

Impacto do videogame ativo sobre o perfil glicêmico e o estado nutricional de adolescentes

Impact of active video games on the glycemic profile and nutritional status of adolescents

Anna Larissa Veloso Guimarães , Renata Cardoso Oliveira , Carla Campos Muniz Medeiros ,
Danielle Franklin de Carvalho 

Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

RESUMO

Introdução: O jogo interativo é uma proposta de intervenção, sobretudo entre o público jovem, na promoção da atividade física. **Objetivo:** Testar a hipótese do impacto da atividade física com uso de videogame ativo sobre o perfil glicêmico de adolescentes com excesso de peso. **Métodos:** Estudo de intervenção controlado realizado no segundo semestre de 2018. A amostra foi composta por 70 adolescentes com excesso de peso, distribuídos nos grupos controle e experimental, com idade entre 10 e 16 anos, matriculados entre o 5º e o 9º ano do ensino fundamental II de escolas públicas do município de Campina Grande/PB. Foram estudadas variáveis sociodemográficas, de estilo de vida, estado nutricional e bioquímicas e adotou-se uma estratégia de gamificação. Os dados foram analisados no SPSS 22.0 e foram realizados os teste qui-quadrado e t- pareado, adotando-se um nível de significância de 5%. **Resultados:** A intervenção melhorou o IMC e reduziu a adiposidade abdominal dos adolescentes, mas não causou alterações significativas sobre o perfil glicêmico. **Conclusão:** O uso do videogame ativo para aumentar a atividade física em adolescentes com excesso de peso em ambiente escolar é uma ferramenta eficaz para melhorar o estado nutricional de adolescentes. Intervenções com maior tempo de duração necessitam ser avaliadas para verificar os possíveis efeitos no perfil glicêmico. Esta é uma intervenção viável, de baixo custo e aproveita recursos tecnológicos em sintonia com interesse da população alvo.

Palavras-chave: obesidade; adolescente; perfil glicêmico; atividade física.

ABSTRACT

Introduction: The interactive game is an intervention proposal, especially among young people, to promote physical activity. **Objective:** To test the hypothesis of the impact of physical activity using active video games on the glycemic profile of overweight adolescents. **Methods:** Controlled intervention study carried out in the second half of 2018. The sample consisted of 70 overweight adolescents, distributed in control and experimental groups, aged between 10 and 16 years old, enrolled between the 5th and 9th year of education elementary school II of public schools in the city of Campina Grande/ PB. Sociodemographic, lifestyle, nutritional status and biochemical variables were studied and a gamification strategy was adopted. The data were analyzed in SPSS 22.0 and the chi-square and paired t-test were performed, adopting a significance level of 5%. **Results:** The intervention improved BMI and reduced abdominal adiposity in adolescents, but did not cause significant changes in the glycemic profile. **Conclusion:** The use of active video games to increase physical activity in overweight adolescents in a school environment is an effective tool to improve the nutritional status of adolescents. Interventions with a longer duration need to be evaluated to verify possible effects on the glycemic profile. This is a viable, low-cost intervention that takes advantage of technological resources in line with the interests of the target population.

Keywords: obesity; adolescent; glycemic profile; physical activity.

Introdução

Devido às modificações epidemiológicas ocorridas, acredita-se que haverá um percentual maior de adolescentes com adiposidade elevada do que de adolescentes desnutridos nos próximos anos [1].

A adolescência é considerada o período mais crítico para a ocorrência da obesidade e, conseqüentemente, dos agravos associados, já que essa fase é caracterizada por baixo índice de atividade física, pelo desenvolvimento e consolidação de comportamentos sedentários e pelas mudanças na composição corporal. Esses fatos fazem com que esse período se torne importante para a realização de medidas de intervenção e prevenção [2].

Alterações provocadas pelo exercício físico já são previstas no perfil lipídico [3], na glicemia, na pressão arterial [4] e nos níveis de inflamação avaliados pela proteína c-reativa (PCR) em indivíduos obesos. Em um ensaio clínico randomizado [5], o qual foi avaliado o impacto de um ano de exercício físico em crianças e adolescentes obesos, foram verificadas alterações benéficas no controle glicêmico (glicemia em jejum) dos indivíduos submetidos à intervenção proposta.

Diante deste contexto, se faz necessário a adoção de estratégias que motivem as crianças e adolescentes para a prática de atividade física, como através da utilização dos jogos ativos ou exergames, conhecidos como jogos tecnológicos (videogames) que necessitam de movimentos corporais do participante para funcionar [6].

