição corporal, perfil lipídico e conhecimento nutricional de escolares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo e considerações éticas

Ensaio clínico randomizado controlado de braço paralelo. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVASF (parecer: 1.311.598) e registrado no ClinicalTrials.gov (NCT03041142).

Amostra

Os participantes foram recrutados de escolas públicas (Petrolina, Pernambuco).

Para a seleção inicial, seguiu-se um protocolo de triagem padronizado pelos pesquisadores, as escolas deveriam atender os seguintes requisitos: estar localizada na

zona urbana; apresentar mais de 100 alunos matriculados no Ensino Fundamental I e dispor de uma quadra poliesportiva coberta. Ficaram aptas para participarem da seleção oito escolas (n=2.231).

A partir do cálculo de prevalência de sobrepeso e obesidade do Nordeste (43,5%), verificou-se que 970 escolares deveriam participar da triagem inicial (aferação de peso e estatura para calcular o IMC).

As escolas que apresentaram número ≥ 30 escolares com excesso de peso foram consideradas elegíveis, assim, com essas características selecionou-se duas escolas. Os critérios de inclusão para delimitação da amostra foram escolares identificados com

IMC $\geq 85^{\circ}$ percentil, idade ≥ 6 e ≤ 10 anos, que não apresentassem restrições para prática de exercícios físicos e nem uso de medicamentos. E como critérios de exclusão: se recusar a participar de algum momento da intervenção; apresentar restrição para prática dos exercícios; ter número superior a 50% de faltas; além disso um dos pais deveriam comparecer a pelo menos quatro encontros.

Após a avaliação inicial, 41 escolares foram considerados elegíveis (Figura 1).

A alocação das crianças nos grupos deu-se por sorteio simples para definir uma escola como grupo controle e outra o grupo intervenção.

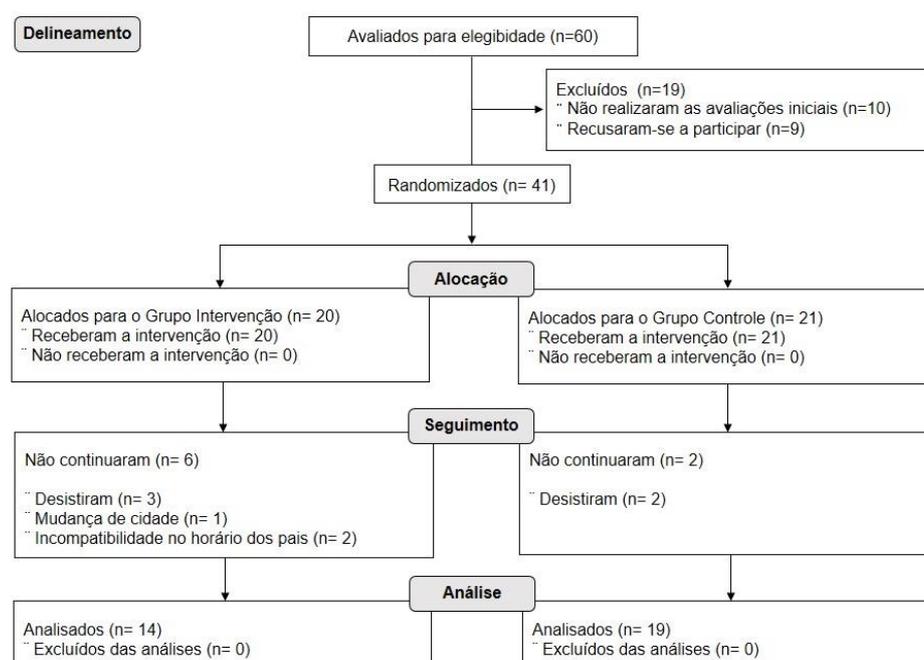


Figura 1 - Fluxograma de distribuição dos escolares.

Protocolo de intervenção

O grupo intervenção participou de um programa composto por educação nutricional e exercícios físicos durante dez semanas.

As crianças participaram de 30 sessões de exercícios físicos estruturados com jogos e brincadeiras populares, de intensidade moderada a vigorosa, realizadas três vezes na semana na quadra poliesportiva da escola (terça, quinta e sábado).

Cada sessão durava 60 minutos, incluindo um tempo de descanso de dois minutos cronometrados entre os exercícios, totalizando seis minutos de descanso.

As crianças também participaram de dez sessões lúdicas sobre alimentação saudável realizadas uma vez na semana (sábado), com 50 minutos duração, sendo que na primeira e última sessão foram submetidas a um jogo digital através do celular ou computador (Quadro 1).

Nesse mesmo dia, as sessões do programa aconteciam em formato de rodízio, pois um dos pais também participavam das sessões de educação nutricional (sobre alimentação saudável para infância e receberam um caderno de receitas produzido pelas nutricionistas) e exercícios físicos (ginástica aeróbia e treinamento funcional). A equipe de pesquisadores foi composta por três

nutricionistas, três profissionais de educação física e cinco estudantes de educação física.

