



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

ANNA LARISSA VELOSO GUIMARÃES

**INTERVENÇÃO COM O VIDEOGAME ATIVO GAMIFICADO: IMPACTO
SOBRE O PERFIL GLICÍDICO E O ESTADO NUTRICIONAL DE
ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO**

CAMPINA GRANDE - PB

2020

ANNA LARISSA VELOSO GUIMARÃES

**INTERVENÇÃO COM O VIDEOGAME ATIVO GAMIFICADO: IMPACTO
SOBRE O PERFIL GLICÍDICO E O ESTADO NUTRICIONAL DE
ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.

Área de Concentração: Saúde Pública.

**Orientadora: Prof^a. Dra. Danielle
Franklin de Carvalho.**

CAMPINA GRANDE - PB

2020

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

G963i Guimarães, Anna Larissa Veloso.
Intervenção com o videogame ativo gamificado
[manuscrito] : impacto sobre o perfil glicídico e o estado
nutricional de adolescentes com excesso de peso / Anna
Larissa Veloso Guimarães. - 2020.
86 p.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade
Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e
Pesquisa, 2020.
"Orientação : Profa. Dra. Danielle Franklin de Carvalho ,
Coordenação do Curso de Enfermagem - CCBS."
1. Obesidade. 2. Adolescentes. 3. Atividade física. 4.
Videogame ativo. I. Título
21. ed. CDD 614

ANNA LARISSA VELOSO GUIMARÃES

INTERVENÇÃO COM O VIDEOGAME ATIVO GAMIFICADO: IMPACTO SOBRE O PERFIL GLICÍDICO E O ESTADO NUTRICIONAL DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.

Área de Concentração: Saúde Pública.

Aprovada em: 22/10/2020

Banca examinadora



Prof^ª. Dra. Danielle Franklin de Carvalho
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Orientadora



Prof^ª. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Examinadora Interna



Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna
Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

A Deus, por me permitir realizar meus sonhos segundo a Sua vontade.

À minha mãe, por ser exemplo e motivação.

Ao meu esposo pelo companheirismo e apoio durante toda trajetória.

À minha filha, pelo amor incondicional.

Ao meu avô Sebastião, pelo exemplo de bondade e sabedoria.

AGRADECIMENTOS

Toda a minha gratidão é primeiramente a Deus! A Ele tudo o que sou e tenho! Hoje só posso honrar cada dia mais o Seu nome com a minha conquista, sendo grata pela fortaleza concedida nos momentos de fraqueza, pela esperança nas inúmeras vezes que me senti desestimulada e pelas incontáveis alegrias em superar cada obstáculo desta tão sonhada caminhada. À Virgem Maria, que me abraça como filha em seu regaço acolhedor... Que me ampara junto a Deus em todas as minhas lutas e batalhas. “Onde estaria eu, senão fosse o Teu Amor, Senhor?”.

À minha base chamada Rosângela Veloso. Uma mãe que nunca mediu esforços para me proporcionar o melhor, nunca duvidou do meu potencial e sempre acreditou que eu poderia realizar o meu sonho: ser Mestre.

Ao meu esposo, Winner Assis, que desde sempre acompanhou a minha caminhada para a realização desse sonho. Um verdadeiro companheiro! Esteve comigo dividindo dificuldades, tristezas e perdas. Entretanto sempre esteve com o olhar voltado para o céu e me mantendo de pé em momentos de grandes tristezas. A ti serei eternamente grata por tamanho amor e dedicação e por compreender que esse sonho não era só meu, mas nosso. Obrigada pela luz que você emanou nos momentos mais difíceis, com você gostaria de dividir esse título.

À minha filha, Maria Eduarda Veloso, que é minha fonte inesgotável de amor e fé. Que é meu combustível diário na busca de ser sempre um ser humano melhor. Nas incontáveis lágrimas que 2020 me ocasionou, o teu sorriso me trouxe conforto, paz e a alegria necessária. Mamãe TE AMA infinitamente.

Aos meus irmãos, Alisson, Anderson e Everton, por todo exemplo de dignidade, ética e caráter. Sei que sempre posso contar com vocês!

Ao meu avô (*In memoriam*), Sebastião Veloso que fez ao lado da minha mãe um papel de pai inquestionável. Sei que nesse momento olhas por mim aí do céu e estais orgulhoso! Hoje o sabor da conquista não é o mesmo sem você aqui! A ti, meu título de Mestre.

À minha avó Rosilda de Lima, que é o exemplo de bondade, compaixão e caridade. A imagem real de Nossa Senhora aqui na terra.

Aos meus parentes (Tios, Tias, Primos, Primas, Sobrinhos e Cunhadas) que me impulsionaram a nunca desistir.

Às minhas amigas (Mariane Lorena, Samilla Rosely, Isabel Santos e Livia Nóbrega) e ao amigo (Vinícius Ferreira), que compartilharam minhas alegrias e dificuldades diárias e sabem o quão importante esse título é para mim. Todas as palavras de apoio, incentivo e orações me fizeram ter forças para concluir essa etapa. Nesse parágrafo vai mais do que um agradecimento, vai um reconhecimento ao meu amigo Vinícius – és um guerreiro mesmo! Você que me suportou diariamente com meus estresses e me fez superar as inúmeras vezes que tive vontade de desistir. Do amparo nas crises de choro até nos lanches da tarde regados a chocolate para aliviar as tensões. **MUITO OBRIGADA!**

Às amizades que o mestrado me proporcionou realizar, especialmente às mestrandas Rayli Pereira, Geisielly Raquel, Marina Souza e Amanda Guimarães. Muito obrigada meninas por serem verdadeiras companheiras e apoio. A caminhada não foi fácil, mas conseguimos. Levo vocês em meu coração!

À minha orientadora Danielle Franklin, aproveito para expressar toda a minha gratidão, admiração, respeito, carinho e todos os sentimentos que nasceram em meu coração nesses longos dois anos e seis meses de mestrado. Seu jeito de ser, sua doçura na hora de falar, corrigir e orientar acrescido de sua simplicidade, humildade, paciência e tranquilidade ficarão guardados em meu coração. Não posso esquecer de mencionar sua forma minuciosa de corrigir trabalhos (inclusive essa é uma das partes do trabalho que ela gosta bastante). Saiba que a cada correção do trabalho, verdadeiramente você contribuiu para a minha formação. És uma fonte de inspiração! Que Deus em sua infinita bondade continue guiando seus passos.

À professora Carla Medeiros, que proporcionou o início da minha entrada em um grupo de pesquisa em meados de 2010, no antigo prédio do NEPE, ainda localizado no prédio da Reitoria – que SAUDADE! Agradeço por todos os ensinamentos compartilhados, paciência, cordialidade, pelo incentivo à pesquisa e pelo bom exemplo de ser humano. Ela é uma verdadeira mãe para todos do grupo de pesquisa. Ela nos ensina com amor e por amor.

Ao professor Rodrigo Pinheiro, que gentilmente aceitou o convite em compor a banca avaliadora e desde a Qualificação do Projeto de Pesquisa contribuiu de forma significativa com o trabalho. Obrigada, você que é um exemplo de inteligência e simplicidade.

Aos participantes do Núcleo de Estudos em Pesquisas Epidemiológicas - NEPE da Universidade Estadual da Paraíba, grupo o qual contribuiu significativamente para o meu amadurecimento quanto profissional e pesquisadora.

A todos, minha eterna G.R.A.T.I.D.Ã.O!

*“E assim, esperando com paciência, alcançou a promessa
Hebreus 6:15*

RESUMO

Introdução: o excesso de peso tem-se mostrado associado ao desequilíbrio energético provocado pela alta ingestão calórica e pela inatividade física, podendo resultar em diversas alterações metabólicas, inclusive sobre o perfil glicídico. O jogo interativo tem aparecido como proposta de intervenção, sobretudo entre o público jovem, funcionando de forma lúdica na promoção da atividade física. **Objetivo:** avaliar o impacto do videogame ativo, com auxílio da gamificação, sobre o perfil glicídico e estado nutricional de escolares com sobrepeso ou obesidade. **Métodos:** estudo de intervenção controlado realizado no segundo semestre de 2018. A amostra foi composta por 70 adolescentes com sobrepeso ou obesidade, distribuídos em dois grupos (controle e experimental), na faixa etária 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. A resistência insulínica foi determinada através do índice TyG: (triglicerídeos-glicemia: ([triglicerídeos de jejum (mg/dL) x glicemia de jejum (mg/dL)]/2. Para realização da intervenção foi utilizada a plataforma XBOX 360, com o acessório Kinect (Microsoft®). Foi aplicado um formulário geral, aferido o peso; a estatura e a circunferência abdominal e realizada coleta sanguínea. Para aumentar o engajamento dos adolescentes na atividade de intervenção adotou-se uma estratégia de gamificação. Os dados foram analisados no SPSS 22.0 e adotou-se nível de significância de 5%. Para testar o efeito da intervenção sobre o desfecho proposto foi aplicado o teste do qui-quadrado; a distribuição foi testada pelo Kolmogorov-Smirnov. Para avaliar o efeito da intervenção sobre a adiposidade abdominal foi aplicado o teste t-pareado. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 84019518.3.0000.5187) registrado no *Clinical Trials* (NCT03532659) e REBEC (RBR-2xn3g6). **Resultados:** foram avaliados 36 adolescentes no grupo experimental e 34 no controle. Todos tinham excesso de peso, oito (11,4%) adolescentes apresentaram aumento da hemoglobina glicolisada e sete (10,0%) tinham resistência insulínica no início do experimento. Ao final a intervenção, oito adolescentes que tinham sobrepeso passaram a ser classificados como eutróficos, e houve redução na média da adiposidade abdominal de quase 1 centímetro ($p=0,006$). No grupo controle, aumentaram os casos de obesidade ($n=16$; 55,8%). Não se observou impacto sobre o perfil glicídico. **Conclusão:** a intervenção melhorou o IMC e reduziu a adiposidade abdominal dos adolescentes, mas não causou alterações significativas sobre o perfil glicídico. Programas de curta duração já são capazes de produzir efeitos positivos sobre o estado nutricional, mas sugere-se estudar intervenções de maior duração para uma melhor avaliação sobre os indicadores metabólicos.

PALAVRAS-CHAVE: Obesidade. Adolescente. Perfil glicídico. Atividade Física.

ABSTRACT

Introduction: overweight has been shown to be associated with energy imbalance caused by high caloric intake and physical inactivity, which can result in several metabolic changes, including on the glycidic profile. The interactive game has appeared as an intervention proposal, especially among young people, working in a playful way to promote physical activity. **Objective:** to evaluate the impact of the active video game, with the aid of gamification, on the glycidic profile and nutritional status of overweight or obese students. **Methods:** controlled intervention study carried out in the second half of 2018. The sample consisted of 70 overweight or obese adolescents, divided into two groups (control and experimental), aged between 10 and 16 years, enrolled between the 5th and the 9th year of elementary school II in public schools in the municipality of Campina Grande - PB. Sociodemographic, lifestyle, nutritional status and biochemical variables were studied. Insulin resistance was determined using the TyG index: (triglycerides-glycemia: ([fasting triglycerides (mg / dL) x fasting glycemia (mg / dL)]) / 2. The XBOX 360 platform was used to perform the intervention, with a Kinect accessory (Microsoft®), a general form was applied, weight was measured, height and waist circumference, and blood was collected. To increase the engagement of adolescents in the intervention activity, a gamification strategy was adopted. were analyzed in SPSS 22.0 and a significance level of 5% was adopted. To test the effect of the intervention on the proposed outcome, the chi-square test was applied; the distribution was tested by the Kolmogorov-Smirnov. the paired t-test was applied to abdominal adiposity. The study was approved by the Research Ethics Committee (CAAE: 84019518.3.0000.5187) registered in the Clinical Trials (NCT03532659) and REBEC (RBR-2xn3g6). **Results:** 36 adolescents were evaluated in the experimental group and 34 in the control. All were overweight, 40% were obese and 61.4% had abdominal adiposity. There was no change in fasting blood glucose. Eight (11.4%) adolescents showed an increase in glycolyzed hemoglobin and seven (10.0%) had insulin resistance. At the end of the intervention, eight overweight adolescents started to be classified as eutrophic, and the cases of obesity were higher in the control school (n = 16; 55.8%). In the experimental group, there was a reduction in the mean abdominal adiposity of almost 1 cm (p = 0.006). There was no impact on the glycidic profile. **Conclusion:** the intervention improved the z-score of BMI and reduced the metabolic adiposity of adolescents, but did not cause significant changes in the glycidic profile. Short-term programs are already capable of producing positive effects on nutritional status, but it is suggested to study interventions of longer duration for a better assessment of metabolic indicators.

KEYWORDS: Obesity. Adolescent. Glycidic profile. Physical activity.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Comparação das características sociodemográficas, relativas à prática de atividade física, ao estado nutricional e ao perfil glicídico dos adolescentes das escolas “experimental” e “controle”, no *baseline*. Campina Grande – PB, 2018. 42
- Tabela 2. Comparação dos fatores de risco cardiometabólicos entre os adolescentes das escolas “experimental” e “controle”, *depois da intervenção*. Campina Grande – PB, 2018. 43

LISTA DE SIGLA E ABREVIATURAS

ABESO - Associação Brasileira para o Estudo de Obesidade e da Síndrome Metabólica
CA/E - Circunferência Abdominal/Estatura
CDC - Centros de Controle e Prevenção de Doenças, Excesso de Peso e Obesidade
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa
DCCT - *Diabetes Control and Complications Trial*
DCV - Doenças Cardiovasculares
DM2 - Diabetes *mellitus* tipo 2
ERICA - Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica
HbA1c - Hemoglobina Glicada A1c
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC - Índice de Massa Corporal
OMS - Organização Mundial de Saúde
PeNSE - Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares
NDC - *Risk – NDC Risk Factor Collaboration*
REBEC - Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
TA - Termo de Assentimento
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UKPDS - *United Kingdom Prospective Diabetes Study*
VGA - Videogame ativo
VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
WHO - *World Health Organization*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Epidemiologia da obesidade.....	14
1.2 Perfil glicídico e excesso de peso.....	15
1.3 Perfil glicídico e a prática de atividade física.....	18
2. OBJETIVOS.....	22
3. MÉTODOS.....	23
3.1 Desenho do estudo.....	23
3.2 População e amostra.....	23
3.3 Critérios de inclusão.....	25
3.4 Critérios de exclusão.....	25
3.5 Variáveis, procedimentos e instrumentos de coleta de dados.....	25
3.6 Intervenção e gamificação.....	28
3.7 Controle de qualidade.....	29
3.8 Processamento dos dados e análise estatística.....	29
3.9 Aspectos éticos.....	30
4. RESULTADOS.....	31
Artigo: impacto do videogame ativo sobre o perfil glicídico e estado nutricional de adolescentes com excesso de peso: um estudo de intervenção controlado.....	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICES.....	58
ANEXOS.....	65

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença complexa, multifatorial e um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo, em todas as faixas etárias e em ambos os sexos. O aumento da prevalência de obesidade em adolescentes tem preocupado as autoridades públicas por estar relacionado ao alto potencial de morbimortalidades na vida adulta com diminuição na expectativa de vida (RDC-RISCK, 2016).