Este estudo foi desenvolvido a fim de testar a hipótese do impacto de uma intervenção de atividade física com uso de videogame ativo sobre o perfil glicêmico de adolescentes com excesso de peso.

Métodos

Estudo de intervenção controlado, gamificado, com dois grupos de comparação: “controle”: sem intervenção; e “experimental”: uso de videogame ativo, três vezes por semana, por 50 minutos, durante oito semanas. Foram avaliados inicialmente 129 indivíduos elegíveis com sobrepeso/obesidade, após aplicação dos critérios de exclusão, 105 ficaram no estudo. Com o registro de perdas e desistências (35), um total de 70 adolescentes compuseram a amostra final. (Figura 1).

Foram sorteadas duas escolas públicas localizadas no quartil superior de número de alunos no município de Campina Grande/PB. A alocação da intervenção se deu por escola, sendo uma sorteada para a intervenção e outra para o controle, a fim de evitar viés devido ao contato entre os grupos. Na zona urbana do município existem 20 escolas municipais, de ensino fundamental II, nos turnos da manhã e/ou tarde. A população deste estudo consiste em adolescentes com idade entre 10 e 16 anos, 11 meses e 29 dias, com sobrepeso ou obesidade, matriculados entre o 5º e o 9º ano do ensino fundamental das escolas selecionadas. Em cada escola, todos os alunos que atendiam a estes critérios foram convidados a participar do estudo, respeitando

atingir o tamanho amostral mínimo de acordo com os seguintes parâmetros: tamanho do efeito médio de 0,75, erro alfa de 0,05 e poder de 80,0% totalizando o mínimo de 29 indivíduos em cada grupo.