As crianças do grupo controle não receberam nenhuma intervenção e continuaram com as suas atividades escolares e cotidianas habituais. Os pais dos escolares receberam mensalmente uma ligação

telefônica para confirmar a participação no estudo.

Além das avaliações programadas, não houve outro tipo de contato presencial ou digital dos pesquisadores com o grupo controle.

Quadro 1 - Programa de sessões lúdicas sobre alimentação saudável para as crianças.

Sessão	Conteúdo da Sessão
1. Bem-vindos ao programa	Apresentação do programa Super Panpes e das crianças. Aplicação do jogo digital.
2. Pirâmide alimentar	Conhecendo os alimentos e seus grupos alimentares (macronutrientes e micronutrientes).
3. Maus hábitos alimentares em crianças brasileiras	As crianças e pais assistiram juntos um documentário sobre maus hábitos alimentares na infância.
4. Alimentação saudável (I)	Distinguir alimentos saudáveis de não saudáveis.
5. Alimentação saudável (II)	Filme animado sobre a importância da boa alimentação.
6. Alimentação saudável (III)	Alimentos que devemos consumir em maior frequência e àqueles que precisamos evitar (colagem em cartaz).
7. Tato, paladar e olfato	Identificando os alimentos saudáveis através dos sentidos (tato, olfato ou paladar).
8. Higiene alimentar e atividade física	Filme animado sobre a importância da higiene alimentar e da atividade física na saúde das crianças.
9. Alimentação saudável (IV)	Alimentos benéficos à saúde (pintura).
10. Conclusão	Pintura e apresentação de um alimento saudável. As crianças foram motivadas a multiplicar o conhecimento adquirido. Aplicação do jogo digital.

Antropometria

As medidas antropométricas foram medidas nas escolas nos momentos pré e pós-intervenção. Os escolares estavam vestindo roupas leves, descalços e em posição ortostática (World Health Organization, 1995).

O peso corporal foi avaliado em balança digital portátil (Wiso®, modelo W801) com capacidade de 180Kg e precisão de até 100g.

A estatura foi mensurada através de fita métrica metálica (Sanny®, modelo SN-4010), com precisão de 0,1 cm e extensão de 2 m. A partir dos dados obtidos, calculou-se o IMC ($IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura (cm)}^2$) e para classificação foi utilizada curvas de percentis estabelecidas para idade e sexo (Onis e colaboradores, 2007), os escolares que apresentaram valores de percentil ≥ 85 foram consideradas com excesso de peso.

Para aferição da CC, utilizou-se fita métrica inelástica (Sanny®), posicionada no ponto médio entre a crista ilíaca superior e o último arco costal.

Consideraram-se com adiposidade abdominal elevada as crianças com percentil ≥ 75 de acordo com a idade e sexo (Fernández e colaboradores, 2004).

O percentual de gordura foi obtido através das dobras cutâneas tricipital e subescapular, as dobras foram medidas três vezes em cada ponto anatômico, no lado esquerdo do corpo de forma rotacional com adipômetro (Lange®, Beta Technology Incorporated), considerando-se como resultado representativo da região a mediana das medidas (Harrison e colaboradores, 1988).

A adiposidade corporal foi estimada e classificada pelas equações de regressão propostas por Slaughter e colaboradores (1988).

Perfil lipídico

Para as dosagens do perfil lipídico, foi coletado 10 ml de sangue venoso na veia antecubital, após jejum de 12 horas, no período matutino em sala de coleta previamente preparada nas escolas.

As amostras foram transferidas para tubos com gel separador sem anticoagulante e

armazenadas em caixa térmica com temperatura controlada sob uso de gelo reciclável para transporte até o laboratório em um prazo máximo de duas horas.

Posteriormente, as amostras foram centrifugado por dez minutos a 3.000 rpm e 6°C para separação do soro, que foi imediatamente analisado quanto aos níveis séricos de colesterol total (CL), TG e HDL-c por método colorimétrico enzimático (Labtest).

Os valores do LDL-c foram obtidos através da equação de Friedewald. Os pontos de corte utilizados foram: CT<150mg/dL; LDL-c<100mg/dL; HDL-c≥45mg/dL e TG <100mg/dL (Xavier e colaboradores, 2013).

Avaliação do consumo alimentar

Aplicou-se um Recordatório de 24 horas e dois registros alimentares em cada escolar durante sete dias, nos momentos pré e pós-intervenção, para avaliar o total da ingestão de alimentos e nutrientes consumidos pelas crianças.

Esses instrumentos foram aplicados em dias alternados da semana, incluindo um dia do final de semana. As informações foram fornecidas pelos pais e pelas próprias crianças.

A partir dos dados coletados, utilizou-se o software DietWin plus® (versão 3090) para calcular o valor energético total (Kcal) e a distribuição de carboidratos, proteína, lipídios, gordura saturada, monoinsaturada, poliinsaturada e gordura trans, em gramas e percentual sobre o valor energético total.