A alta ingestão calórica é um dos fatores causadores da obesidade e isto é frequente entre as crianças que estão consumindo cada vez mais, maiores quantidades de alimentos, e reduzindo a atividade física. O sedentarismo agrava o problema, uma vez que muitas crianças passam a maior parte de seu tempo em frente a televisores, videogames e computadores (CDC, 2019).

O aumento da prevalência de obesidade na adolescência e a associação de complicações enfatizam a necessidade de tratamentos eficazes o mais precocemente possível (STEINBECK, LISTER, GOW, & BAUR, 2018; WARD et al., 2019; KAHAN, & MASON, 2019).

A obesidade na adolescência é preocupante, uma vez que em adolescentes o excesso de peso está associado à pressão arterial elevada e glicemia de jejum anormal e, em longo prazo, podem chegar à vida adulta resultando em aumento da morbimortalidade (FLEGAL, KALANTAR-ZADEH, 2013). Ademais, sabe-se que a obesidade na adolescência está associada a um aumentado risco cardiovascular na vida adulta, particularmente a morte por doença cardíaca coronária (TWIG et al., 2016).

O tratamento e controle da obesidade na adolescência é um grande desafio, pesquisas envolvendo estratégias de prevenção e tratamento, tanto em nível individual quanto populacional, estão sendo desenvolvidas e testadas, mas até o momento a eficácia de tais programas é limitada, uma vez que falham na manutenção do peso adequado (BLÜHER, 2019).

Por ser a adolescência um período de possibilidades de mudanças físicas, emocionais, sociais e comportamentais (VINER et al., 2017), identificar estratégias eficazes para controle da obesidade é fundamental, uma vez que intervenções médicas isoladas são insuficientes para o controle da obesidade (BLÜHER, 2019).

Um recurso disponível para aumentar a adesão de indivíduos à prática de atividade física é o videogame ativo, (CHRISTISON; KHAN, 2012), sendo considerado uma

atividade atrativa e motivadora para as crianças e adolescentes quando comparadas às abordagens tradicionais; favorecendo a adesão, bem-estar o aumento da autoestima e promovendo a realização de atividade física de maneira prazerosa (LYONS, 2015).

1.1 Epidemiologia da obesidade

A obesidade tem sido classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como “um dos desafios de saúde pública de maior gravidade do século XXI”, podendo estar associada a diversas consequências físicas, sociais e psicológicas (SIERRA et al., 2018).

A projeção para 2025 é de que, cerca de 2,3 bilhões de adultos terão sobrepeso e mais de 700 milhões estarão obesos. Para o mesmo ano foi estimado que cerca de 75 milhões de crianças sejam classificadas com sobrepeso/obesidade, caso não haja estudos e investimentos em estratégias de promoção e prevenção à saúde, capazes de evitar esse panorama (WHO, 2014).

No Brasil, a obesidade vem crescendo cada vez mais. Alguns levantamentos apontam que mais de 50% da população está acima do peso, ou seja, na faixa de sobrepeso e obesidade. No Nordeste, na faixa etária entre 10 e 19 anos, a prevalência é de 16,6%. No último levantamento oficial feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre 2008/2009, já se percebia o movimento crescente da obesidade (ABESO, 2016; BRASIL, 2017).

Adicionalmente, o Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), realizado em 2015, no Brasil, apontou que 25,5% dos adolescentes com idade de 12 a 17 anos estavam com excesso de peso, sendo que destes 8,4% com obesidade (BLOCH et al, 2015). Já um estudo realizado com adolescentes em escolas públicas de Campina Grande-PB, revelou uma prevalência de sobrepeso e obesidade em torno de 18,8% (RAMOS et al, 2015).

Anteriormente Farias e Silva (2008) já mostravam que 10% dos adolescentes escolares do ensino médio da cidade de João Pessoa - PB apresentavam Índice de Massa Corporal (IMC) acima dos valores de referência; além disso, de acordo com os autores, a prevalência de sobrepeso/obesidade entre os escolares da referida cidade era semelhante ao que tem sido notado em outros estados, como nos da região Sul e Sudeste do Brasil, e semelhante a determinados países desenvolvidos.

1.2 Perfil glicídico e excesso de peso

Perfil glicídico

A obesidade implica em alteração do metabolismo nutricional, caracterizando-se pela deposição excessiva de gordura no corpo. Como consequência é comumente associada a efeitos adversos à saúde que favorecem o aparecimento de distúrbios metabólicos, como dislipidemia, hipertensão arterial, resistência à insulina, intolerância à glicose e diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) (LOBSTEIN et al., 2015).

No Brasil o sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes na fase escolar são preocupantes, tornando-se um caso de saúde pública. Conforme o levantamento de dados do IBGE, e o Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) onde revelaram que o sobrepeso e obesidade aumentaram em 239% no Brasil em 20 anos, sendo que 15% dos brasileiros entre 6 a 18 anos já estão com sobrepeso; e 5% são obesos e estes índices continuam aumentando (BLOCH et al., 2016).

Segundo Magliano et al (2013), a DM é uma das principais comorbidades associadas à obesidade e que também vem crescendo em crianças e adolescentes. A sociedade Brasileira de Diabetes estima que existe cerca de 12 milhões de portadores da doença (CORREA et al., 2017).

De acordo com os dados da OMS (WHO 2015), cerca de 1,5 milhões de mortes são atribuídas ao diabetes *mellitus* (DM), sendo que mais de 80% dessas mortes ocorrem em países de baixa e média renda. Estima-se que o DM será a sétima principal causa de morte até 2030.

Tradicionalmente, o DM tem sido descrito como próprio da maturidade, com incidência após a terceira década. Nos últimos anos, entretanto, tem sido observada uma crescente incidência de diabetes tipo 2 em adolescentes, geralmente associada a importante história familiar, excesso de peso e sinais de resistência insulínica. (BARBER, DIMITRIADIS, ANDREOU, FRANKS, 2016)

Altas concentrações de glicose no sangue provocam a perda da homeostase vascular, gerando uma resposta inflamatória, causada pela hiperglicemia, viabilizando eventos ateroscleróticos (BIGORNIA et al., 2010).

Alterações glicêmicas podem caracterizar um quadro de resistência à insulina, mesmo em indivíduos não diabéticos (KOUZI; YANG; NUZUM; DIRKS-NAYLON, 2013).

A hemoglobina glicada (HbA1c) elevada representa um indicador do estado de

hiperglicemia e tem sido associada com a incidência de eventos cardiovasculares e DM. (SAYDAH et al., 2013; KHAY et al., 2009).

Sua alta expressão indica altos níveis glicêmicos no sangue por período prolongados, sendo este tipo de teste menos influenciável por fatores externos, quando comparado com o teste de glicemia em jejum, e comumente utilizado para diagnóstico de diabetes (COWIE et al., 2010).

Resistência Insulínica

Himsworth e Kerr (1939) foram os precursores do conceito de resistência insulínica (RI), que foi introduzido para explicar a relação entre uma deficiente resposta glicêmica à insulina exógena, encontrada num grupo de indivíduos obesos com DM.

A RI é um estado de insensibilidade dos tecidos às ações biológicas da insulina. Em consequência disto, como um mecanismo compensatório, as células- β -pancreáticas aumentam a secreção de insulina, o que leva à hiperinsulinemia crônica, enquanto a tolerância à glicose permanece normal. Esta condição está associada ao excesso de gordura corporal e a alterações metabólicas, como diabetes, dislipidemias e hipertensão arterial, que, em conjunto, constituem a síndrome metabólica. A RI tem sido apontada como um problema de saúde pública que vem acometendo diversas faixas etárias (GOBATO et al., 2014).

A fisiopatologia da RI é complexa e há vários mecanismos envolvidos, tais como redução da síntese de glicogênio estimulada pela insulina, devido à redução do transporte de glicose muscular; defeitos na sinalização de insulina; inibição, pelas moléculas inflamatórias e metabólitos lipídicos, da sinalização de insulina; modificação no receptor de insulina; alterações na expressão isoformica do receptor de insulina; anormalidades no metabolismo de ácidos graxos livres (AGL), que resulta no acúmulo inadequado de lipídios no músculo e no fígado, prejudicando suas funções (SESTI, 2006).

O acúmulo excessivo de gordura corporal, principalmente aquela localizada em região central ou visceral, favorece a elevação de AGL na corrente sanguínea, os quais podem prejudicar a sinalização da insulina, diminuir a sensibilidade dos receptores nas membranas celulares e criar o quadro de RI, que pode levar ao surgimento de diabetes mellitus (VÁZQUEZ-JIMÉNEZ et. al., 2017)

É importante ressaltar que a RI não é sinônimo de pré-diabetes, uma vez que para desenvolver esta doença, além do quadro de RI instalado, necessita-se de deficiência na

secreção pancreática de insulina. Porém, a Associação Americana de Diabetes (2015) aponta que 1/3 dos pacientes com RI desenvolvem DM (ADA, 2015).

Estudos apontam que a obesidade representa um importante fator de risco para desenvolvimento de RI e DM em crianças e adolescentes, e a presença de alterações metabólicas ainda na infância é preocupante, já que a RI e as complicações relacionadas podem ser agravadas durante a adolescência, devido à diminuição fisiológica da sensibilidade à insulina, que está associada ao desenvolvimento puberal (FARIA et. al, 2014; SILVA et. al., 2018).

Estudos identificaram que a RI esteve presente em 41% dos adolescentes obesos atendidos pelo Sistema Único de Saúde em Campina Grande-PB (ROMUALDO, DE NOBREGA, ESCRIVÃO, 2014), e em 29,1% dos adolescentes atendidos no Ambulatório de Obesidade na Criança e no Adolescente, do Hospital de Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas, da Universidade Estadual de Campinas (GOBATO et. al., 2014).

A detecção precoce da RI é fundamental, pois esta precede o desenvolvimento de DM e de doenças cardiovasculares, sendo uma ferramenta importante no planejamento de estratégias de prevenção (GUERRERO-ROMERO et al., 2016).

Para o seu diagnóstico podem ser utilizados parâmetros clínicos e laboratoriais. Alguns estudos epidemiológicos têm utilizado o índice HOMA, porém, não há consenso na literatura quanto ao ponto de corte na adolescência. O padrão ouro é o teste de *clamp*, procedimento complexo, de difícil execução e alto custo.

O índice TyG foi proposto em 2008 por pesquisadores mexicanos com o objetivo de ter um marcador de resistência à insulina mais acessível à prática clínica que o índice HOMA-IR. O índice TyG é um modelo matemático que prediz o grau de RI a partir dos triglicerídeos e da glicemia de jejum [$\log(\text{triglicerídeos de jejum (mg/dl)} \times \text{glicemia de jejum (mg/dL)})/2$], sendo um marcador de RI mais acessível (SIMENTAL-MENDIA et al, 2008).

A utilização do índice TyG na população pediátrica foi investigada por Mohd-Nor e colaboradores (2016), com sujeitos de 10 a 20 anos de idade, concluindo que o índice TyG poderia ser um substituto útil na estimativa da sensibilidade à insulina, e ser utilizado tanto em estudos epidemiológicos observacionais e/ou de intervenção no acompanhamento de indivíduos obesos ou em risco de DM2. Esse mesmo índice também foi utilizado por Mericq e colaboradores (2013) em um estudo randomizado controlado com crianças em tratamento pós transplante renal, identificando, pelo decréscimo do TyG, melhoras na sensibilidade à insulina. Entretanto, considerando que os espectros de

TG e dos níveis de RI variam de acordo com diferentes fatores, é necessário ampliar os estudos de validação deste índice, permitindo a aplicação do mesmo em diferentes populações.

Nessa direção, o índice TyG, foi proposto, como um promissor marcador de baixo custo para determinação de RI (ER et al., 2016; SBD, 2016). Entretanto, valores para idade e sexo não estão ainda bem estabelecidos, necessitando ser mais amplamente investigados, principalmente na população infanto-juvenil (KANG et al., 2017; LIANG et al., 2015; MOHD-NOR et al., 2016; RODRIGUEZ-MORÁN et al., 2017).

As vantagens atribuídas ao índice são a simplicidade, menor custo e maior acessibilidade, uma vez que as dosagens de triglicérides e glicose plasmáticas rotineiramente costumam ser realizadas nos serviços de saúde.

Dessa forma, o monitoramento da RI através do índice TyG, e do estado nutricional é de relevância para o estudo das condições de saúde dos adolescentes, pois é de baixo custo operacional diante do alto valor preventivo.

1.3 Perfil glicídico e a prática de atividade física

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a atividade física é conceituada como qualquer movimento corporal realizado pelos músculos esqueléticos que exija gasto de energia, podendo ser praticada durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, viagens ou atividades de lazer (WHO, 2015).

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) (2015), 34,4% dos escolares de 13 a 15 anos relataram não realizar exercício físico por 60 minutos ou mais em nenhum dia da semana que antecedeu a pesquisa; sendo 6,3% considerados inativos pelo indicador de atividade física acumulada, que avalia o tempo médio gasto com atividade física considerando ir e voltar à escola, aulas de educação física e outras atividades extraescolares. Quanto ao público de 16 a 17 anos, estes percentuais aumentaram para, respectivamente, 42,7% e 10,5%.

O recomendado pela OMS quanto à prática de atividade física diária entre crianças é de pelo menos 60 minutos de atividade física de intensidade moderada a vigorosa ou, pelo menos, 150 minutos semanais (WHO, 2018).

O exercício físico, que consiste numa prática sistematizada de atividade física, é recomendado por sua importância como intervenção não farmacológica, promovendo muitos benefícios, como a melhoria do controle glicêmico (DIXIT; MAIYA; SHASTRY,

2017;).