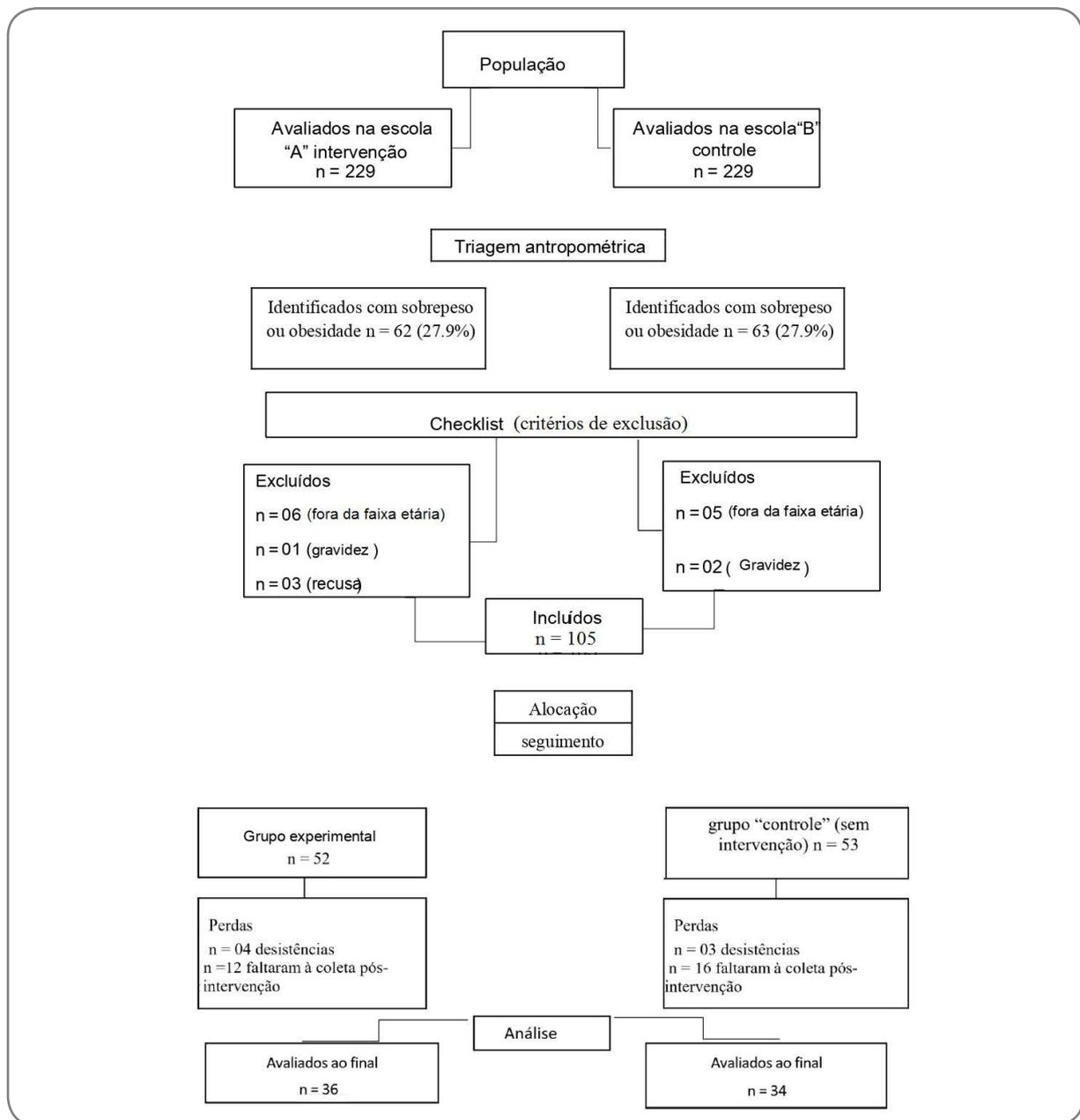


Figura 1 - Fluxograma de participantes envolvidos no estudo, Campina Grande, PB, 2018

Os critérios de inclusão utilizados foram: Adolescentes com idade entre 10 e 16 anos 11 meses e 29 dias; ser aluno matriculado entre o 5º e o 9º ano do ensino fundamental das escolas selecionadas no município de Campina Grande/PB; apresentar estado nutricional caracterizado como sobrepeso ou obesidade, de acordo com a idade e sexo, segundo z-escore.

Foram excluídos do estudo os indivíduos que apresentassem pelo menos uma das seguintes situações: condição que não permitisse a realização de atividade física, como limitação motora ou mental, ou doenças cuja realização de atividade física

pudesse ser prejudicial, a exemplo do broncoespasmo induzido pelo exercício e arritmia cardíaca; portadores de hipertireoidismo, diabetes mellitus descompensado, síndrome genética; estar na vigência de algum tratamento para emagrecer; gravidez, puerpério ou amamentação; usuário de videogame ativo. Foram consideradas perdidas os casos de indivíduos que não realizaram a coleta de sangue após a intervenção ou que desistiram.

Variáveis, procedimentos e instrumentos de coleta de dados

Foram avaliadas variáveis sociodemográficas (classe econômica, idade, sexo e cor); nível de atividade física (ativo/inativo); estado nutricional (sobrepeso ou obesidade); perfil glicêmico (glicemia de jejum, hemoglobina glicada e resistência insulínica, através do índice TyG). À exceção das sociodemográficas, todas as variáveis foram avaliadas nos dois grupos, experimental e controle, antes e depois da intervenção. Resaltando que o grupo controle (sem intervenção), foi submetido apenas as coletas sanguíneas e aplicação de questionários.

Foi aplicado um formulário para a obtenção das informações sociodemográficas e relativas ao estilo de vida. A avaliação da idade, sexo e cor baseou-se em critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [7], A classe econômica foi definida com base nos critérios da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa [8]; e o nível de atividade física foi analisado através do “Questionário Internacional de Atividade Física” (IPAQ), versão curta [9].

O estado nutricional foi avaliado através do índice de massa corporal (IMC), construído a partir da razão do peso (em kg) pelo quadrado da altura (em metros), em 2006, de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), para a referida faixa etária, considerando: sobrepeso quando $\geq +1$ IMC $< +2$ Escore-Z e obesidade o IMC $\geq +2$ Escore-Z.

A mensuração da altura e do peso foi realizada em duplicata, considerando-se a média dos valores das duas medidas. Para aferição da altura foi utilizado estadiômetro portátil, marca Avanutri® e precisão de 0,1 cm; e para a identificação do peso foi utilizada uma balança digital Tonelli®, cuja capacidade é de 150 kg e precisão de 0,1 kg. Para obtenção das medidas seguiram-se os procedimentos recomendados pela OMS e o adolescente tinha de estar sem calçados, adereços ou portando objetos.

A resistência insulínica foi avaliada através do índice TyG calculado a partir da equação: índice TyG = $[\log(\text{triglicerídeos de jejum (mg/dL)} \times \text{glicemia de jejum (mg/dL)})/2]$. Uma vez que inexistia ponto de corte específico para a resistência insulínica pelo índice TyG nessa faixa etária, adotou-se como referência o percentil 90, sendo considerados alterados os valores iguais ou superiores a ele [10].