Jogo digital

O jogo digital do Super Panpes foi desenvolvido para auxiliar no conhecimento das crianças sobre alimentação saudável.

O jogo é um aplicativo Android com sistema operacional de WebView (HTML/CSS/Javascript) e para a sua versão mobile foi utilizado o Ambiente de Desenvolvimento Integrado Web Android Studio.

Apresenta pontuação acumulativa de 0 a 170 pontos distribuídas em quatro fases, sendo que todos os jogadores passam para uma próxima fase independente da pontuação obtida.

Na 1ª fase os jogadores precisam indicar, entre as opções apresentadas na tela, o nome correto das frutas e verduras. Para

cada acerto foi atribuído dois pontos, o acúmulo máximo é de 40 pontos.

Na 2ª fase, objetivo é identificar o alimento e em sequência sinalizar se era ou não saudável.

Em cada acerto foi validado um ponto, numa escala máxima de 80 pontos. Já para concluir a 3ª fase, é necessário organizar a pirâmide alimentar conforme os grupos de micronutrientes e micronutrientes, a partir dos alimentos apresentados na tela.

É computado dois pontos para cada acerto, com um total máximo de 140 pontos. Na 4ª e última fase, os jogadores têm que montar um prato saudável, selecionando até seis alimentos que julgam ser saudáveis. Cada alimento saudável vale cinco pontos, somando um total máximo de 170 pontos.

Os jogadores são classificados em uma escala crescente de domínios quanto ao conhecimento nutricional adquirido: 0-60 pontos (ruim); 61-90 pontos (regular); 91-120 pontos (bom); 121-170 pontos (ótimo).

Análise dos dados

A estatística descritiva das variáveis obtidas foi realizada.

Os dados paramétricos foram reportados em média e desvio padrão e os não paramétricos em mediana e quartis. A normalidade dos dados foi testada pelo Shapiro-Wilk test e o teste de Levene foi utilizado para verificar a homogeneidade das variâncias. Utilizou-se ANOVA Two-way (tempoxgrupo) de medidas repetidas na comparação das variáveis paramétricas intragrupos e intergrupos. Para identificar os pares de diferenças foi aplicado um Post Hoc de Bonferroni.

Para as medidas não paramétricas empregou-se na comparação intragrupos o teste de Wilcoxon e para comparações intergrupos foi adotado o teste de U de Mann-Whitney.

O delta de variação absoluta foi calculado para todas as medidas a partir da fórmula (Δ =pós-pré), para análise das diferenças utilizou-se ANOVA Two-way (tempoxgrupo) assumindo variação 0 no tempo pré. A análise descritiva visual para os scores de pontuação do jogo digital foram realizadas.

O nível de significância adotado foi $p < 0,05$ e a análise estatística foi conduzida no software SPSS 22.0.

RESULTADOS

Foram analisadas um total de 33 escolares que concluíram o estudo (60,6% do sexo feminino; 8,6±1,0 anos; 39,3±7,0 kg; 133,3±7,4 cm; 22,0±2,8 kg/m²), distribuídos em dois grupos intervenção (n=19) e controle (n=14).

Ambos os grupos tiveram características basais similares. Em relação as medidas antropométricas, nenhuma diferença significativa foi encontrada para peso corporal, IMC e CC.

Porém, o percentual de gordura diminuiu no grupo intervenção (p>0,05). Nas variáveis lipídicas, observou-se aumento de CT, HDL-c, LDL-c e TG no grupo controle após a intervenção (p<0,05).

Contudo, no grupo intervenção houve apenas aumento significativo para HDL-c. Apesar de um possível efeito protetor evidenciado no grupo intervenção nenhuma diferença estatística foi observada na

comparação dos grupos para os valores absolutos.

Quando analisados o delta de variação, foi verificado aumento significativo do CT e LDL-c no grupo controle em relação ao grupo intervenção (p<0,05).

Por outro lado, os níveis de HDL-c no grupo intervenção apresentou maior aumento que no grupo controle (p<0,05). Nenhuma diferença foi observada para TG (Tabela 1).

Na análise das variáveis do consumo alimentar, foram observadas diferenças intragrupos para Kcal quando comparados os momentos pré e pós-intervenção em ambos os grupos, demonstrando redução dos valores em relação a pré-intervenção (p<0,05).

Nenhuma diferença ocorreu entre as demais variáveis (Tabela 2).

Interessantemente, foi observada uma maior taxa de redução do delta de variação para a Kcal no grupo intervenção ($\Delta = -503,5$), quando comparado ao grupo controle ($\Delta = -123,9$) (p<0,05).

Tabela 1 - Comparação das variáveis antropométricas e perfil lipídico. Petrolina-PE, Brasil, 2016.