O seu benefício tem sido descrito por vários pesquisadores e tem-se relatado que a sensibilidade à insulina aumenta com o exercício físico. Em uma única sessão pode-se aumentá-la em 22,0%, beneficiando a entrada da glicose na célula (GALVIN; NAVARRO; GREATTI, 2014).

De acordo com Fedewa et al (2014) e Wu et al (2018), o exercício físico é uma das principais formas de amenizar os efeitos adversos da RI. Esta correlação é justificada pelos estímulos que ocorrem durante a prática de exercícios, que conferem maior sensibilidade à insulina, especialmente pela ativação de cascatas fosforilativas associadas ao hormônio.

Exercícios de alta intensidade também são associados à melhora da sinalização e funções fisiológicas da insulina (PALEY; JOHNSON, 2018). Uma análise clínica realizada com 13 indivíduos obesos e com diagnóstico de diabetes tipo 2, que realizaram um programa de exercícios de alta intensidade por seis semanas, mostrou efetividade da conduta, observada pelo aumento de adiponectina – marcador anti-inflamatório, que se apresenta reduzido na resistência à insulina (FEALY; NIEUWOUDT; FOUCHER et al, 2018).

Pesquisas têm demonstrado que a atividade física tem a função reguladora para os marcadores de risco cardiometabólicos (BLÜHER; PANAGIOTOU; et al., 2014). Em um estudo de intervenção, realizado na Holanda, com atividade física e aconselhamento nutricional, envolvendo crianças com sobrepeso e obesidade, por um período de um ano, foram verificadas melhorias significativas nos marcadores de riscos cardiometabólicos, destacando-se, sobretudo, o colesterol total e o LDL-colesterol (RIJKS et al., 2015).

Corroborando outros estudos, um ensaio clínico randomizado (BLÜHER; PANAGIOTOU et al., 2014) em que foi avaliado o impacto de um ano de exercício físico em crianças e adolescentes obesos, mostrou alterações benéficas para o controle glicêmico dos indivíduos submetidos à intervenção proposta.

Diante do cenário exposto, faz-se necessário a adoção de estratégias que motivem as crianças para a prática de atividade física (FINCO; REATEGUI; ZARO, 2015).

Atividade física pelo uso de videogame ativo com gamificação

Com o objetivo de integrar a tecnologia à atividade física, surgiram os jogos ativos ou *exergames*, conhecidos por jogos tecnológicos (videogames) que necessitam de

movimentos corporais do participante para funcionar (BIDDISS; IRWIN, 2010).

A expressão “*exergame*” surgiu da união das palavras “exercício” e “jogo”, sendo utilizado para fazer referência a jogos de videogame que necessitam da realização de movimentos corporais, contribuindo para o aumento do nível de atividade física pelo indivíduo. Esse tipo de jogo eletrônico apresenta uma tecnologia sem fio e sensores avançados que detectam o movimento do corpo do participante, permitindo uma experiência interessante, tornando-se atrativa à prática de atividade física e às relações interpessoais, tendo em vista que esse tipo de jogo permite envolver outros participantes (ABESO, 2016).

Adicionalmente, estudos têm apontado que as intervenções com *exergame* são mais atrativas e motivadoras para as crianças e adolescentes quando comparadas às abordagens tradicionais; promovendo uma maior adesão e bem-estar (JELSMA; GEUZE; MOMBARG; SMITS ENGELSMAN, 2014).

Para aumentar o estímulo ao uso dos videogames algumas estratégias podem ser utilizadas, como a gamificação. Ela é considerada como uma ferramenta que causa influência sobre o comportamento do usuário através dos próprios elementos do jogo (BLOHM; LEIMEISTER, 2013), tendo como objetivo aumentar o empenho dos jogadores, motivar ações, gerar conhecimento e resolver problemas (KAPP, 2012).

Essa estratégia se utiliza de elementos multimodais, podendo ser eles desafios, regras específicas, incentivo à interatividade, além de ter, também, um *feedback* instantâneo, sendo ele direto, objetivo e capaz de quantificar resultados (KLOCK, CARVALHO, GASPARINI, 2015).

A gamificação possui uma dinâmica de funcionamento na qual existem instrumentos que garantem um retorno aos usuários, sendo esses instrumentos: pontuação (de acordo com o desempenho dos indivíduos), níveis (indicativo do avanço do usuário e sua qualificação), *rankings* (onde são feitas comparações entre os usuários e ajuda a visualizar o avanço tanto do indivíduo quanto do grupo), desafios e missões (norteiam os usuários a respeito das atividades que devem ser realizadas), medalhas ou conquistas (demonstração visual recebida por meio de alguma realização ou conquista), integração (examina o desenvolvimento e o engajamento do usuário), regras (deliberam como será o jogo, como o usuário deve se comportar, além de relatar o que é permitido), dentre outros aspectos (VIANNA et al., 2013).

Sabendo os efeitos benéficos que a prática de atividade física causa sobre o excesso de peso e metabolismo, e reconhecendo o videogame ativo como ferramenta

lúdica para promover o aumento dessa prática, este estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência de uma intervenção de atividade física, com uso de videogame ativo gamificado três vezes por semana, sobre o perfil glicídico de adolescentes com excesso de peso, mais especificamente em alunos de escolas públicas municipais.

Diante do crescente número dos casos de obesidade e sobrepeso e com a velocidade com quem têm se desenvolvido novas estratégias de prevenção e promoção de saúde devem ser pensadas. Dessa forma, buscou utilizar ferramenta diferenciada de prática de atividade física, como o *exergame*, pretendendo-se, que esse instrumento proporcionasse efeitos benéficos sobre o perfil glicídico, além da abordagem de outros aspectos proporcionados pelo uso da gamificação, como a interação social e o engajamento entre os adolescentes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o impacto do videogame ativo, com auxílio da gamificação, sobre o perfil glicídico e estado nutricional de adolescentes escolares com excesso de peso.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o estado nutricional (índice de massa corporal e adiposidade abdominal) e o nível de atividade física antes e depois da intervenção.
- Comparar as variáveis relativas ao perfil glicídico (glicemia de jejum, hemoglobina glicada e resistência insulínica) entre os grupos de intervenção e controle antes e após a intervenção com videogame ativo.

3. MÉTODOS

3.1. Desenho do estudo

Estudo de intervenção controlado com dois grupos de comparação:

- “Controle”: sem intervenção;
- “Experimental”: uso de videogame ativo, três vezes por semana, por 50 minutos, durante oito semanas.

3.2 População e amostra

Para o cálculo amostral foi utilizado o GPower 3.1.3 e foram considerados os seguintes critérios: tamanho do efeito médio de 0,75, um *effect size* médio, erro alfa de 0,05 e poder de 80,0% totalizando o mínimo de 29 indivíduos em cada grupo. A esse valor mínimo foi acrescentado um percentual de 10,0%, prevendo-se eventuais perdas, resultando em 32 indivíduos por grupo.

O estudo foi realizado com crianças e adolescentes de 10 a 16 anos 11 meses e 29 dias que se encontravam matriculados e frequentando regularmente as aulas em duas escolas selecionadas para a pesquisa. Estas escolas foram sorteadas entre as escolas do primeiro quartil com relação ao número total de estudantes, para garantir que as escolas tivessem o número suficiente de crianças e adolescentes com excesso de peso para compor os grupos da pesquisa.

O universo total de escolas no município de Campina Grande de ensino fundamental com turmas diurnas com adesão ao PSE 2012/2018 era de 20 escolas, com uma população inicial de 2672 adolescentes.

Para evitar possíveis vieses, inclusive de contaminação, a intervenção foi realizada por escola, de forma que foi selecionada uma escola para compor o grupo experimental e outra para o grupo controle.

Todos os alunos das duas escolas selecionadas matriculados entre o 5º e o 9º ano foram avaliados quanto ao estado nutricional e incluídos todos aqueles classificados com sobrepeso ($\geq +1$ escore-z e $< +2$ escore-z) ou obesidade ($\geq +2$ escore-z), que atenderam aos critérios de inclusão/exclusão e concordaram em participar, mediante consentimento formal seu e dos pais/responsáveis (Figura1), atentando para que este número de alunos fosse igual ou maior que o tamanho mínimo da amostra estimado.

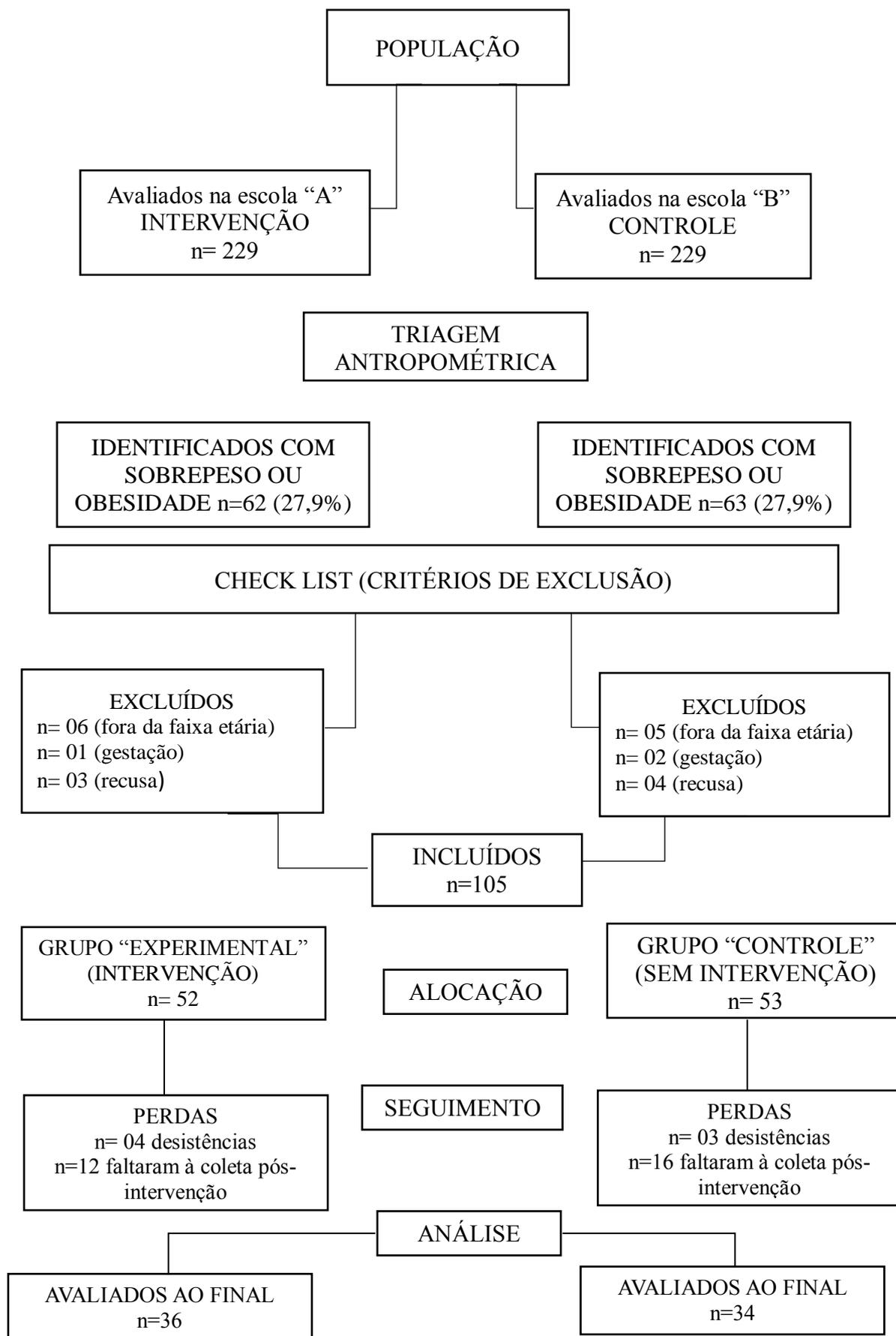


Figura 1 - Fluxograma de participantes envolvidos no estudo, Campina Grande, PB, 2018.

3.3 Critérios de inclusão

Adolescentes com idade entre 10 e 16 anos 11 meses e 29 dias; ser aluno matriculado e estar frequentando as aulas do 5º ao 9º ano do ensino fundamental das escolas selecionadas, do município de Campina Grande - PB; apresentar estado nutricional caracterizado com excesso de peso, sobrepeso ou obesidade, de acordo com a idade e sexo.

3.4 Critérios de exclusão

Indivíduos que apresentassem algumas das seguintes situações: condição que não permitisse a realização de atividade física, como limitação motora ou mental, ou doenças cuja realização da atividade física pudesse exacerbá-las, a exemplo do broncoespasmo induzido pelo exercício; presença de arritmia cardíaca, hipertireoidismo, diabetes *mellitus* descompensado, entre outras; síndrome genética; estar realizando algum tratamento para emagrecer; gravidez, puerpério ou amamentação.

3.5 Variáveis, procedimentos e instrumentos de coleta

DESFECHO:

Perfil glicídico: foi avaliado através da glicemia de jejum, hemoglobina glicada (HbA1c) e resistência insulínica. Os triglicerídeos também foram avaliados, a fim de compor o cálculo do índice do TyG.

Os adolescentes foram orientados sobre a necessidade prévia de jejum alimentar de 12 e de 48 horas para bebidas alcoólicas. A coleta sanguínea foi realizada por profissionais especializados, funcionários do laboratório responsável pelas análises clínicas, certificado com selo de qualidade.

Glicemia de jejum e triglicerídeos: foram avaliados pelo método colorimétrico enzimático (equipamento automático BioSystems310®), de acordo com as recomendações do fabricante do Kit Labtest®. A glicemia de jejum foi considerada alterada quando (≥ 100 mg/dL) (ADA; SBD,2019).

Hemoglobina Glicada (HbA1c): avaliada através de cromatografia líquida de alta performance, equipamento G7 Tosoh (fabricante), tendo sido considerada alterada quando ($> 5,7\%$) (SBD,2019)

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 (SBD, 2019).

Estado nutricional: avaliado através do índice de massa corporal (IMC), construído a partir da razão do peso (em quilogramas – Kg) pelo quadrado da altura (em metros – m). 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®, com precisão de 0,1 cm; e, para o peso, balança digital Tanita®, cuja capacidade é de 150kg e precisão de 0,1 kg. Para obtenção das medidas seguiram-se os procedimentos recomendados pela OMS e o adolescente tinha que estar sem calçados, adereços ou portando objetos. O IMC foi utilizado para classificação do estado nutricional, de acordo com o escore-z, ajustado por idade e sexo: baixo peso (<-2 escore-z), eutrofia ($-2 \geq$ escore-z $<+1$), sobrepeso ($\geq+1$ escore-z $<+2$), obesidade ($\geq+2$ escore-z $<+3$) e obesidade acentuada (escore-z $\geq+3$) (WHO, 2007; CONDE; MONTEIRO, 2006).