A circunferência abdominal foi mensurada com o adolescente em posição ereta, com abdômen relaxado, braços ao lado do corpo, pés unidos, peso igualmente sustentado pelas duas pernas e respirando normalmente. A extremidade da última costela era localizada e marcada; em seguida, uma fita métrica era posicionada horizontalmente na linha média entre a extremidade da última costela e a crista ilíaca

e mantida de modo a permanecer na posição ao redor do abdômen sobre o nível da cicatriz umbilical, permitindo a leitura da circunferência no milímetro mais próximo. Foram considerados aumentados valores acima do percentil 90 de acordo com a *International Diabetes Federation* (IDF), porém com limite máximo de 88 cm para meninas e 102 para os meninos, de acordo com o *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* [11].

A adiposidade abdominal foi considerada presente quando a relação circunferência abdominal/estatura foi $\geq 0,5$ [12].

Intervenção e gamificação

A intervenção foi realizada com os adolescentes do grupo experimental. Eles utilizaram o videogame ativo durante 50 minutos, 3 vezes na semana, por um período de 8 semanas.

Para realização da intervenção foi utilizada a plataforma XBOX 360, com o acessório Kinect (Microsoft®) com o intuito de possibilitar o usuário controlar e interagir apenas com comando dos movimentos corporais, fazendo com que ele realizasse atividade física. O Just Dance (2014 a 2018) foi o jogo selecionado, pois além da maioria das danças poderem levar o adolescente a atingirem a intensidade moderada de atividade física, é também relatado na literatura [13] como o que desperta maior interesse entre os adolescentes, além de permitir que a intervenção seja realizada no grupo de quatro adolescentes no mesmo momento.

A intervenção foi realizada em salas reservadas na escola selecionada, em horários disponibilizados nos turnos da manhã e tarde, e foram supervisionadas e controladas. Para isso registrou-se a presença dos adolescentes no dia da atividade e fez-se o monitoramento da frequência cardíaca através de frequencímetro Multilaser® Atrio antes (para cálculo da frequência de treino), durante (para monitorização da intensidade do exercício) e após a atividade (para avaliação da estabilidade hemodinâmica). Esse equipamento consta de uma fita cinta cardíaca transmissora por wireless para o monitor cardíaco de pulso.

As mensurações foram obtidas durante o período de intervenção a fim de assegurar a manutenção do exercício na intensidade moderada. As atividades foram realizadas em sub-grupos de até quatro participantes, orientados e supervisionados por profissionais da educação física, fisioterapeutas, mestrandos e/ou alunos de iniciação científica e/ou extensão vinculados ao projeto, todos previamente treinados.

As danças utilizadas para intervenção foram previamente selecionadas, sendo incluídas aquelas quem pudessem levar a uma intensidade moderada, e reunidas em bloco de 10 (GBLOCK). Essa seleção foi realizada por alunos de educação física com experiência na utilização dessa tecnologia para promoção de atividade física.

Para aumentar o engajamento dos adolescentes na atividade de intervenção adotou-se uma estratégia de gamificação com elaboração de novos blocos de músicas por semana e elaboração de desafios mensurados por uma equipe devidamente calibrada. O grupo conquistava pontos a partir de critérios criados pelos pesquisadores,

como pontualidade, incentivo ao grupo, postagens da intervenção nas redes sociais, e pelo desempenho individual e do grupo (alcançando uma quantidade de estrelas). Ocorreram premiações semanais e uma premiação final para o grupo que acumulou mais pontos ao final da intervenção.

A adesão do adolescente foi baseada na frequência de comparecimento às sessões de atividade física, bem como na realização da atividade supervisionada.

No grupo controle foram somente realizadas as medidas nos mesmos períodos que no grupo experimental.

Procedimentos de análise dos dados e aspectos éticos

Os dados foram duplamente digitados, submetidos ao validate do Epi Info inicialmente e analisados no SPSS 22.0. A distribuição da normalidade foi avaliada através do teste de Kolmogorov-Sminorv.

Aplicou-se o teste do qui-quadrado para realizar uma análise comparativa entre as características sociodemográficas (classe econômica: C, D e E; A e B; sexo: masculino e feminino; cor: branco e não branco); nível de atividade física: (não ativo e ativo); estado nutricional (sobrepeso e obeso); adiposidade abdominal ($CA/E \geq 0,5$ e $CA/E < 0,5$) e perfil glicêmico (glicemia de jejum $\geq 100,0$ e $< 100,0$ mg/dL; hemoglobina glicada $\geq 5,7$ e $< 5,7$ e resistência insulínica $\geq P90$ e $< P90$ do índice TyG) dos adolescentes dos dois grupos de comparação no início do estudo. Para avaliar o efeito da intervenção sobre a medida da circunferência abdominal em cada grupo, utilizou-se o teste t-pareado.