Variáveis	Controle (n= 19)			Intervenção (n= 14)		
	Pré	Pós	Δ	Pré	Pós	Δ
Peso, kg	37,9±5,4	38,8±5,6	0,92	41,3±8,6	41,5±8,5	0,16
IMC, kg/m ²	22,8±3,4	23,1±3,4	0,25	21,4±2,3	21,7±2,3	0,33
CC, cm	71,3±7,2	69,4±8,0	-1,86	66,7±5,8	66,5±7,1	-0,20
%Gordura	34,0 (26,0-36,0)	33,1 (27,6-38,6)	1,40	38,5 (29,7-45,7)	33,8 (26,84-39,46)*	-3,79#
CT, mg/dL	154,7±34,9	179,3±36,5*	24,58	162,7 ± 29,8	162,5 ± 30,4	-0,21#
HDL-c, mg/dL	39,7±7,4	43,9±7,7*	4,7	35,3 ± 6,2	50,0 ± 9,1*	10,74#
LDL-c, mg/dL	93,3±28,1	108,8±36,2*	15,48	106,6 ± 27,0	93,0±25,8	-13,53#
TG, mg/Dl	71,5(55,5-85,7)	118,0(106,7-148,2)*	38,26	91,0(59,2-150,5)	103,0(77,0-129,5)	0,22

Legenda: Pré= pré-intervenção; Pós= pós-intervenção; IMC= índice de massa corporal; CC= circunferência da cintura; %Gordura= percentual de gordura corporal; CT= colesterol total; HDL-c= lipoproteína de alta densidade-colesterol; LDL-c= lipoproteína de baixa densidade-colesterol; TG= triglicerídeos. * = p<0,05 em relação ao Pré no mesmo grupo; # = p<0,05 relação ao delta do grupo controle.

Tabela 2 - Comportamento do consumo alimentar PRÉ e PÓS para ambos os grupos. Petrolina-PE, Brasil, 2016.

Variáveis	Controle (n= 19)			Intervenção (n= 14)		
	Pré	Pós	Δ	Pré	Pós	Δ
Kcal, kg	1993,7±380,3	1869,8±431,1*	-123,92	2044,4±122,3	1540,9±110,2*	-503,5#
Carboidrato(%)	53,1±4,5	50,9±6,6	-2,21	53,26±6,26	53,64±9,51	0,38
Proteína(%)	15,6±2,5	18,1±4,0	2,49	16,69±3,48	17,34±4,84	0,65
Gordura poli-insaturada(%)	4,4±1,3	4,9±2,0	-0,55	5,05±1,31	5,44±1,59	0,39
Gordura(%)	30,1(21,8-32,8)	32,2(29,7-36,4)	-0,68	29,1(26,9-34,3)	28,3(23,8-35,4)	-1,00
Gordura trans, g	2,7(2,4-3,7)	2,0(1,1-4,6)	-0,44	2,4(1,2-3,6)	1,4(0,9-2,0)	-1,12
gordura saturada(%)	9,7(9,5-12,3)	10,1(8,4-13,0)	-0,87	9,2(8,1-11,2)	8,1(6,6-12,0)	-1,27
Gordura monoinsaturada(%)	9,5(9,1-10,7)	9,9(8,5-11,0)	-0,64	9,5(8,1-12,2)	9,2(8,2-12,0)	-0,21

Legenda: Pré= pré-intervenção; Pós= pós-intervenção; Kcal= consumo alimentar; * = p<0,05 em relação ao Pré no mesmo grupo; # = p<0,05 relação ao delta do grupo controle.

Realizou-se análise descritiva visual para os scores de pontuações obtidas no jogo digital do Super Panpes.

Um comportamento de manutenção individual dos pontos foi notado nos momentos pré e pós-intervenção para os dois grupos.

Contudo, enquanto no grupo controle houve diminuição de pontuação para algumas crianças (Figura 3a), no grupo intervenção é possível observar aumento da pontuação (Figura 3b).

Ainda foi possível demonstrar que as sessões de educação nutricional possibilitaram uma melhor classificação do conhecimento sobre alimentação saudável no grupo intervenção, de 50% para 92,9% das crianças classificadas como ótimo conhecimento ao final do estudo. Enquanto no controle houve uma discreta diminuição de 94,7% para 84,2% na mesma classificação.

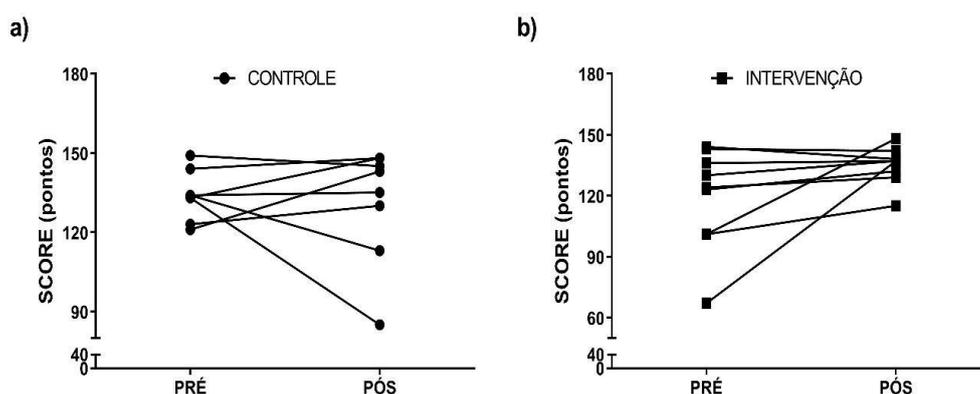


Figura 3 - Comportamento individual da pontuação obtida no aplicativo.