Circunferência abdominal: 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 íliaca 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 (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 (NCEP-ATPIII, 2001).

Adiposidade abdominal: foi considerada presença de adiposidade abdominal quando os valores da relação circunferência abdominal/estatura $\geq 0,5$ (FALUDI et al., 2017).

VARIÁVEIS DESCRITIVAS:

Idade: em anos completos, calculada pela diferença entre a data da entrevista e a data de nascimento. Para fins de análise estatística, foi categorizada em 10 a 12 e maior que 12 anos.

Sexo: masculino e feminino.

Cor da pele: autorreferida (branco, amarelo, pardo, negro) e categorizada em “branco” e “não branco” na análise (BRASIL, 2010).

Classe econômica: a categorização foi realizada de acordo com o critério brasileiro de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (ABEP,2010), visando identificar a renda da família do indivíduo a partir do somatório de pontos advindos da presença e quantidade de bens de consumo, empregada mensalista no domicílio e o grau de instrução do chefe da família. Foi classificado nas seguintes classes: A1 = R\$ 12.926,00; A2 = R\$ 8.418,00; B1 = R\$ 4.418,00; B2 = R\$ 2.565,00; C1 = R\$ 1.541,00; C2 = R\$ 1.024,00; D = R\$ 714,00; E = R\$ 477,00. Para fins de análise estatística, foi categorizada em A1-B2 e C1-E.

Prática de atividade física (AF): para estimar o nível de prática habitual de atividade física adotou-se a versão curta (SAUCEDO-MOLINA et al., 2015) do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), que é composta por oito questões abertas e suas informações permitem estimar o tempo despendido por semana em diferentes dimensões de atividade e de inatividade física. A classificação seguiu as orientações do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS), no qual foi considerado muito ativo quem realizou atividades vigorosas ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão ou atividades vigorosas ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão mais atividade moderada e/ou caminhada ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão). Ativo

aqueles que praticaram atividades vigorosas ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou moderada ou caminhada ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem, como caminhada + moderada + vigorosa. Irregularmente ativo quem realizou atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo, pois não cumpre as recomendações quanto a frequência ou duração; podendo ser classificado em dois tipos A (realizada atividade física 5 dias por semana ou 150 min por semana) ou B (não atinge nenhum dos critérios). E sedentário aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana (GUEDES et al, 2005). Para efeitos de análises estatísticas, foram categorizados em dois grupos: ativo (muito ativo e ativo) e não ativo (irregularmente ativo A, irregularmente ativo B e sedentários) (LIMA; MATSUDO; RIBEIRO, 2016) (ANEXO A).

3.6 Intervenção e gamificação

A intervenção com *exergame* foi supervisionada e monitorada. A modalidade adotada foi a prática de exercícios físicos com auxílio de um videogame ativo, em que o movimento físico faz parte do mecanismo do jogo. A intensidade foi moderada, com frequência semanal de três vezes (nas escolas) e duração de 50 minutos, por um período de oito semanas. O grupo experimental, além de realizar a atividade física através desse instrumento, recebeu um desafio a cada sessão, através da gamificação, para aumentar a motivação para a realização do exercício.

Para realização da intervenção foi utilizada a plataforma XBOX 360, com o acessório Kinect (Microsoft®), com o intuito de possibilitar ao usuário o controle e interação com o jogo apenas com o comando dos movimentos corporais. O *Just Dance* (2014 a 2018) foi o jogo selecionado, pois além da maioria das danças possuírem a capacidade de levar o adolescente a atingir a intensidade moderada de exercício físico, é também relatado na literatura como o que desperta maior interesse entre os adolescentes (PEREIRA et al., 2012; BIDDISS; IRWIN, 2010), além de permitir que a prática fosse realizada em grupos de até quatro adolescentes.

A intervenção foi realizada em uma sala reservada na escola sorteada, que tinha o uso exclusivo para o desenvolvimento da intervenção, onde ficavam montadas as chamadas “estações” (material necessário para a prática do exercício). Foram disponibilizados horários para a intervenção nos turnos da manhã e tarde, a fim de evitar

interferência nas aulas. As atividades foram supervisionadas e controladas por uma equipe composta de doutoradas, mestradas, alunos de iniciação científica e de extensão, além de estudantes de graduação dos cursos de medicina, fisioterapia, enfermagem e educação física, que atuaram, como voluntários no desenvolvimento da pesquisa sendo todos previamente treinados.

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. Os usuários foram incentivados a imergirem em uma sistemática de competição e cooperação, estando divididos em grupos. 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 certa quantidade de estrelas). Ocorreram premiações semanais e uma premiação final para o grupo que acumulou mais pontos ao final da intervenção.

Após o término da intervenção ocorreu uma nova coleta dos dados, utilizando os mesmos procedimentos e protocolos iniciais, tanto no grupo experimental como no controle, objetivando avaliar se ocorreu alguma mudança no grupo experimental depois de terem realizado a intervenção.

3.7 Controle de qualidade

Os dados antropométricos foram obtidos em duplicata, sendo utilizada a média dos valores verificados. Ademais, caso entre as aferições no mesmo escolar se observasse diferença além do aceitável, que são: 0,5 centímetros para a altura e 100 gramas para o peso, as mesmas eram novamente realizadas por outro pesquisador, que não conhecia a avaliação anterior. As amostras sanguíneas foram congeladas, a fim de repetir procedimentos, caso necessário.

3.8 Processamento dos dados e análise estatística

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 glicídico (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. Ao final da intervenção, à exceção das sociodemográficas, todas as variáveis foram novamente comparadas. Para avaliar o efeito da intervenção sobre a medida da circunferência abdominal em cada grupo, utilizou-se o teste t-pareado.

3.9 Aspectos éticos

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) (ANEXO B). O mesmo foi registrado no *Clinical Trials* (NCT03532659) (ANEXO C) e cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBEC-2xn3g6) (ANEXO D).

4. RESULTADOS

Os resultados do estudo estão apresentados no formato de artigo científico, produzido de acordo com as normas da Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício (ISSN: 1677 – 8510)

IMPACTO DO VIDEOGAME ATIVO SOBRE O PERFIL GLICÍDICO E O ESTADO NUTRICIONAL DE ADLESCENTES COM EXCESSO DE PESO: UM ESTUDO DE INTERVENÇÃO CONTROLADO

Título completo em português: Impacto do videogame ativo sobre o perfil glicídico e estado nutricional de adolescentes com excesso de peso: um estudo de intervenção controlado.

Título completo em inglês: Impact of the active videogame on the glucidic profile and nutritional status of advertisers with overweight: a controlles intervention study.

Autores: Anna Larissa Veloso Guimarães. Mestranda em Saúde Pública pela Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande – PB. E-mail: annalariissa@gmail.com

Danielle Franklin de Carvalho. Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente, Departamento de Enfermagem e Pós-graduação em Saúde Pública. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil. E-mail: daniellefranklin6@gmail.com

Autor para correspondência:

Anna Larissa Veloso Guimarães. Rua Luiz Carlos Prestes, Nº 470ª, Palmeira Imperial, Campina Grande - PB, CEP: 58418-136

Registro ORCID: Profª Danielly Franklin de Carvalho – <https://orcid.org/0000-0003-4835-082X>

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

Categoria do artigo: Original

Quantidade total de palavras: 3.851

RESUMO

Introdução: o excesso de peso está associado ao desequilíbrio energético provocado pela alta ingestão calórica e pela baixa atividade física, podendo resultar em diversas alterações metabólicas. O jogo interativo é uma proposta de intervenção, sobretudo entre o público jovem, na promoção da atividade física. **Objetivo:** Avaliar o impacto do videogame ativo, com auxílio da gamificação, sobre o perfil glicídico e estado nutricional de adolescentes escolares com sobrepeso ou obesidade. **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. A resistência insulínica foi determinada através do índice TyG: (triglicerídeos-glicemia: ([triglicerídeos de jejum (mg/dL) x glicemia de jejum (mg/dL)])/2. Para realização da intervenção foi utilizada a plataforma XBOX 360, com o acessório Kinect (Microsoft®). Foi aplicado um formulário geral, aferido o peso; a estatura e a circunferência abdominal e realizada coleta sanguínea. Para aumentar o engajamento dos adolescentes na atividade de intervenção adotou-se uma estratégia de gamificação. Os dados foram analisados no SPSS 22.0 e adotou-se nível de significância de 5% nos testes estatísticos. Para testar o efeito da intervenção sobre o perfil glicêmico foi aplicado o teste do qui-quadrado. Para avaliar o efeito da intervenção sobre a adiposidade abdominal foi aplicado o teste t-pareado. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 84019518.3.0000.5187) registrado no *Clinical Trials* (NCT03532659) e REBEC (RBR-2xn3g6). **Resultados:** a intervenção melhorou o IMC e reduziu a adiposidade abdominal dos adolescentes, mas não causou alterações significativas sobre o perfil glicídico **Conclusão:** o uso do VGA 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. Está é uma intervenção viável, de baixo custo e aproveita recursos tecnológicos em sintonia com interesse da população alvo.

PALAVRAS-CHAVE: Obesidade; Adolescente; Perfil glicídico; Atividade Física.

ABSTRACT

Introduction: overweight has been shown to be associated with energy imbalance caused by high caloric intake and physical inactivity, which can result in several metabolic changes. The interactive game has appeared as a proposal for intervention, especially among young people, in promoting physical activity. **Objective:** To evaluate the impact of the active video game, with the aid of gamification, on the glycidic profile and nutritional status of overweight or obese schoolchildren. **Methods:** controlled intervention study carried out in the second half of 2018. The sample consisted of 70 overweight or obese adolescents, divided into two groups (control and experimental), aged between 10 and 16 years, enrolled between the 5th and the 9th year of elementary school II in public schools in the municipality of Campina Grande - PB.

Sociodemographic, lifestyle, nutritional status and biochemical variables were studied. Insulin resistance was determined using the TyG index: (triglycerides-glycemia: ([fasting triglycerides (mg / dL) x fasting glycemia (mg / dL)]) / 2. The XBOX 360 platform was used to perform the intervention, with a Kinect accessory (Microsoft®), a general form was applied, weight was measured, height and waist circumference and blood collection was performed. To increase the engagement of adolescents in the intervention activity, a gamification strategy was adopted. were analyzed in SPSS 22.0 and a significance level of 5% was adopted. To test the effect of the intervention on the proposed outcome, the chi-square test was applied; the distribution was tested by the Kolmogorov-Smirnov. The paired t-test was applied to abdominal adiposity. The study was approved by the Research Ethics Committee (CAAE: 84019518.3.0000.5187) registered in the Clinical Trials (NCT03532659) and REBEC (RBR-2xn3g6). **Results:** tion did not cause a significant change in the proposed outcome. **Conclusion:** the intervention improved the BMI z score and reduced the adolescents' metabolic adiposity, but it did not cause significant changes in the glycidic profile. Short-term programs are already capable of producing positive effects on nutritional status, but it is suggested to study interventions of longer duration for a better assessment of metabolic indicators.

KEYWORDS: Obesity; Adolescent; Glycidic profile; Physical activity.

INTRODUÇÃO

A obesidade apresenta-se como um importante fator de risco para doenças cardiovasculares e para a síndrome metabólica (SHIRLEY et al., 2015). Entende-se que a obesidade é uma doença decorrente da associação de inúmeros fatores e resultado da relação de genes, sendo suas causas provenientes do meio ambiente e do âmbito emocional, com traços de acúmulo abundante de adiposidade no corpo, que pode levar à elevação da massa corporal. Além disso, está intimamente ligada a várias complicações cardiovasculares e metabólicas, que causam grandes prejuízos à saúde da pessoa e grandes prejuízos aos sistemas públicos de saúde (MACHADO *et al*; 2018).

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. Se medidas urgentes não forem realizadas, esse problema terá um agravamento alarmante até 2022, principalmente em relação ao aumento das doenças crônicas não transmissíveis (OMS; OPAS, 2017).

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 (ALBERGA et al., 2012).

Alterações provocadas pelo exercício físico já são previstas no perfil lipídico (BORA et al., 2015), na glicemia, na pressão arterial (OKA et al., 2012) e nos níveis de inflamação avaliados pela proteína c-reativa (PCR) em indivíduos obesos.

Em um ensaio clínico randomizado (BLÜHER; PANAGIOTOU; et al., 2014), 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 (BIDDISS, 2010).