O estudo foi desenvolvido em conformidade com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, CAAE: 84019518.3.0000.5187. De acordo com as recomendações da OMS, o mesmo foi registrado no Clinical Trials (NCT03532659) e REBEC (RBC-2xn3g6).

Resultados

Foram avaliados 70 adolescentes, sendo 36 no grupo experimental e 34 no grupo controle. Os dois grupos foram semelhantes em todas as características, com exceção do sexo, pois houve mais meninos no grupo experimental, comparado com o controle. A maioria dos estudantes eram autorreferidos não brancos (87%) e pertencentes às classes econômicas C, D ou E (68,6%).

Com relação ao estilo de vida, (34,3%) declararam-se como não ativos 40% obesos e 61,4% com excesso de adiposidade abdominal. Nenhum tinha alteração da glicemia de jejum, porém (11,4%) dos adolescentes apresentaram alteração da hemoglobina glicada (Tabela I).

Tabela I – Comparação das características sociodemográficas, relativas à prática de atividade física, ao estado nutricional e ao perfil glicêmico dos adolescentes das escolas “experimental” e “controle”, no baseline. Campina Grande, PB, 2018

Variáveis	Total n = 70		Escola experimental n = 36		Escola controle n = 34		P-Valor
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Sexo							
Feminino	37	52,9	24	66,7	13	38,2	0,017
Masculino	33	47,1	12	33,3	21	61,8	
Idade (Anos)							
10 – 12	23	32,9	15	41,7	08	23,5	0,106
≥ 12 Anos	47	67,1	21	58,3	26	76,5	
Raça/Cor							
Negros, Pardos, Indígenas	61	87,1	32	88,9	29	85,3	0,731*
Branco	09	12,9	04	11,1	05	14,7	
Classe Econômica							
C, D E E	48	68,6	22	61,1	26	76,5	0,167
A e B	22	31,4	14	38,9	08	23,5	
Nível de atividade física (prévia ao estudo)							
Não ativo	24	34,3	11	30,6	13	38,2	0,499
Ativo	46	65,7	25	69,4	21	61,8	
Estado nutricional							
Obesidade	28	40,0	11	30,6	17	50,0	0,097
Sobrepeso	42	60,0	25	69,4	17	50,0	
Adiposidade abdominal							
Presente (CA/E≥0,05)	43	61,4	23	63,9	20	58,8	0,663
Ausente (CA/E<0,5)	27	38,6	13	36,1	14	41,2	
Glicemia de jejum (mg/dl)							
≥ 100	-	-	-	-	-	-	-
< 100	70	100,0	36	100,0	34	100,0	
Hemoglobina glicada HbA1c (%)							
≥ 5,7	08	11,4	02	5,6	06	17,6	0,145*
< 5,7	62	88,6	34	94,4	28	82,4	
Resistência insulínica (Índice tyg)							
≥ P90	07	10,0	02	5,6	05	14,7	0,253*
< P90	63	90,0	34	94,4	29	85,3	

CA/E = relação circunferência abdominal/estatura. *Teste exato de Fisher

Ao final da intervenção, verificou-se que o número de adolescentes considerados fisicamente ativos aumentou para 56 (80,0%), embora não tenha se mostrado associado ao grupo. Com relação ao estado nutricional, do total de 42 adolescentes que apresentavam sobrepeso, oito passaram a ser classificados como eutróficos, e os casos de obesidade mostraram-se maiores na escola controle (n=16; 55,8%). Verificou-se que a resistência insulínica não se mostrou mais associada ao grupo (Tabela II).

Tabela II – Comparação dos fatores de risco cardiometabólicos entre adolescentes das escolas randomizadas como “experimental” e controle”, depois da intervenção. Campina Grande, PB, 2018

Variáveis	Total n = 70		Escola experimental n = 36		Escola controle n = 34		p-valor
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Nível de atividade física							
Não ativo	4	20,0	7	19,4	07	20,6	0,905
Ativo	56	80,0	29	80,6	27	79,4	
Estado nutricional (n=62)*							
Obesidade	25	40,3	9	27,3	16	55,2	0,025
Sobrepeso	37	59,7	24	72,7	13	44,8	
Adiposidade abdominal							
Presente (CA/E \geq 0,05)	38	54,3	21	58,3	17	50,0	0,484
Ausente (CA/E $<$ 0,5)	32	45,7	15	41,7	7	50,0	
Glicemia de jejum (mg/dL)							
\geq 100	-	-	-	-	-	-	-
$<$ 100	70	100,0	36	100,0	34	100,0	
Hemoglobina glicada HbA1c (%)							
\geq 5,7	08	11,4	02	5,6	06	17,6	0,145*
$<$ 5,7	62	88,6	34	94,4	28	82,4	
Resistência insulínica (Índice TyG)							
\geq P90	06	8,6	04	11,1	02	5,9	0,674*
$<$ P90	64	91,4	32	88,9	32	94,1	