DISCUSSÃO

Principais conclusões

A intervenção investigada diminuiu o percentual de gordura e ingestão energética, como também aumentou os níveis séricos de HDL-c dos escolares do grupo intervenção, o que não foi observado no grupo controle.

Além disso, o programa de intervenção conseguiu promover mudança no conhecimento em seis das sete crianças classificadas com regular ou bom para ótimo conhecimento sobre alimentação saudável, no grupo intervenção.

Portanto, uma inovação deste estudo é a utilização de um jogo digital para melhorar o conhecimento sobre alimentação saudável e apoiar a modificação do comportamento alimentar.

Os pais dos escolares foram incluídos no programa de intervenção para facilitar o alcance dos resultados, uma vez que as crianças em idade escolar dependem deles para serem apresentados as opções de alimentos e aprender comportamentos alimentares saudáveis. O programa teve um substancial adesão das crianças que

concluíram o estudo, representada por um percentual de 80,5%.

Comparação com outros estudos

Embora tenha sido verificado diminuição significativa do percentual de gordura no grupo intervenção, ao contrário das nossas expectativas, nenhuma redução com diferença estatística foi encontrada para peso corporal, IMC e CC após a intervenção, outros estudos randomizados também chegaram a conclusões semelhantes (Gallotta e colaboradores, 2016; Waling e colaboradores, 2010; Doyle-Baker e colaboradores, 2011; Wang e colaboradores, 2015).

Acreditamos que a ausência de uma melhora significativa do IMC pode ser atribuída à baixa frequência do exercício prescrito no programa, por razões vinculadas ao agendamento das atividades escolares.

Sabe-se também que a redução de peso corporal em crianças é um processo lento e de difícil controle, que depende de vários fatores para sua eficácia, como da intensidade do exercício, da duração total de cada sessão e do próprio tempo de intervenção, e até mesmo do engajamento da

família na mudança de hábitos (Honicky e colaboradores, 2017).

Contudo, os resultados encontrados demonstram que o programa de intervenção causou efeito na modificação do percentual de gordura das crianças expostas ao tratamento.

Apesar da frequência do treinamento e duração do programa terem sido relativamente curto para promover grandes variações antropométricas, verificou-se mudanças importantes na adiposidade após a intervenção.

Portanto, um programa de intervenção com maior duração de treinamento e frequência semanal deve ser considerado em estudos futuros para atingir efeitos significativos na composição corporal das crianças.

Nossos resultados sugerem que o percentual de gordura pode ser um marcador para rastrear alterações da adiposidade em crianças, como também foi sugerido em um estudo similar (Gallotta e colaboradores, 2016).

As sessões de educação nutricional parecem ter induzido modificações positivas nos hábitos alimentares, pois reduziu o consumo energético nas crianças que participaram da intervenção, sugerindo um efeito benéfico do programa para modificar o comportamento alimentar, enquanto nenhuma alteração foi encontrada no grupo controle.

Um estudo de intervenção, realizado com crianças e adolescentes com excesso de peso, também verificou diminuição significativa nas médias da ingestão calórica diária após seis meses de intervenção nutricional (Honicky e colaboradores, 2017).

Outros estudos também demonstraram efeitos satisfatórios de intervenções nutricionais e exercício físicos nas escolas para melhorar os hábitos alimentares (Baños e colaboradores, 2013; Gallotta e colaboradores, 2016; Nyström e colaboradores, 2017).

Assim, acredita-se que ações de promoção da saúde com incentivo à alimentação saudável e exercícios físicos podem favorecer a consolidação de conhecimentos sobre o tema e prevenir a obesidade futura.

Hipotetiza-se que a presença dos pais pode ter auxiliado para diminuição do consumo de alimentos ou produtos com elevado valor energético, sugerindo que as sessões nutricionais parecem ter contribuído

para melhorar o conhecimento e os hábitos alimentares dos seus filhos.

Entretanto, sabe-se que a adesão às mudanças comportamentais pode afetar a regulação do balanço energético sem causar efeitos significativos nas variáveis antropométricas (Gallotta e colaboradores, 2016; Thivel e Chaput, 2014).