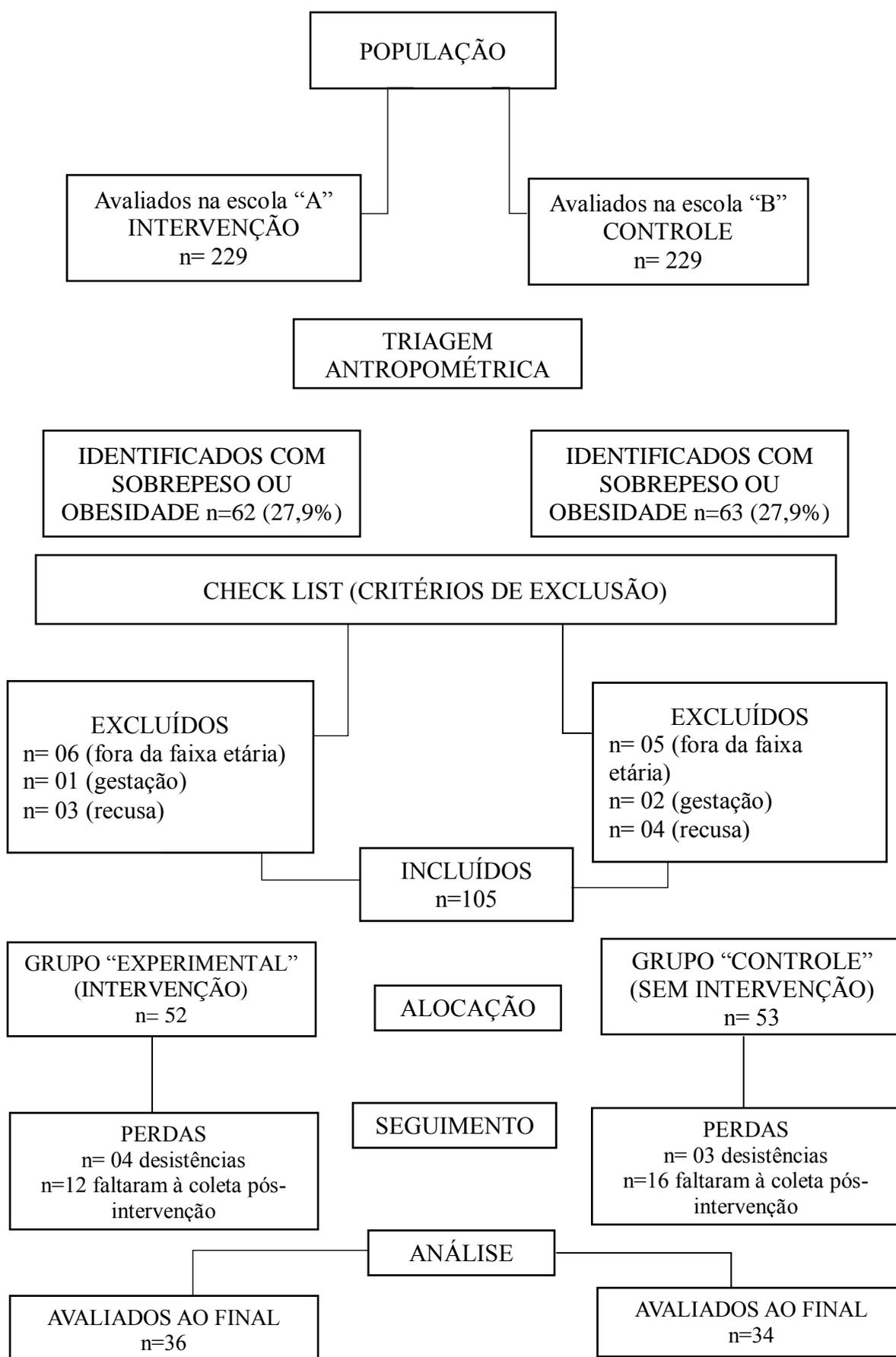
Este estudo foi desenvolvido a fim de avaliar o impacto de uma intervenção de atividade física com uso de videogame ativo sobre o perfil glicídico de adolescentes com excesso de peso.

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 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, um *effect size* médio, erro alfa de 0,05 e poder de 80,0% totalizando o mínimo de 29 indivíduos em cada grupo.

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).



Os critérios de inclusão utilizados foram: adolescentes com idade entre 10 e 16
 Figura 1 - Fluxograma de participantes envolvidos no estudo, Campina Grande, PB, 2018.

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.

Não foram incluídos no 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 glicídico (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.

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 (IBGE). A classe econômica foi definida com base nos critérios da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2014); e o nível de atividade física foi analisado através do “Questionário Internacional de Atividade Física” (IPAQ), versão curta (SAUCEDO-MOLINA et al., 2015).

O estado nutricional foi avaliado através do índice de massa corporal (IMC), construído a partir da razão do peso (em quilogramas – Kg) pelo quadrado da altura (em metros – m), de acordo com as recomendações da (OMS, 2006) para a referida faixa etária, sendo considerado: 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 estarem 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 inexistiu 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 (SBD, 2019).

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 (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* (NCEP-ATPIII, 2001).

A adiposidade abdominal foi considerada presente quando a relação circunferência abdominal/estatura foi $\geq 0,5$ (FALUDI et al., 2017).

Intervenção e gamificação

A intervenção foi realizada com os adolescentes do grupo experimental. Eles utilizaram o videogame ativo durante cinquenta minutos, três vezes na semana, por um período de oito 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 (JELSMA, 2014) 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 foi somente feitas 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-Sminov.

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 glicídico (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) de 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 houveram 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 1).

Tabela 1 – Comparação das características sociodemográficas, relativas à prática de atividade física, ao estado nutricional e ao perfil glicídico dos adolescentes das escolas “experimental” e “controle”, no *baseline*. Campina Grande – PB, 2018.

VARIÁVEIS	TOTAL n = 70		ESCOLA EXPERIMEN- TAL 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 2).

Tabela 2 – 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	14	20,0	07	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	09	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	17	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

Este estudo buscou avaliar o efeito de uma intervenção com videogame ativo sobre o perfil glicídico e estado nutricional de adolescentes com excesso de peso. 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 por Staiano, Abraham e Calvert (2013) 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 ativo aumentou significativamente o gasto calórico desses adolescentes, além de favorecer a perda de peso.

Da mesma forma, Christison et al. (2016) realizaram intervenção com videogame ativo em crianças com excesso de peso durante 24 semanas e observaram diminuição significativa do IMC entre os participantes, achado semelhante ao de Staiano et al. (2018). Em estudo prévio também realizado com adolescentes, o próprio Staiano e seus colaboradores (2017) 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.

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 (KUMAR; KAUFMAN, 2018). 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 (KRACHT; JOSEPH; STAIANO, 2020).

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. 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 (ANDRADE; CORREIA; COIMBRA, 2019).

A capacidade do *exergame* em promover um aumento do dispêndio energético vem sendo descrita na literatura (PEREIRA et al., 2012; O'DONOVAN et al., 2014), todavia os seus efeitos sobre o perfil metabólico requerem mais atenção.

Segundo Rao (2015), 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. 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 (MAYER-DAVIS EJ, et al., 2017).

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 (MELMER; KEMPF; LAIMER, 2018).

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 glicídico 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 triglicérides, 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 (GARCÍA-HERMOSO et al., 2014).

Após a intervenção com o VGA, observou-se que houve uma redução da CA. Este resultado é semelhante ao encontrado no estudo realizado por DUMAN et al. (2016), 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 (GAO; CHEN, 2014). Em um estudo experimental realizado por Mhurchu et al. (2008), na Nova Zelândia, com 20

adolescentes, onde foi avaliado 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 com 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 (LYONS et al, 2012).

CONCLUSÃO

No presente estudo não foi observado que o VGA causou alterações significativas sobre o perfil glicídico. Entretanto, a intervenção com o auxílio do VGA melhorou o IMC e reduziu a adiposidade abdominal dos adolescentes.

Portanto, é relevante a continuidade de estudos para elucidação da relação causal entre o exercício físico continuado e efeitos positivos sobre o estado nutricional, entretanto sugere-se estudar intervenções de maior duração para uma melhor avaliação sobre os indicadores metabólicos.

REFERENCIAS

ALBERGA, A. S.; SIGAL, R. J.; GOLDFIELD, G.; PRUD' HOMME, D.; KENNY, G. P. Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? **Pediatric Obesity**, v. 7, n. 4, p. 261–273, 2012. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.2047-6310.2011.00046.x>.

ANDRADE, A.; CORREIA, C. K.; COIMBRA, D. R. The Psychological Effects of Exergames for Children and Adolescents with Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2019;22(11):724-735. doi:10.1089/cyber.2019.0341

BETHEA, T. C.; BERRY, D.; MALONEY, A. E.; SIKICH, L. Pilot Study of an Active Screen Time Game Correlates with Improved Physical Fitness in Minority Elementary School Youth. **Games for Health Journal**, v. 1, n. 1, p.29-36, 2012. Disponível

em:<http://dx.doi.org/10.1089/g4h.2011.0005%5Cnhttp://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/g4h.2011.0005>

BIDDISS, E.; IRWIN, J. Active Video Games to Promote Physical Activity in Children and Youth. **Arch Periatr Adolesc Med**, v. 164, n. 7, p. 664–672, 2010.

BLÜHER, S.; PANAGIOTOU, G.; PETROFF, D.; et al. Effects of a 1-year exercise and lifestyle intervention on irisin, adipokines, and inflammatory markers in obese children. **Obesity**, v. 22, n. 7, p. 1701–1708, 2014. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/oby.20739>. .

CHRISTISON, A. L.; EVANS, T. A.; BLEESS, B. B.; et al. Exergaming for Health: A Randomized Study of Community-Based Exergaming Curriculum in Pediatric Weight Management. **Games for health journal**, v. 5, n. 6, p. 413–421, 2016.

DUMAN, F.; KOKACYA, M. H.; 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**, p. 334-34, 2016.

GARCÍA-HERMOSO, A.; CARMONA-LÓPEZ, M. I.; SAAVEDRA, J. M.; ESCALANTE, Y. Physical exercise, detraining and lipid profile in obese children: a systematic review. *Arch Argent Pediatr*. 2014;112(6):519-525. doi:10.5546/aap.2014.519

GAO, Z.; CHEN, S. Areal-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review. *Obesity Reviews*, v. 15, p. 676-691 2014.

GOMIDE, N. A. C.; MOREIRA, O. C.; OLIVEIRA, R. A. R.; AMORIM, P. R. S.; MARINS, J. C. B. Prevalência de glicemia sugestiva de Diabetes Mellitus e intolerância a glicemia de jejum em uma cidade do interior do Brasil. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**. 2013;17(3):147-52.

GOLBERT A.; ROCHA, A. M.; VASQUES, A. C. J, et al. **Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018**. Clannad, 2017.

KRACHT, C. L.; JOSEPH, E. D.; STAIANO, A. E. Video Games, Obesity, and Children. *Curr Obes Rep*. 2020;9(1):1-14. doi:10.1007/s13679-020-00368-z

KIM, J.H.; PARK, S. H.; KIM, Y.; IM, M.; HAN, H. S. The cutoff values of indirect indices for measuring insulin resistance for metabolic syndrome in Korean children and adolescents. **Ann Pediatr Endocrinol Metab.** 2016;21:143-8.

KUMAR, S.; KAUFMAN, T. Childhood obesity. **Panminerva Med.** 2018; 60(4):200-212. doi:10.23736/S0031-0808.18.03557-7

LEONE, C.; NASCIMENTO, V. G.; SILVA, J. P. C.; BERTOLI, C. B. Razão cintura/estatura: marcador de alteração nutricional em pré-escolares. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.* São Paulo, v.24, n.3, 2014.

MACHADO, J. A. O.; ROCHA, M. B. S.; VIANA, C. M.; PEREIRA, E. S. sobrepeso e obesidade em crianças do ensino fundamental I na cidade de Boa Viagem. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v.12. n.70. p.175-181. Mar./Abril. 2018.

MADDISON, R.; FOLEY, L.; MHURCHU, C. N.; et al. Effects of active video games on body composition: A randomized. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 94, n. 6, p. 156–163, 2011.

MAGLIANO, E. S.; GUEDES, L. G.; COUTINHO, E. S. F.; BLOCH, K. V. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2013;13:833. DOI:10.1186/1471-2458-13-833

MAYER-DAVIS EJ, et al. Incidence trends of type 1 and type 2 diabetes among youths, 2002-2012. The new England **Journal of Medicine**. 2017; 376(15): 1419-1429.

MELMER, A.; KEMPF, P.; LAIMER, M. The Role of Physical Exercise in Obesity and Diabetes. *Praxis (Bern 1994)*. 2018;107(17-18):971-976. doi:10.1024/1661-8157/a003065

MURPHY, E. C.-S.; CARSON, L.; NEAL, W.; et al. Effects of an exercise intervention using Dance Dance Revolution on endothelial function and other risk factors in overweight children. *International Journal of Pediatric Obesity*, v. 4, n. 4, p. 205-214, 2009. Disponível em:
<http://informahealthcare.com/doi/abs/10/3109/17477160902846187>.

PEPLIES, J.; BÖRNHORST, C.; GÜNTHER, K.; FRATERMAN, A.; RUSSO, P.; VEIDEBAUM, T et al. Longitudinal associations of lifestyle factors and weight status with insulin resistance (HOMA-IR) in preadolescent children: the large prospective cohort study IDEFICS. **Int J Behav Nutr Phys Act.** 2016;13:1-12.

PERRIER-MELO, R. J.; et al. Efeito do treinamento com videogames ativos nas dimensões morfológica e funcional: estudo clínico randomizado. **Motricidade**, vol.12, n.2, p.70-79, 2016.

PEREIRA, J. C.; RODRIGUES, M. E.; CAMPOS, H. O.; AMORIN, P. R. DOS S. Exergames como alternativa para o aumento do dispêndio energético: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.17, n.5, p. 332-340, 2012.

RAO PV. Type 2 diabetes in children: clinical aspects and risk factors. **Indian Journal of Endocrinology and Metabolism**, 2015; 19(1): 47-50.

SAUCEDO-MOLINA, T. et al. Relacion entre el índice de masa corporal, la actividad física y los tiempos de comida en adolescentes mexicanos. **Nutr Hosp**, v.32, n.3, p.1082-90, 2015. Disponível em: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/9331.pdf>

SILVA, S. L. et al. Influência de fatores antropométricos e atividade física na pressão arterial de adolescentes de Taguatinga, Distrito Federal, Brasil. **Motricidade**, v.9, n.1, 2013.

STAIANO, A. E.; BEYL, R. A.; GUAN, W.; HENDRICK, C. A.; HSIA, D. S.; NEWTON, R. L. JR. Home-based exergaming among children with overweight and obesity: a randomized clinical trial. *Pediatr Obes*. 2018;13(11):724-733. doi:10.1111/ijpo.12438

STAIANO, A. E.; ABRAHAM, A. A.; CALVERT, S. L. Motivating effects of cooperative exergame play for overweight and obese adolescents. *J Diabetes Sci Technol*. 2012;6(4):812-819. Published 2012 Jul 1. doi:10.1177/193229681200600412

STAIANO, A. E.; MARCADOR, A. M.; BEYL, R. A.; HSIA, D. S.; KATZMARZYK, P. T.; NEWTON, R. L. Um ensaio clínico randomizado de exergame de dança para treinamento de exercícios em meninas adolescentes com sobrepeso e obesas. **Pediatr Obes**. 2016.

OLIVEIRA, M. R.; COSTA, I. F. A. F. DA; FARIAS, C. R. L. DE; et al. Practice of physical activity and its relationship with lipid profile of adolescents. **Health**, v. 6, n.17, p. 2356-2363, 2014. Disponível em: <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?paperID=50886&#abstract>.

OKA, R.; YAGI, K.; SAKURAI, M.; et al. Impact of Visceral Adipose Tissue and Subcutaneous Adipose Tissue on Insulin Resistance in Middle-Aged Japanese. *Journal*

of Atherosclerosis and Thrombosis, v. 19, n. 1, p. 814–822, 2012. **Nature Publishing Group**. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/oby.2009.180>>. .