CA/E = relação circunferência abdominal/estatura; *Oito adolescentes passaram ao estado nutricional de eutrofia; *Teste exato de Fisher

Discussão

Observou-se no presente estudo que a obesidade estava presente em 40,0% deles e a adiposidade abdominal em 61,4%. Embora não tenha sido registrada alteração da glicemia de jejum (acima de 100 mg/dL), verificou-se presença de hemoglobina glicada aumentada em 11,4% e de resistência insulínica em 10,0%. Do total, 34,3% foi classificado como não ativo (inativo ou irregularmente ativo).

Estudo realizado [13] com 54 adolescentes obesos e com sobrepeso na faixa etária entre 15 e 19 anos, no qual foi realizada uma intervenção de 20 semanas para avaliar se o exergame produziria perda de peso, concluiu-se que o uso do videogame

me ativo aumentou significativamente o gasto calórico desses adolescentes, além de favorecer a perda de peso. Da mesma forma, realizou-se intervenção com videogame ativo em crianças com excesso de peso durante 24 semanas e observaram diminuição significativa do IMC entre os participantes [14]. Em estudo prévio também realizado com adolescentes, não haviam encontrado efeitos positivos do VGA sobre o IMC. Os autores atribuíram a ausência de alteração no estado nutricional ao tempo de intervenção, que foi considerado curto no estudo de 2017 (12 semanas), porém, ainda superior ao do presente estudo, que foi de oito semanas, e conseguiu registrar redução do IMC e da adiposidade abdominal [15].

Isso reforça a necessidade de se avaliar a composição corporal, uma vez que já se sabe que ao iniciar a prática de um exercício físico os músculos passam a se desenvolver, o que pode interferir sobre o peso [16]. Também ressalta a importância de se verificar a intensidade do exercício, além da frequência e tempo de duração, bem como de outros aspectos do estilo de vida, como o consumo alimentar, aspectos que podem interferir sobre os desfechos em questão [17].

Além disso, diferente dos estudos mencionados, o presente estudo foi controlado e supervisionado, de forma que os adolescentes realizavam a intervenção diante de um dos pesquisadores, que aplicava técnicas de gamificação (colaboração, incentivo e realização da atividade em grupos, por exemplo) a fim de assegurar a intensidade moderada do exercício durante todo o tempo de execução (50 minutos). Já em 2012, Staiano *et al.* [14] afirmavam que os jogos cooperativos eram capazes de produzir maior motivação intrínseca e que esta é mais frequentemente associada a um maior gasto de energia durante o jogo. Revisão sistemática publicada em 2019 indicou que os jogos cooperativos envolvendo exergames mostraram-se mais atrativos para as crianças e adolescentes com excesso de peso, em comparação aos eutróficos, gerando maior satisfação, autoeficácia e expectativas positivas, o que pode favorecer a adesão e empenho dos jovens [18].

A capacidade do exergame em promover um aumento do dispêndio energético vem sendo descrita na literatura [19], todavia os seus efeitos sobre o perfil metabólico requerem mais atenção.

Apesar do diabetes mellitus (DM) acometer principalmente indivíduos a partir da quarta década de vida, tem sido percebido um aumento na incidência em crianças e jovens [20]. Um estudo realizado em alguns estados americanos entre os anos de 2002 e 2012, observou-se o aumento de 7% ao ano na prevalência de DM nesta população [21].

Apesar da população deste estudo ser jovem e considerada normoglicêmica, as alterações observadas na hemoglobina glicada e resistência insulínica já podem evidenciar alterações no metabolismo da glicose. Além disso, trata-se de população com excesso de peso e já está bem estabelecido que a obesidade está associada a uma infinidade de restrições metabólicas e clínicas, que resultam em um maior risco de desenvolvimento de complicações cardiovasculares e de doenças metabólicas, particularmente resistência à insulina e diabetes tipo 2 [21].