No que diz respeito ao perfil lipídico, verificou-se no grupo controle aumento significativo para todas as variáveis (CT, HDL-c, LDL-c e TG) após a intervenção, já no grupo intervenção houve apenas aumento significativo para HDL-c, dessa maneira, o programa Super Panpes também parece apresentar possível efeito protetor sobre a dislipidemia e doenças cardiovasculares.

As partículas de HDL-c desempenham importante atividade ateroprotetoras, com transporte reverso do colesterol plasmático. Estudos indicam que o exercício regula a capacidade de efluxo de colesterol e modifica as concentrações das partículas de HDL-c, provocando mudanças positivas no perfil lipídico (Sarzynski e colaboradores, 2017; Albaghdadi e colaboradores, 2017).

Especificamente, os resultados obtidos no grupo controle, com exceção do HDL-c, são consequência provavelmente do elevado consumo de gorduras totais, gorduras saturadas e transaturadas, apesar de estatisticamente essas variáveis não apresentarem valores significativos.

Embora o HDL-c tenha aumentado em ambos os grupos, observa-se que no grupo intervenção o aumento foi mais expressivo quando comparado ao grupo controle.

Esse resultado está de acordo com um programa de exercícios e orientação nutricional supervisionado, de 12 semanas, que também evidenciou efeitos positivos no perfil lipídico de crianças obesas, e ainda mostrou ser efetivo na redução dos indicadores de obesidade.

Acredita-se que esses achados são reflexos da intervenção de educação nutricional e exercícios físicos, uma vez que se mostram como determinantes para melhorar os níveis de HDL-c (Xavier e colaboradores, 2013).

Quanto ao Jogo digital do Super Panpes, notou-se um comportamento de manutenção dos pontos pré e pós-intervenção em ambos os grupos.

Porém, enquanto no grupo controle houve diminuição de pontuação para alguns

escolares, no grupo intervenção foi observado aumento da pontuação.

Podemos considerar que o conhecimento nutricional das crianças melhorou após a intervenção.

Estudos anteriores também relataram que os jogos digitais foram capazes de melhorar o conhecimento nutricional e aumentar a adoção de hábitos mais saudáveis (Johnson-Glenberg e Hekler, 2013; Johnson-Glenberg, Savio-Ramos e Henry, 2014; Hermans e colaboradores 2018; Putnam e colaboradores, 2018).

As evidências atuais sugerem que melhorar o conhecimento nutricional é um componente necessário na prevenção e tratamento da obesidade (Chow e colaboradores, 2020).

Os jogos podem promover maior compreensão nutricional e ajudar nas escolhas alimentares mais adequadas para infância.

Visto que um jogo educacional demonstrou ser efetivo para redução da ingestão de açúcares, bem como melhorou os aspectos nutricionais e comportamentos de atividade física em escolares (Sharma e colaboradores, 2015).

Em outro jogo digital, todas as crianças foram melhores em diferenciar os alimentos mais saudáveis, sendo que as crianças do grupo experimental mostraram melhor conhecimento nutricional, embora sem diferença entre os grupos (Hermans e colaboradores, 2018).

Em um estudo semelhante, a pontuação de conhecimento nutricional adquirido aumentou em ambos os grupos após intervenção, porém as crianças do grupo experimental obtiveram aumento significativamente maior de pontos do que o controle (Baños e colaboradores, 2013).

Já nossos achados apresentou uma manutenção da pontuação em ambos os grupos, mas, também a obtenção de conhecimento nutricional foi maior no grupo intervenção.

Destaca-se a importância do desenvolvimento desse tipo de jogos educacionais para promover bons hábitos alimentares.

Os jogos digitais na perspectiva da educação nutricional podem ser uma estratégia eficaz para melhorar o índice de obesidade infantil, além disso parecem motivar e envolver as crianças durante a aplicação dos

programas de intervenção para mudança de comportamento.

Limitações

Esse estudo apresentou as seguintes limitações: a) pouco tempo de intervenção; b) não foi capaz de promover o envolvimento suficiente dos professores e gestores da escola, o que algumas vezes dificultou o desenvolvimento das atividades; c) apresentou um número reduzido de participantes, o que dificulta a generalização dos resultados aqui encontrados.

Relevância para pesquisa e prática clínica

Os resultados sugerem que ensinar hábitos alimentares mais saudáveis e estimular a prática de exercício físico de escolares com excesso de peso, bem como educar nutricionalmente os seus pais, é importante para diminuir o percentual de gordura e regular o perfil lipídico das crianças.

Uma vez que, essas informações não são facilmente compreendidas em suas casas ou comunidades.

Portanto, nosso estudo apoia a implementação do programa Super Panpes para melhorar o estilo de vida e conhecimento sobre alimentação saudável.

CONCLUSÃO

Notou-se efeitos positivos do programa Super Panpes no perfil lipídico, onde o HDL-c aumentou significativamente, ao contrário do CT, LDL-c e TG os quais não se verificou o mesmo comportamento no grupo intervenção.