VIEIRA-RIBEIRO, et al; The TyG index cutoff point and its association with body adiposity and lifestyle in children. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro; v.95, n.2, p.217-223. 2019.

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. 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>>. Acesso 16 Agosto 2020.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do VGA 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.

Sugere-se novos estudos com maior tempo de intervenção para melhor entendimento do impacto do uso do VGA, no perfil glicídico de adolescentes com sobrepeso ou obesidade, em ambiente escolar.

Assim, é de grande importância ações e políticas públicas de saúde que visem o estímulo aos bons hábitos de vida, bem como o acompanhamento de crianças e adolescentes para que eventuais distúrbios sejam precocemente detectados e tratados, evitando que esses indivíduos atinjam a idade adulta, portanto fatores de risco ou patologias já instaladas.

O presente estudo trouxe uma importante contribuição para a Saúde Pública, visto que há poucos estudos que avaliam o impacto do videogame ativo sobre o estado nutricional e perfil glicídico de adolescentes com excesso de peso e esta é intervenção viável, de baixo custo e aproveitamento recursos tecnológicos em sintonia com o interesse da população alvo.

REFERÊNCIAS

ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2016**. 4º ed. São Paulo, SP. 2016

American Diabetes Association. 2: Classification and diagnosis of diabetes. **Diabetes Care**. 2019; 42(Suppl 1):S13-28. [https:// doi.org/10.2337/dc19-S002](https://doi.org/10.2337/dc19-S002)

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of medical care in diabetes2015. **Diabetes Care**, v. 36, supl. 1, p. S11-S66, 2013.

BARBER, T. M.; DIMITRIADIS, G. K.; ANDREOU, A.; FRANKS S. Polycystic ovary syndrome: insight into pathogenesis and a common association with insulin resistance. **Clin Med (Lond)**. 2016;16(3):262-266.

BIDDISS, E.; IRWIN, J. Active video games to promote physical activity in children and youth. **Arch PediatrAdolesc**, v.164, p.664-672, 2010.

BIGORNIA, S. J.; MOTT, M. M.; HESS, D. T.; et al. Long-term successful weight loss improves vascular endothelial function in severely obese individuals. **Obesity (SilverSpring, Md.)**, v. 18, n. 4, p. 754–9, 2010. Nature Publishing Group. Disponível em:<<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2857970&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

BLOCH, K.V.; SZKLO, M.; KUSCHNIR, M.C.; ABREU, G.A.; BARUFALDI, L.A.; KLEIN, C.H. The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. **BMC Public Health**. 2015; v.15, n.94, p.1-10.

BLÜHER, M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. **Nature Reviews Endocrinology**, 15, 288–298. 2019.

BLÜHER, S.; PANAGIOTOU, G.; PETROFF, D.; et al. Effects of a 1-year exercise and lifestyle intervention on irisin, adipokines, and inflammatory markers in obese children. **Obesity**, v. 22, n. 7, p. 1701–1708, 2014. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/oby.20739>>.

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. 173p. 2017.

CDC. **Centros de Controle e Prevenção de Doenças, Excesso de Peso e Obesidade**.

Sobrepeso e obesidade na infância, fatores contribuintes. [Último acesso em 13 de Agosto de 2020]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/obesity/childhood/causes.html>. CORREA, Karina et al. Qualidade de vida e características dos pacientes diabéticos. **Ciênc. saúde coletiva**, 2017; 22(3): 921-930.

CHRISTISON, A.; KHAN, H. A. Exergaming for Health: A Community-Based Pediatric Weight Management Program Using Active Video Gaming. **Clinical Pediatrics**, v. 51, n. 4, p. 382–388, 2012.

DIXIT, S.; MAIYA, A.; SHASTRY, B. A., Effect of moderate-intensity aerobic exercise on glycosylated haemoglobin among elderly patients with type 2 diabetes & peripheral neuropathy. **Indian J Med Res** 2017, 145 (1), 129-132.

ER, L. K. et al. Triglyceride glucose-body mass index is a simple and clinically useful surrogate marker for insulin resistance in nondiabetic individuals. **PLoS ONE**, v. 11, n. 3, e0149731, 2016.

FARIAS, J. C. J.; SILVA, K. S. Overweight/obesity in adolescent students from the city of João Pessoa, PB, Brazil; prevalence and association with demographic and socioeconomic factors. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v.14 n.2, p.104-108, 2008.

FARIA, E. R.; FARIA, F.R.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PELUZIO, M.C.G.; SANT'ANA, L.F.R.; NOVAES, J.F.; RIBEIRO, S.M.R.; RIBEIRO, A.Q.; PRIORE, S.E. Resistência à insulina e componentes da síndrome metabólica, análise por 46 sexo e por fase da adolescência. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**. 2014; v. 58, n. 6, p. 610-8.

FEDEWA, M.V.; GIST, N.H.; EVANS, E.M. et al. Exercise and insulin resistance in youth: a meta-analysis. **Pediatrics**; 133(1): e163-74, 2014.

FINCO M. D; REATEGUI, E. B; ZARO, M. A. Exergames laboratory: a complementary space for physical education classes. **Movimento**. 2015; 3:687-99.

FEALY, C. E.; NIEUWOUDT, S.; FOUCHER, J.A. et al. Functional high intensity exercise training ameliorates insulin resistance and cardiometabolic risk factors in type 2 diabetes. **ExpPhysiol**; 2018.doi: 10.1113/EP086844

FLEGAL, K. M., &KALANTAR-ZADEH, K. (2013). Overweight, mortality and survival. **Obesity**, 21,1744-5.

FLOR, L. S.; CAMPOS, M. R.; OLIVEIRA, A. F.; SCHRAMM, J. M. A. Diabetes burden in Brazil: fraction attributable to overweight, obesity, and excess weight. **Rev Saúde Pública** 2015; 49: 1-10

GALVIN, E. A.; NAVARRO, F.; GREATTI, V. R. A importância da prática do exercício físico para portadores de Diabetes Mellitus: uma revisão crítica. **Salusvita**, 2014; 33(2): 209

GOBATO, A. O.; VASQUES, A.C.; ZAMBON, M.P.; BARROS FILHO, A.A.; HESSEL, G. Síndrome metabólica e resistência à insulina em adolescentes obesos. **Revista Paulista de Pediatria**. 2014; v. 32, n. 1, p. 55-62.

GUERRERO-ROMERO, Fernando et al. Fasting triglycerides and glucose index as a diagnostic test for insulin resistance in young adults. **Archives of medical research**, v. 47, n. 5, p. 382-387, 2016.

HIMSWORTH, H. P.; KERR, R. B. Insulin-sensitive and insulin-insensitive types of diabetes mellitus. **ClinSci**. 1939;4:119-152.

HORTON, D. T.; JAMISON, & G.C. Patton (Eds.), *Child and Adolescent Health and Development*. (3rd ed., pp. 107-117), Washington, DC: WorldBank.

JELSMA, D.; GEUZE, R. H.; MOMBARG, R.; SMITS ENGELSMAN, B. C. 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.

KAHAN, S.; & MANSON, J. E. (2019). Obesity Treatment, Beyond the Guidelines: Practical Suggestions for Clinical Practice. **JAMA**, 321, 1349-1350.

KANG, B. et al. Triglycerides/glucose index is a useful surrogate marker of insulin resistance among adolescents. **Int. J. Obes.**, v. 41, n. 5, p. 789-792, 2017.

KAPP, K.M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

KOUZI, S. A, YANG, S; NUZUM, D. S; DIRKS-NAYLOR, A. J. Natural supplements for improving insulin sensitivity and glucose uptake in skeletal muscle. **Front Biosci (Elite Ed)**. 2015;7:94- 106.

KLOCK, A. C. T.; CARVALHO, B. E. R.; GASPARINI, I. Análises das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **RENOTE: Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, 2014.

LIANG, J. et al. Triglycerides and high-density lipoprotein cholesterol ratio compared with homeostasis model assessment insulin resistance indexes in screening for

metabolic syndrome in the chinese obese children: a cross section study. **BMC Pediatr.**, v. 15, p. 138, 2015.

LOBSTEIN T, JACKSON-LEACH R.; MOODIE M. L.; HALL K.D, GORTMAKER SL, SWINBURN BA, et al. Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. **Lancet.**2015;385(9986):2510-20. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61746-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61746-3).

MAGLIANO,E. S.; GUEDES, L.G.; COUTINHO, E.S.; BLOCH, KV. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health.** 2013;13:833. doi: 10.1186/1471-2458-13-833.

MOHD-NOR, N. S. et al. Triglyceride glucose index as a surrogate measure of insulin sensitivity in obese adolescents with normoglycemia, prediabetes, and type 2 diabetes mellitus: comparison with the hyperinsulinemic-euglycemic clamp. **Pediatr. Diabetes**, v. 17, n. 6, p. 458-465, 2016.

MERICQ, V. et al. Steroid withdrawal in pediatric kidney transplant allows better growth, lipids and body composition: a randomized controlled trial. **Horm. Res. Paediatr.**, v. 79, p. 88-96, 2013.

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128,9 million children, adolescents, and adults. **Lancet** 2017; 390:2627-42.

PALEY, C.A.; JOHNSON, M.I. Abdominal obesity and metabolic syndrome: exercise as medicine? **BMC Sports Sci Med Rehabil**;2018. doi: 10.1186/s13102-018-0097-1.

RAMOS, T. D.; DANTAS, T. M.; SIMÕES, M. O. et al. Assesment of the carotid artery intima-media complex through ultrasonography and the relationship with Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth. **Cardiology in the Young**.V.26, n.7, p.1333-1342, 2015.

RIJKS, J. M.; PLAT, J.; MENSINK, R. P.; et al. Children With Morbid Obesity Benefit Equally as Children With Overweight and Obesity From an Ongoing Care Program. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 100, n. 9, p. 3572–3580, 2015. Disponível em: <<http://press.endocrine.org/doi/10.1210/jc.2015-1444>>. .

RODRIGUEZ-MORAN, M. et al. The triglyceride and glucose index is useful for recognising insulin resistance in children. **Acta Paediatr.**, v. 106, n. 6, p. 979-983, 2017.

ROMUALDO, M. C.; DE NÓBREGA; F.J.; ESCRIVÃO, M. A. Insulin resistance in obese children and adolescents. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, 2014; v. 90, n. 6, p. 600-607.

SILVA, A.O.B.; OLIVEIRA, A.M.C.; SILVA, C.M.P.; OLIVEIRA, D.D.J.; CARRIAS, D.T.S.; RODRIGUES, H.A. et al. Relação da alimentação com surgimento precoce da obesidade e diabetes mellitus tipo 2 em crianças e adolescentes. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**. 2018; vol.18, p. 3-6.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2015-2016**. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020**. 2020.

SAYDAH, S; BULLARD, K. M.; IMPERATORE, G; GEISS, L; GREGG, E. W. Cardiometabolic risk factors among US adolescents and young adults and risk of early mortality. **Pediatrics**. 2013;131(3):e679-86.

SIERRA, S. L. P. et al. Estudio y promoción de hábitos alimentarios saludables y de actividad física entre los adolescentes españoles: programa TAS.

Tutrición hospitalaria: Organó oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral, v.35 n.4, p.121-129, 2018.

SIMENTAL-MENDÍA, L E.; RODRÍGUEZ-MORÁN, M.; GUERRERO-ROMERO, F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. **Metabolic syndrome and related disorders**, v. 6, n. 4, p. 299-304, 2008.

STEINBECK, K.S., LISTER, N.B., GOW, M.L., & BAUR, L.A. Treatment of adolescent obesity. **Nature Reviews Endocrinology** 2018; 14: 331-344.

TWIG, G.; YANIV, G.; LEVINE, H., LEIBA, A.; GOLDBERGER, N.; DERAZNE, E.; BEN-AMI SHOR, D.; TZUR, D.; AFEK, A.; SHAMISS, A.; HAKLAI, Z.; & KARK, J.D. (2016). Body-mass index in 2.3 million adolescents and cardiovascular death in adulthood. **New England Journal of Medicine**, 374, 2430-40.

VÁZQUEZ-JIMÉNEZ, J. G.; ROURA-GUIBERNA, U.M.; JIMENEZ-MENA, L.R.; OLIVARES-REYES, J.A. El papel de los ácidos grasos libres en la resistencia a la insulina. *Gaceta medica de Mexico*. 2017; v. 153, n. 7, p. 852- 863

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B; TANAKA, S. **Gamification, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos**. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013

VINER, R.M., ALLEN, N.B, & PATTON, G.C. (2017). Puberty, Developmental Processes, and Health Interventions. In: D.A.P. Bundy, N. Silva, S.

WARD, Z.J.; BLEICH, S.N.; CRADOCK, A.L.; BARRETT, J.L.; GILES, C.M.; FLAX, C., LONG M.W.; &GORTMAKER, S.L. (2019). Projected U.S. State-Level Prevalence of Adult Obesity and Severe Obesity. **New England Journal of Medicine**, 381, 2440-2450.

WHO, World Health Organization, 2015. **Diabetes Programme**. Disponível em: <http://www.who.int/diabetes/en/>

WU, C.; JIANG, F.; WEI, K. et al. Exercise activates the P13K-AKT signal pathway by decreasing the expression of 5 alfareductase type 1 in PCOS rats. **Sci Rep**; 8(1):7982, 2018.

APÊNDICES



APÊNDICE A- TERMO DE ASSENTIMENTO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EPIDEMIOLÓGICAS – NEPE

IDENTIFICAÇÃO			
ALUNO [aluno]		SEXO [sexo] 0. () M 1. () F	CÓDIGO DO ADOLESCENTE
ESCOLA [escola]	TURNO [turno] 0. () Manhã 1. () Tarde	SÉRIE [serie] () 6º ano () 7º ano () 8º ano () 9º ano	TURMA [turma]

TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada “*Impacto do exergame na função cardiorrespiratória, na macro e microcirculação de adolescentes com excesso de peso: estudo de intervenção randomizado*”. Este trabalho tem como pesquisadores responsáveis as doutorandas em Medicina Integral do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira, *Thacira Ramos Dantas* e *Tatianne Moura Estrela Dantas*; as mestradas em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, *Pollianna Jorge Camuto*, *Naryelle da Rocha Dantas*, *Ana Raquel de Andrade Barbosa Ribeiro* e *Jaqueline Costa Dantas*; orientadas pelas Profª. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros e Profª. Dra. Danielle Franklin de Carvalho, ambas vinculadas ao Departamento de Enfermagem e ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Este projeto será desenvolvido com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, e com registro no *Clinical Trials*.