As diferenças metodológicas, principalmente quanto ao método adotado e aos pontos de corte para diagnóstico da RI através do índice TyG, dificultam a comparação dos resultados já publicados. Uma das possibilidades para não ter sido observado impacto da intervenção sobre o perfil glicêmico consiste em se tratar de uma população inicialmente normoglicêmica, e a glicemia de jejum é utilizada no cálculo do índice TyG, adotado para avaliar a resistência insulínica. Também entra no cálculo deste índice os valores dos triglicerídeos, que podem ser reduzidos durante o exercício, mas voltar a aumentar imediatamente após o denominado “destreinamento”, de forma que estas possíveis oscilações podem acabar interferindo sobre os valores do índice TyG [21].

Após a intervenção com o VGA, observou-se que houve uma redução da CA. Este resultado é semelhante ao encontrado em estudo realizado [22], na Turquia, que analisou 50 adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Após um programa de exercícios utilizando o VGA durante um período de 8 semanas, os valores de CA dos participantes diminuíram significativamente.

Alguns estudos vêm sendo realizados para avaliar a eficácia do VGA no combate à obesidade em crianças e adolescentes [23]. Em um estudo experimental [24], realizado na Nova Zelândia, com 20 adolescentes, foram avaliados os efeitos do VGA no perfil antropométrico e no nível de atividade física, durante um período de 12 semanas. Após a intervenção, o grupo apresentou maiores níveis de atividade física e diminuição do peso corporal e da circunferência abdominal corroborando os resultados do presente estudo.

A utilização do VGA como uma ferramenta inovadora para controle da obesidade infantil vem sendo observado por profissionais da área de saúde, uma vez que os benefícios incluem a adesão e o aumento dos níveis de atividade física, redução do consumo de alimentos de baixa nutrição e aumento do gasto energético, com repercussões diretas nas principais comorbidades associadas à obesidade infantil [25].

Conclusão

Neste estudo o videogame ativo não provocou redução dos valores glicêmicos em adolescentes com sobrepeso e obesidade. No entanto, observamos redução no índice de massa corporal e adiposidade abdominal na amostra que realizou o videogame ativo. Desta forma, o uso do videogame ativo para aumentar a atividade física em adolescentes com obesidade ou sobrepeso em ambiente escolar pode ser uma ferramenta eficaz para um melhor estilo de vida e mudança de hábitos sedentários. Sugerem-se novos estudos com maior tempo de intervenção para melhor entendimento do impacto do uso do videogame ativo, no perfil glicêmico de adolescentes com sobrepeso ou obesidade, em ambiente escolar.

Vinculação acadêmica

Artigo oriundo da Dissertação de Mestrado de Anna Larissa Veloso Guimarães, Mestrado em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba, 2020

Conflitos de interesse

Não há conflito de interesse

Fontes de financiamento

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Guimarães ALV, Carvalho DF; **Coleta de dados:** Guimarães ALV, Carvalho DF; **Análise e interpretação dos dados:** Guimarães ALV, Carvalho DF; **Redação do manuscrito:** Guimarães ALV, Carvalho DF, Oliveira RC; **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Guimarães ALV, Carvalho DF, Oliceira RC.