Foi capaz também de diminuir o consumo energético e melhorar percentual de gordura das crianças com excesso de peso, bem como aumentou o conhecimento sobre a alimentação saudável entre os escolares.

Esses achados demonstram importância da intervenção interdisciplinar associado ao apoio familiar para atingir o controle da obesidade e redução do risco de comorbidades na infância. Contudo, intervenções com maior duração são necessárias.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- 1-Albaghdadi, M.S.; Wang, Z.; Gao, Y.; Mutharasan, R.K.; Wilkins, J. High-density lipoprotein subfractions and cholesterol efflux capacity are not affected by supervised exercise but are associated with baseline interleukin-6 in patients with peripheral artery disease. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. Vol. 4. Num. 9. 2017. p. 1-10.
- 2-Baños, R.M.; Cebolla, A.; Oliver, E.; Alcañiz, M.; Botella C. Efficacy and acceptability of an Internet platform to improve the learning of nutritional knowledge in children: the ETIOBE mates. *Health Education Research*. Vol. 28. Num. 2. 2013. p. 234-248.
- 3-Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). MS/SAS/DAB/Núcleo de Tecnologia da Informação-NTI. Departamento de Atenção Básica. Brasília-DF. 2020.
- 4-Chen, W.; Adler J.L. Assessment of Screen Exposure in Young Children, 1997 to 2014. *JAMA Pediatr*. Vol. 173. Num. 4. 2019. p. 391-393.
- 5-Chow, C.Y.; Riantiningtyas, R.; Kanstrup, M.B.; Papavasileiou, M.; Liem, G.D.; Olsen, A. Can games change children's eating behaviour? A review of gamification and serious games. *Food Quality and Preference*. Vol. 80. 2020. p. 103823.
- 6-Costa, C.S.; Del-Ponte, B.; Assunção, M.C.F.; Santos, I.S. Consumption of ultra-processed foods and body fat during childhood and adolescence: a systematic review. *Public Health Nutrition*. Vol. 21. Num. 1. 2018. p. 148-159.
- 7-Doyle-Baker, P.K.; Venner, A.A.; Lyon, M.E.; Fung, T. Impact of a combined diet and progressive exercise intervention for overweight and obese children: the B.E. H.I.P. study. *Appl Physiol Nutr Metab*. Vol. 36. Num. 4. 2011. p. 515-525.
- 8-Fernández, J.R.; Redden, D.T.; Pietrobelli, A.; Allison, D.B. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*. Vol. 145. Num. 4. 2004. p. 439-444.
- 9-Gallotta, M.C.; Iazzoni, S.; Emerenziani G.P.; Meucci, M.; Migliaccio, S.; Guidetti, L.; Baldari, C. Effects of combined physical education and nutritional programs on schoolchildren's healthy habits. *PeerJ*. Vol. 4. 2016. p. e1880.
- 10-Guerra, P.H.; Farias-Júnior, J.C.; Florindo A.A. Comportamento sedentário em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 50. Num. 9. 2016. p. 1-15.
- 11-Guerra, P.H.; Silveira J.A.C.D.; Salvador, E.P. Physical activity and nutrition education at the school environment aimed at preventing childhood obesity: evidence from systematic reviews. *Jornal de Pediatria*. Vol. 92. Num. 1. 2016. p. 15-23.
- 12-Harrison, G.G. Skinfold thickness and measurement technique. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books. 1988. p.55-80.
- 13-Hermans, R.C.J; Broek, N.; Nederkoorn, C.; Otten R.; Ruiters, E.L.M.; Johnson-Glenberg, M.C. Feed the Alien! The Effects of a Nutrition Instruction Game on Children's Nutritional Knowledge and Food Intake. *Games for Health Journal*. Vol. 7. Num. 3. 2018. p. 164-174.
- 14-Honicky, M.; Kuhl, A.M.; Freitas-Melhem, A.R. Intervenção nutricional em crianças e adolescentes com excesso de peso. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. São Paulo. Vol. 11. Num. 66. 2017. p. 486-495.
- 15-Johnson-Glenberg, M.C.; Hekler, E.B. "Alien Health Game": An Embodied Exergame to Instruct in Nutrition and MyPlate. *Games for Health: Research, Development, and Clinical Applications*. Vol. 2. Num. 6. 2013. p. 354-361.
- 16-Johnson-Glenberg, M.C.; Savio-Ramos, C.; Henry, H. "Alien Health": a nutrition instruction exergame using the Kinect sensor. *Games for Health: Research, Development, and Clinical Applications*. Vol. 3. Num. 4. 2014. p. 241-251.
- 17-Lozano, P.; Henrikson, N.B.; Morrison, C.C.; Dunn, J.; Nguyen, M.; Blasi, P.R.; Whitlock, E. P. Lipid screening in childhood and adolescence for detection of multifactorial dyslipidemia: evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force. *Jama*. Vol. 316. Num. 6. 2016. p. 634-644.