O objetivo geral deste estudo é avaliar o impacto do exercício físico, realizado com auxílio do *exergame* e gamificação, sobre a função cardiorrespiratória, a macro e a microcirculação de adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Estamos tentando saber se o videogame, tão apreciado por adolescentes, pode ser utilizado como aliado no combate ao excesso de peso e na melhoria da saúde cardiorrespiratória e vascular.

Para realizarmos nossa pesquisa, estudaremos cerca de 112 adolescentes, e TODOS eles deverão:

- responder a questionários: estes contemplarão dados de identificação, além de características socioeconômicas, demográficas e relacionadas ao estilo de vida (como a prática de atividade física, o sedentarismo, a qualidade do sono, os hábitos alimentares e o tabagismo);
- ser avaliados antropometricamente: avaliação do peso, estatura, circunferência abdominal, dobras cutâneas e pressão arterial;
- realizar exame de sangue: avaliação do perfil lipídico, glicídico e de marcadores inflamatórios;
- realizar ultrassonografia: para avaliação da artéria carótida;
- realizar espirometria: para avaliação da função pulmonar.

Já os adolescentes que forem sorteados para compor o grupo denominado de “*Intervenção*”, além dos procedimentos citados acima, deverão participar de três encontros semanais, com duração de 50 minutos cada, ao longo de pelo menos 16

semanas, para participar de atividades físicas programadas com o uso do *exergame*. Nestes encontros, que acontecerão na própria escola e serão supervisionados por profissionais de saúde treinados, os adolescentes também terão a frequência cardíaca avaliada, além de fazerem um teste de caminhada.

Ressaltamos que os procedimentos propostos não têm nenhuma contraindicação, não trazem nenhum prejuízo para a saúde, não irão representar nenhum custo financeiro para o adolescente, e não irá interferir nas atividades escolares. Todos os procedimentos serão realizados no âmbito da escola, inclusive o exame de sangue, para o qual será contratado um laboratório com selo de controle de qualidade. Caso seja necessário, em algum momento, que o adolescente se ausente da escola, isto será feito em data e horário previamente combinados com o(a) senhor(a) e com sua autorização.

Como você pode perceber, os exames são simples, indolores e de fácil execução!

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar mediante assinatura de um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará em qualquer penalidade ou modificação na forma em como é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como: conversar, tomar banho, ler e outras.

Importante ressaltar que, além de você passar por uma avaliação de saúde por profissionais especializados, os resultados desse estudo ajudarão muitos meninos e meninas que sofrem com problemas de saúde precocemente.

Diante do exposto, para que nossa pesquisa possa ser iniciada, sua colaboração é de extrema importância e, por isso, vimos CONVIDÁ-LO(A) a participar VOLUNTARIAMENTE desse estudo. Ressaltamos que, mesmo após a concordância em participar, você pode se retirar a qualquer momento do estudo, sem qualquer prejuízo.

Se você entendeu todas as explicações fornecidas e está disposto(a) a colaborar com o estudo descrito anteriormente, leia com atenção a declaração abaixo e assine em seguida, caso concorde por livre e espontânea vontade em participar.

Declaro ter sido esclarecido(a) e estar de acordo com os seguintes pontos:

1. Entendi os objetivos da pesquisa e a qual instituição de ensino a mesma pertence.
2. Ao responsável legal pelo(a) adolescente só caberá a autorização para que ele participe do estudo. Garantimos não haver nenhum risco ou desconforto para o mesmo.
3. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial, entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, ao próprio indivíduo e/ou a familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
4. O responsável legal do menor, bem como o adolescente participante poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização da pesquisa ora proposta, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
5. Será garantido o sigilo dos resultados obtidos, assegurando, assim, a privacidade

- dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
6. Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não há necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
 7. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimento, o participante poderá contatar a equipe científica no número: (83) 3344-5331.
 8. Ao final da pesquisa, se for do seu interesse, terá livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados com o pesquisador. Vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em sua posse.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de assentimento.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), eu, _____ (*nome do adolescente*), em pleno exercício dos meus direitos, me disponho a participar da pesquisa intitulada: ***“Impacto do exergame na função cardiorrespiratória de adolescentes com excesso de peso: estudo de intervenção randomizado”***.

Esse texto foi elaborado preservando-se os princípios norteados dos direitos fundamentais previstos na Constituição Federal de 1988 e em observância aos Arts. 3º, II, III e IV e 5º, do Código Civil Brasileiro.

Campina Grande, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do pesquisador

Assinatura do participante





APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EPIDEMIOLÓGICAS – NEPE

IDENTIFICAÇÃO			
ALUNO [aluno]		SEXO [sexo] 0. () M 1. () F	CÓDIGO DO ADOLESCENTE
ESCOLA [escola]	TURNO [turno] 0. () Manhã 1. () Tarde	SÉRIE [serie] () 5º. ano () 6º ano () 7º ano () 8º ano () 9º ano	TURMA [turma]

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Estamos iniciando no Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) uma pesquisa intitulada “*Impacto do exergame na função cardiorrespiratória, na macro e microcirculação de adolescentes com excesso de peso: estudo de intervenção randomizado*”. Este trabalho tem como pesquisadores responsáveis as doutorandas em Medicina Integral do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira, *Thacira Dantas Almeida Ramos e Tatianne Moura Estrela Dantas*; a doutoranda em Saúde da Universidade Federal de Pernambuco *Camilla Ribeiro Lima de Farias* as mestrandas em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, *Pollianna Jorge Canuto, Naryelle da Rocha Dantas, Ana Raquel de Andrade Barbosa Ribeiro e Jaqueline Costa Dantas*; orientadas pelas Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros e Profa. Dra. Danielle Franklin de Carvalho, ambas vinculadas ao Departamento de Enfermagem e ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Este projeto será desenvolvido com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, e com registro no *Clinical Trials*.

O objetivo geral deste estudo é avaliar o impacto do exercício físico, realizado com auxílio do *exergame* e gamificação, sobre a função cardiorrespiratória, a macro e a microcirculação de adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Estamos tentando saber se o videogame, tão apreciado por adolescentes, pode ser utilizado como aliado no combate ao excesso de peso e na melhoria da saúde cardiorrespiratória e vascular.

Para realizarmos nossa pesquisa, estudaremos cerca de 120 adolescentes, e TODOS eles deverão:

- responder a questionários: estes contemplarão dados de identificação, além de características socioeconômicas, demográficas e relacionadas ao estilo de vida (como a prática de atividade física, o sedentarismo, a qualidade do sono, os hábitos alimentares e o tabagismo);
- ser avaliados antropometricamente: avaliação do peso, estatura, circunferência abdominal, dobras cutâneas e pressão arterial;
- realizar exame de sangue: avaliação do perfil lipídico, glicídico e de marcadores inflamatórios;
- realizar ultrassonografia: para avaliação da artéria carótida e femoral;
- realizar espirometria: para avaliação da função pulmonar.

Já os adolescentes que forem sorteados para compor o grupo denominado de “Intervenção”, além dos procedimentos citados acima, deverão participar de três encontros semanais, com duração de 50 minutos cada, ao longo de pelo menos 16 semanas, para participar de atividades físicas programadas com o uso do *exergame*. Nestes encontros, que acontecerão na própria escola e serão supervisionados por profissionais de saúde treinados, os adolescentes também terão a frequência cardíaca avaliada, além de fazerem um teste de caminhada.

Ressaltamos que os procedimentos propostos não têm nenhuma contraindicação, não trazem nenhum prejuízo para a saúde, não irão representar nenhum custo ou vantagem financeiros para o adolescente, e não irá interferir nas atividades escolares. Todos os procedimentos serão realizados no âmbito da escola, inclusive o exame de sangue, para o qual será contratado um laboratório com selo de controle de qualidade. Caso seja necessário, em algum momento, que o adolescente se ausente da escola, isto será feito em data e horário previamente combinados com o(a) senhor(a) e com sua autorização.

Como você pode perceber, os exames são simples, indolores e de fácil execução!

Importante ressaltar que, além do adolescente passar por uma avaliação de saúde por profissionais especializados, os resultados desse estudo ajudarão muitos meninos e meninas que sofrem com problemas de saúde precocemente.

Diante do exposto, para que nossa pesquisa possa ser iniciada, sua colaboração é de extrema importância e, por isso, vimos CONVIDÁ-LO(A) a participar VOLUNTARIAMENTE desse estudo. Ressaltamos que, mesmo após a concordância em participar, o adolescente pode se retirar a qualquer momento do estudo, sem qualquer prejuízo.

Se você entendeu todas as explicações fornecidas e está disposto(a) a colaborar com o estudo descrito anteriormente, leia com atenção a declaração abaixo e assine em seguida, caso concorde por livre e espontânea vontade em participar.

Declaro ter sido esclarecido(a) e estar de acordo com os seguintes pontos:

9. Entendi os objetivos da pesquisa e a qual instituição de ensino a mesma pertence.
10. Ao responsável legal pelo(a) adolescente só caberá a autorização para que ele participe do estudo. Garantimos não haver nenhum risco ou desconforto para o mesmo.
11. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial, entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, ao próprio indivíduo e/ou a familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
12. O responsável legal do menor participante poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização da pesquisa ora proposta, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
13. Será garantido o sigilo dos resultados obtidos, assegurando, assim, a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
14. Não haverá qualquer despesa, ônus ou vantagem financeira aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não há necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.

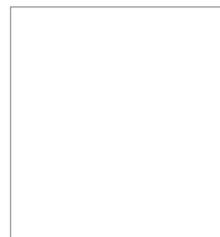
15. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimento, o participante poderá contatar a equipe científica no número: (83) 3344-5331.
16. Ao final da pesquisa, se for do seu interesse, terá livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados com o pesquisador. Vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em sua posse.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), eu, _____ (*nome do responsável*), RG número _____, em pleno exercício dos meus direitos, me disponho a participar _____ ou autorizo a participação do adolescente _____ (*nome do adolescente, quando menor de 18 anos*) na pesquisa intitulada: “*Impacto do exergame na função cardiorrespiratória de adolescentes com excesso de peso: estudo de intervenção randomizado*”.

Campina Grande, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do pesquisador



Assinatura do participante

ANEXOS

ANEXO A – DADOS SÓCIO DEMOGRÁFICOS

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA E COLETA DE DADOS

ESCOLA				
TURMA		TURNO		Nº QUEST
DENTREV		ENTREVISTADOR		

1. DADOS PESSOAIS DO ADOLESCENTE

1.1 Nome (NOME):		
1.2 Data de Nascimento (DN):	1.3 Idade (anos e meses) (IDCRI):	1.4 Sexo (SEXO): (1) () M (2) () F
Rua:	Nº:	
Bairro:	CEP:	
Cidade / UF:		
Ponto de referência:		
Telefone residencial:	Celular:	
1.5 Cor da pele (CORCRI): 1. () Branca 2. () Preta 3. () Amarela 4. () Parda 5. () Indígena 9. () NS/NR		
Nome do pai (PAI):		
Nome da mãe (MAE):		
OBS.: Caso o adolescente NÃO TENHA MÃE, esta pergunta irá se aplicar ao responsável pelo mesmo. Identifique nos quadrinhos ao lado a quem pertence esta informação. Se “responsável”, identificar o grau de parentesco.		
1. MÃE <input type="checkbox"/> 2. RESPONSÁVEL <input type="checkbox"/> Se responsável, quem? (QRESPONS)		
1.6 Escolaridade da mãe (ESCMAER): Qual foi o último ano que sua mãe/responsável cursou na escola, com aprovação?		

2. CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL – ABEP 2014

NO DOMICÍLIO TEM:

	Quantidade de Itens (CIRCULE a opção)				
	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de banheiros	0	3	7	10	14
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular	0	3	5	8	11
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos	0	3	7	10	13

cinco dias por semana					
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinh	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	4	6	6
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel	0	1	2	3	4 ou +
	0	1	3	4	6
Quantidade de geladeiras	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	3	5	5
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	4	6	6
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones	0	1	2	3	4 ou +
	0	3	6	8	11
Quantidade de lavadora de louças	0	1	2	3	4 ou +
	0	3	6	6	6
Quantidade de fornos de micro-ondas	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	4	4	4
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional	0	1	2	3	4 ou +
	0	1	3	3	3
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	2	2	2

A ÁGUA UTILIZADA NESSE DOMICÍLIO É PROVENIENTE DE:

	Pontos
Rede geral de distribuição	4
Poço ou nascente	0
Outro meio	0

CONSIDERANDO O TRECHO DE RUA DO SEU DOMICÍLIO, VOCÊ DIRIA QUE A RUA É:

	Pontos
Asfaltada/Pavimentada	2
Terra/Cascalho	0

QUAL É O GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA? CONSIDERE COMO CHEFE DA FAMÍLIA A PESSOA QUE CONTRIBUI COM A MAIOR PARTE DA RENDA DO DOMICÍLIO.