Referências

1. World Health Organization. (WHO) OMS, OPAS. Obesidade entre crianças e adolescentes aumentou dez vezes em quatro décadas, revela novo estudo do Imperial College London e da OMS [internet]. [citado 2020 ago 16]. Disponível em: <https://www.paho.org/braobesidade-entre-criancas-e-adolescentes-aumentou-dez-vezes-em-quatro-decadas-revela-novo-estudo-do-imperial-college-london-e-da-oms>
2. Alberga AS, Sigal RJ, Goldfield G, Prud HD, KGP. Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? *Pediatric Obesity*. 2012;7(4):261–73. doi: 10.1111/j.2047-6310.2011.00046.x
3. Prado ES, Dantas EHM. Efeitos dos exercícios físicos aeróbico e de força nas lipoproteínas HDL, LDL e Lipoproteína(a). *Arq Bras Cardiol*. 2002;79(4):429–33. doi: 10.1590/S0066-782X2002001300013
4. Oka R, Yagi K, Sakurai M, Nakamura K, Nagasawa S, Miyamoto S, Nohara A, Kawashiri M, Hayashi M, Takeda O, Yamagishi M. Impact of visceral adipose tissue and subcutaneous adipose tissue on insulin resistance in middle-aged Japanese. *J Atheroscler Thromb*. 2012;19(1):814–22. doi: 10.5551/jat.12294
5. Blüher S, Panagiotou G, Petroff D, Markert J, Wagner A, Klemm T, et al. Effects of a 1-year exercise and lifestyle intervention on irisin, adipokines, and inflammatory markers in obese children. *Obesity*. 2014;22(7):1701–8. doi: 10.1002/oby.20739
6. Biddiss E, Irwin J. Active video games to promote physical activity in children and youth. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2010;164(7):664–72. doi: 10.1001/archpediatrics.2010.104
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE [Internet]. Indicadores Sociodemográficos e de Saúde no Brasil | 2009 [Internet]. [citado 2020 ago 12]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9336-indicadores-sociodemograficos-e-de-saude-no-brasil.html>
8. ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil [Internet]. [citado 2020 ago 12]; Disponível em: <https://www.abep.org/criterio-brasil>
9. Saucedo MT, Jiménez JR, Macías LAO, Castillo MV, Hernández RCL, Cortés TLF. Relacion entre el índice de masa corporal, la actividad física y los tiempos de comida en adolescentes mexicanos. *Nutr Hosp*. 2015 [citado 2020 ago 12];32(3):1082–90. Disponível em: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/9331.pdf>
10. American Diabetes Association. 2: Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*. 2019;42(Suppl1):S13–28. doi: 10.2337/dc19-S002
11. National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP-ATPIII, 2001). *J Manag Care Pharm*. 2003;9(Suppl1):2–5. doi: 10.18553/jmcp.2003.9.s1.2
12. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Vigitel Brasil 2015 – Vigilância de fatores de risco e proteção de doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2017. 173p.
13. Jelsma D, Geuze RH, Mombarg R, Smits EBC. The impact of Wii Fit intervention on dynamic balance control in children with probable Developmental Coordination Disorder and balance problems. *Hum Mov Sci*. 2014;33:404–18. doi: 10.1016/j.humov.2013.12.007
14. Staiano AE, Abraham AA, Calvert SL. Motivating effects of cooperative exergame play for overweight and obese adolescents. *J Diabetes Sci Technol*. 2012;6(4):812–9. doi: 10.1177/193229681200600412
15. Christison AL, Evans TA, Bleess BB, Wang H, Aldag JC, Binns HJ. Exergaming for health: a randomized study of community-based exergaming curriculum in pediatric weight management. *Games for Health Journal*. 2016;5(6):413–21. doi: 10.1089/g4h.2015.0097

16. Silva MM, Carvalho RSM, Freitas MB. Bioimpedância para avaliação da composição corporal: uma proposta didático-experimental para estudantes da área da saúde. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 2019;2:e20180271. doi: 10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0271
17. Staiano AE, Beyl RA, Guan W, Hendrick CA, Hsia DS, Newton RLJR. Home-based exergaming among children with overweight and obesity: a randomized clinical trial. *Pediatr Obes*. 2018;13(11):724-33. doi: 10.1111/ijpo.12438
18. Kumar S, Kaufman T. Childhood obesity. *Panminerva Med*. 2018; 60(4):200-12. doi: 10.23736/S0031-0808.18.03557-7
19. Kracht CL, Joseph ED, Staiano AE. Video Games, obesity, and children. *Curr Obes Rep*. 2020;9(1):1-14. doi: 10.1007/s13679-020-00368-z
20. Andrade A, Correia CK, Coimbra DR. The psychological effects of exergames for children and adolescents with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2019;22(11):724-35. doi: 10.1089/cyber.2019.0341
21. Pereira JC, Rodrigues ME, Campos HO, Amorim PRDS. Exergames como alternativa para o aumento do dispêndio energético: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. 2012;17(5):332-40. doi: 10.12820/rbafs.v.17n5p332-340
22. Mayer DEJ, Lawrence JM, Dabelea D, Divers J, Isom S, Dolan L, *et al*. Incidence trends of type 1 and type 2 diabetes among youths, 2002-2012. *New Eng J Med*. 2017;376(15):1419-29. doi: 10.1056/NEJMoa1610187
23. García HA, Carmona LMI, Saavedra JM, Escalante Y. Physical exercise, detraining and lipid profile in obese children: a systematic review. *Arch Argent Pediatr*. 2014;112(6):519-25. doi: 10.5546/aap.2014.519
24. Duman F, Kokacya MH, Dogru E, Katayifci N, Canbay O, Aman F. The role of active video-accompanied exercises in improvement of the obese state in children: a prospective study from Turkey. *J Clin Pediatr Endocrinol*. 2016;8(3):334-34. doi: 10.4274/jcrpe.2284
25. Gao Z, Chen S. Arefield-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review. *Obesity Reviews*. 2014;15(8):676-91. doi: 10.1111/obr.12164