18-Martin, A.; Booth, J.N.; Laird Y.; Sproule J.; Reilly J.J.; Saunders D.H. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Vol. 3. Num. 3. 2018. p. Cd009728.

19-Nyström, C.D.; Sandin, S.; Henriksson, P.; Henriksson, H.; Trolle-Lagerros, Y.; Larsson, C.; Maddison, R.; Ortega, F.B.; Pomeroy, J.; Ruiz, J.R.; Silfvernagel, K.; Timpka, T.; Löf, M. Mobile-based intervention intended to stop obesity in preschool-aged children: the MINISTOP randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 105. Num. 6. 2017. p. 1327-1335.

20-Onis, M.D.; Onyango, A.W.; Borghi, E.; Siyam, A.; Nishida, C.; Siekmann, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Org*. Vol. 85. Num. 9. 2007. p. 660-667.

21-Putnam, M.M.; Richmond, E.M.; Brunick, K.L.; Wright, C.A.; Calvert, S.L. 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*. Vol. 7. Num. 2. 2018. p. 121-126.

22-Sarzynski, M.A.; Ruiz-Ramie J.J.; Barber, J.L.; Slentz, C.A.; Apolzan, J.W.; McGarrah, R.W.; Harris, M.N.; Church, T.S.; Borja, M.S.; He, Y.; Oda, M.N.; Martin, C.K.; Kraus, W.E.; Rohatgi, A. Effects of increasing exercise intensity and dose on multiple measures of HDL (high-density lipoprotein) function. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. Vol. 38. Num. 4. 2017. p. 943-952.

23-Sharma, S.V.; Shegog, R.; Chow, J.; Finley, C.; Pomeroy, M.; Smith, C.; Hoelscher, D.M. 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*. Vol. 115. Num. 8. 2015. p. 1260-1271.

24-Slaughter, M.H.; Lohman, T.G.; Boileau, R.A.; Horswill, C.A.; Stillman, R.J.; Van-Loan, M.D.; Bembien, D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and

youth. *Hum Biol*. Vol. 60. Num. 5. 1988. p. 709-723.

25-Tang, L.; Darlington, G.; Ma D.W.; Haines, J. Mothers' and fathers' media parenting practices associated with young children's screen-time: a cross-sectional study. *BMC Obesity*. Vol. 5. Num. 37. 2018. p. 1-10.

26-Thivel, D.; Chaput, J.P.D. Are post-exercise appetite sensations and energy intake coupled in children and adolescents? *Sports Medicine*. Vol. 44. Num. 6. 2014. p. 735-741.

27-Waling, M.; Lind, T.; Hernell, O.; Larsson, C. A one-year intervention has modest effects on energy and macronutrient intakes of overweight and obese Swedish children. *The Journal of Nutrition*. Vol. 140. Num. 10. 2010. p. 1793-1798.

28-Wang, J.J.; Lau, W.C.P.; Wang, H.J.; Ma, J. Evaluation of a comprehensive intervention with a behavioural modification strategy for childhood obesity prevention: a nonrandomized cluster controlled trial. *BMC Public Health*. Vol. 15. Num. 1. 2015.

29-World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry - report of a WHO. Expert Committee. Geneva, 1995.

30-Xavier, H.T.; Izar, M.C.; Faria-Neto, J.R.; Assad, M.H.; Rocha, V.Z.; Sposito, A.C.; Fonseca, F.A.; Santos, J.E.; Santos, R.D.; Bertolami, M.C.; Faludi, A. A.; Martinez, T.L.R.; Diament, J.; Guimarães, A.; Forti, N.A.; Moriguchi, E.; Chagas, A.C.P.; Coelho, O.R.; Ramires, J.A. F. V *Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose*. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 101. Num. 4, Suppl. 1. 2013. p. 1-20.

31-Yeh, Y.; Hartlieb, K.B.; Danford C.; Jen, K.C. Effectiveness of nutrition intervention in a selected group of overweight and obese African-American preschoolers. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*. Vol. 5. Num. 3. 2018. p. 553-561.

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento

ISSN 1981-9919 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

E-mail dos autores:

fatimasantos.nutri@gmail.com

wilkslam@hotmail.com

thaynaalves.ef@gmail.com

anastaciosouzafilho@gmail.com

geovani.ufrb@gmail.com

ferdinando.carvalho@univasf.edu.br

Autor para correspondência:

Fátima Raimunda dos Santos.

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde e Biológicas da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Av. José de Sá Maniçoba, s/n.

Centro, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

CEP: 56304-205.

Orcid dos autores:

<https://orcid.org/0000-0002-2412-4820>

<https://orcid.org/0000-0002-3323-4650>

<https://orcid.org/0000-0003-3296-4747>

<https://orcid.org/0000-0002-0724-4513>

<https://orcid.org/0000-0002-5773-4262>

<https://orcid.org/0000-0003-0306-5910>

Recebido para publicação em 21/01/2021

Aceito em 21/03/2021