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	Pts.
Analfabeto/Primário incompleto	Analfabeto/ Fundamental I incompleto	0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto	1

Ginasial completo/ Colegial incompleto		Fundamental completo/ Médio incompleto		2
Colegial completo/ Superior incompleto		Médio completo/ Superior incompleto		4
Superior completo		Superior completo		7
CODIFICAÇÃO <i>(Não preencher na hora da entrevista)</i>				
Total de Pontos:		2. Classe:		(CLASABEP)
Classe	Total de pontos	Classe	Total de pontos	
(5) A	45-100	(2) C1	23-28	
(4) B1	38-44	(1) C2	17-22	
(3) B2	29-37	(0) D –E	00-16	

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: IMPACTO DO EXERGAME NA FUNÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA, MACRO E MICROCIRCULAÇÃO DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO: ESTUDO DE INTERVENÇÃO RANDOMIZADO

Pesquisador: DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 84019518.3.0000.5187

Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.584.321

Apresentação do Projeto:

o cenário sociotécnico contemporâneo evidencia as telas digitais como referências de produção, consumo, comunicação e lazer. Dentre as possíveis formas de contato com a realidade virtual, sobretudo na faixa etária adolescente, destaca-se o universo dos jogos eletrônicos. Além de apertar botões ou mover alavancas, os games passaram a permitir aos jogadores o controle do jogo usando o movimento do corpo (exergames). Além disso, possibilitam a aplicação de elementos, dinâmicas e técnicas de jogos no contexto fora do jogo, processo compreendido como gamificação, o que representa uma alternativa lúdica para incrementar a prática do exercício físico e reduzir o sedentarismo, em detrimento do sobrepeso e obesidade. Os efeitos sistêmicos decorrentes desses podem influenciar a saúde cardiopulmonar, além da macro e microcirculação, podendo resultar em um processo aterogênico. Apesar dos mecanismos subjacentes à sua fisiopatologia ainda necessitarem de esclarecimento, a inflamação sistêmica de baixo grau, a adiposidade associada com a carga mecânica de gordura troncular e as anormalidades metabólicas (como as dislipidemias) são apontadas como mecanismos causais desta relação. **Objetivos:** avaliar o impacto do exercício físico, realizado com auxílio do exergame (com gamificação), na função cardiorrespiratória, macro e microcirculação de adolescentes (10 a 17 anos) com sobrepeso ou obesidade. **Métodos:** trata-se de um estudo de intervenção randomizado, voltado à prática do exercício

Endereço: Av. das Bananeiras, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.100-753
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer 2.594.321

físico com auxílio de um jogo de game, realizado três vezes por semana, com 50 minutos cada sessão, com gamificação. Os dados serão coletados em escolas públicas de Campina Grande-PB. O desfecho será a função cardiopulmonar (avaliada através da pressão arterial, frequência cardíaca, saturação de oxigênio, percepção subjetiva do esforço, teste de caminhada de seis minutos, frequência respiratória e função pulmonar (volume expiratório e capacidade vital forçada no primeiro minuto)), a macrocirculação (avaliada pela espessura do complexo íntima-média da carótida); e a microcirculação (através dos parâmetros avaliados pela laser doppler fluxometria (LDF): fluxo sanguíneo de repouso (RF), fluxo sanguíneo máximo (MF), relação MF/RF, área de hiperemia, baseline, média de fluxo mínimo durante as Inspirações (INS), alteração percentual do fluxo sanguíneo durante as Inspirações (INS)). Além disso, serão estudados o estado nutricional; circunferência abdominal; variáveis demográficas (idade, sexo, etnia); socioeconômicas (classe econômica e escolaridade materna); de estilo de vida (nível de atividade física, sedentarismo, tabagismo e hábito alimentar); perfil lipídico (colesterol total e frações, e triglicérides). A intervenção com exergame será supervisionada, por um período de 16 semanas, com auxílio de um exergame e gamificação. As análises estatísticas serão realizadas no SPSS 22.0. Inicialmente, a adequação da randomização será testada através da análise comparativa entre as características basais dos dois grupos de alocação. A Análise de Variância será adotada para comparar as diferenças entre as médias das medidas dos dois grupos e, no caso de distribuição não-normal (testada pelo Kolmogorov-Smirnov), será aplicado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para avaliar o impacto da intervenção. Na análise Intra-grupo (onde cada adolescente será seu próprio controle), será realizado o teste t de student pareado, considerando três combinações de comparação: ponto basal e aos três meses de seguimento; ponto basal e ao final do seguimento; três meses e final do seguimento. Será adotado o Intervalo de Confiança de 95%. O estudo será realizado em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e registrado no Clinical Trials.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o impacto do exercício físico, realizado com auxílio do exergame e gamificação, sobre a função cardiopulmonar, macro e microcirculação de adolescentes com sobrepeso ou obesidade.

Objetivo Secundário:

I. Realizar uma análise descritiva da população estudada quanto às características demográficas

Endereço: Av. das Bananeiras, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@uepb.edu.br

Continuação do Parecer: 2.584.321

(idade, sexo e etnia); • às características socioeconômicas (classe econômica e escolaridade materna); • aos fatores de risco cardiometabólicos (excesso de peso, circunferência abdominal aumentada, dislipidemia, tabagismo, inatividade física e sedentarismo, hábito alimentar "não-saudável"); • a função cardiorrespiratória (pressão

arterial, frequência cardíaca, saturação de oxigênio, percepção subjetiva do esforço, teste de caminhada de seis minutos, frequência respiratória e função pulmonar (volume expiratório e capacidade vital forçada no primeiro minuto); • a macrocirculação (espessura do complexo íntima-média da carótida); • e a microcirculação (parâmetros avaliados pela laser doppler fluxometria (LDF): fluxo sanguíneo de repouso (RF), fluxo sanguíneo máximo (MF), relação MR/RF, área de hiperemia, baseline, média de fluxo mínimo durante as Inspirações (INS), alteração percentual do fluxo sanguíneo durante as Inspirações (INS)).II. Verificar a adesão dos adolescentes ao grupo de intervenção.III. Avaliar o impacto da intervenção, intra e intergrupos, sobre a presença e o nível de alteração dos fatores de risco cardiometabólicos; sobre a função cardiorrespiratória, a macro e a microcirculação.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o pesquisador;

Riscos:

O estudo se classifica como de risco mínimo. Os exames propostos (antropometria, coleta sanguínea, ultrassonografia e espirometria) não têm relatos de danos que inviabilizem sua realização.

Benefícios:

Além de uma avaliação do estado de saúde realizada através de profissionais e exames especializados, os adolescentes randomizados para o grupo de intervenção irão praticar exercício físico supervisionado, cujos relatos inferem efeitos positivos para a saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo de intervenção com dois grupos de comparação:a) Grupo "controle": sem intervenção.b) Grupo de "intervenção": prática do exercício físico com auxílio de exergame, realizado três vezes por semana, com 50 minutos cada sessão, associado à gamificação.A gamificação da intervenção acrescenta estratégias de incentivo adicionais à pontuação normalmente existente pelos exergames. Esta gamificação vai além da experiência da prática de exercício nas sessões de intervenção e acrescenta recursos de engajamento ligados a estas sessões, bem como ao conjunto de atividades da intervenção, as quais influenciam direta e indiretamente a adesão dos

Endereço: Av. das Barúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 2.584.321

participantes à atividade física. Esta ferramenta metodológica e tecnológica será desenvolvida com auxílio da equipe do Atelier de Computação e Cultura e seus parceiros Internacionais e será configurada e ofertada aos participantes pela equipe de mestrandos do Mestrado em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba e do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Campina Grande-PB.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos encontram-se devidamente anexados.

Recomendações:

Enviar relatório de conclusão do estudo na Plataforma Brasil.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Somos de parecer favorável à realização do estudo, uma vez que está em consonância com as questões éticas, bem como apresenta uma metodologia claramente definida.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1065381.pdf	20/01/2018 19:50:03		Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO.pdf	20/01/2018 19:49:26	DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/01/2018 19:48:37	DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Universal_2016_CEP.pdf	18/01/2018 21:39:07	DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO	Acelto
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	18/01/2018 21:38:48	DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO	Acelto

Endereço: Av. das Barúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 2.584.321

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 06 de Abril de 2018

Assinado por:
Marconi do O Catão
(Coordenador)

Endereço: Av. das Barúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@uepb.edu.br

Trial record **1 of 1** for: 03532659
[Previous Study](#) | [Return to List](#) | [Next Study](#)

Impact of Active Video Game on Cardiorespiratory, Macro and Microcirculation Function of Adolescents With Overweight

The safety and scientific validity of this study is the responsibility of the study sponsor and investigators.

▲ Listing a study does not mean it has been evaluated by the U.S. Federal Government. Read our [disclaimer](#) for details.

ClinicalTrials.gov Identifier:

NCT03532659

[Recruitment Status](#) ⓘ: Active, not recruiting

[First Posted](#) ⓘ: May 22, 2018

[Last Update Posted](#) ⓘ: August 8, 2018

Sponsor:

Professor Fernando Figueira Integral Medicine Institute

Collaborator:

Universidade Estadual da Paraíba

Information provided by (Responsible Party):

Thacira Dantas Almeida Ramos, Professor Fernando Figueira Integral Medicine Institute

[Study Details](#)[Tabular View](#)[No Results Posted](#)[Disclaimer](#)[How to Read a Study Record](#)**Study Description**Go to **Brief Summary:**

This study evaluates the effects of physical exercise through active videogame in the microcirculation, macrocirculation, cardiorespiratory function and physical fitness in overweight adolescents. For that, they will be randomized into two groups, one being a control group and the other intervention group. The randomization will be made by school. The intervention group will perform the physical exercise through the active video game, three times a week, for 50 minutes, during 8 weeks. Reassessments will be performed before and after the intervention to evaluate the outcome variables.

15/10/2018 Impact of Active Video Game on Cardiorespiratory, Macro and Microcirculation Function of Adolescents With Overweight - Full Text...

Condition or disease	Intervention/treatment	Phase
Overweight and Obesity Cardiovascular Risk Factor Physical Activity	Other: Active video game	Not Applicable

Study DesignGo to

Study Type	Interventional (Clinical Trial)
Actual Enrollment	90 participants
Allocation	Randomized
Intervention Model	Parallel Assignment
Intervention Model Description	Intervention with two comparison groups. The control or experimental group will be randomly defined by school <ul style="list-style-type: none"> • "Experimental" group: will perform physical activity through the use of the active videogame associated with a gamification strategy three times a week for 50 minutes for a period of 8 weeks. • Control group: there will be no intervention proposal, only used for data comparison.
Masking	None (Open Label)
Primary Purpose	Other
Official Title	Impact of Active Video Game Cardiorespiratory, Macro and Microcirculation Function of Adolescents With Overweight: Randomized Intervention Study
Actual Study Start Date	July 2, 2018
Estimated Primary Completion Date	October 2018
Estimated Study Completion Date	October 2018

Resource links provided by the National Library of Medicine

[MedlinePlus related topics:](#)
[Exercise and Physical Fitness](#)
[U.S. FDA Resources](#)
Arms and InterventionsGo to

Arm	Intervention/treatment
Experimental: Active video game	Other: Active video game

<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03532650?term=03532650&rank=1>

2/8

<p>The adolescents will be submitted to physical activity with active video game for 50 minutes, 3 times a week, for a period of eight weeks. The XBOX360® platform will be used with the Kinect accessory (Microsoft®) and Just Dance will be the selected game. The music used for intervention will be previously selected, including those that can lead to moderate intensity, and assembled in blocks of 10. For each week, a new block and challenges must be elaborated to increase the motivation to carry out the physical activity.</p>	<p>Among the 20 municipal schools, two will be selected between those with 298 or more students (corresponding to the third quartile of the number of students per school). Next will be selected the school in which the adolescents will be submitted to intervention, and the students from the other school will be control. The intervention will aim to promote physical exercise through active video game XBOX 360 with Kinect. The game selected will be Just Dance, to allow the participation of up to four students at the same time. In addition, a gamification protocol will be performed to increase the adolescents engagement in the exercise.</p>
<p>No Intervention: control A follow-up will be done for eight weeks to compare the variables. The adolescents in this group will be interviewed monthly to detect changes in eating habits and lifestyle.</p>	

Outcome Measures

Go to

Primary Outcome Measures

1. Microcirculatory blood flow during rest (RF) [Time Frame: 10 minutes]

Variable measured in perfusion units (PU), obtained during the first five minutes of the microcirculation evaluation protocol by Cutaneous Laser Doppler Flowmetry (LDF).

2. Maximum blood flow (MF) [Time Frame: 10 minutes]

Peak blood flow during post-occlusive reactive hyperemia (PORH), expressed in perfusion units (PU).

3. Area of hyperemia [Time Frame: 10 minutes]

Scalar numerical variable corresponding to the geometric area related to the process of reflex hyperemia after the mechanism of arterial occlusion, expressed in perfusion units (PU).

4. Relationship between peak flow during PORH and resting blood flow. [Time Frame: 10 minutes]

Continuous variable, MF / RF ratio expressed in perfusion units (PU).

5. PORH index [Time Frame: 10 minutes]

Scalar numerical variable related to reactive hyperemia after the arterial occlusion mechanism, expressed in perfusion units (PU)

6. Occlusion area [Time Frame: 10 minutes]

Scalar numerical variable corresponding to the geometric area related to the region without reflex hyperemia after the arterial occlusion mechanism, expressed in perfusion units (PU).

7. Carotid Intima Media Thickness [Time Frame: 30 minutes]

Variable measured in millimeters, obtained by the maximum value of 3 measurements performed in the right common carotid artery and 3 measurements in the left common carotid artery. Performed with a portable device (General Eletrio®, LogicE® model), with a high definition linear transducer.

8. Femoral Intima Media Thickness [Time Frame: 30 minutes]

Variable measured in millimeters, obtained by the maximum value of 3 measurements made in the right femoral artery and 3 measurements in the left femoral artery. Performed with a portable device (General Eletrio®, LogicE® model), with a high definition linear transducer.

9. Cardiorespiratory Fitness - Maximum oxygen consumption [Time Frame: 10 minutes]

Numerical, continuous, expressed in liters per minute per kilogram (l/min/kg), obtained indirectly through the 20-meter run test.

10. Flexibility [Time Frame: 5 minutes]

variable numeric, continuous, expressed in centimeters, obtained through the sit-and-reach test.

11. Abdominal resistance [Time Frame: 2 minutes]

numerical, continuous variable, expressed in absolute number of abdominal performed in one minute, obtained through the sit-up test.

Secondary Outcome Measures

1. nutritional status [Time Frame: 10 minutes]

measured weight (kilogram) and height (centimeters) for calculating body mass index, expressed in Kg/m².

2. abdominal adiposity [Time Frame: 5 minutes]
measurement of abdominal circumference with inelastic tape, in centimeters.
3. Blood Pressure [Time Frame: 15 minutes]
measurement blood pressure (mmHg) through digital tensiometer OMRON.
4. Lung Function - Forced Expiratory Volume in the first second [Time Frame: 20 minutes]
Evaluated by spirometry, with a computerized ultrasonic portable spirometer, with flow sensor, Easy One® brand, with internal Winspiro Software upgrade version 1.04 for connection to computer. The course will provide the values of Forced Expiratory Volume in the first second expressed in liters (l) and in percentage of the predicted value individually (%pred).
5. Lung Function - Total Lung Capacity [Time Frame: 20 minutes]
Evaluated by spirometry, with a computerized ultrasonic portable spirometer, with flow sensor, Easy One® brand, with internal Winspiro Software upgrade version 1.04 for connection to computer. The course will provide the values of Total Lung Capacity expressed in liters (l) and in percentage of the predicted value individually (%pred).
6. Strength of the inspiratory and expiratory muscles [Time Frame: 20 minutes]
Evaluated by digital manovacuometry, through a digital manovacuometer MVD300, will be obtained the measurement of respiratory maximum static pressures, maximum inspiratory pressure regarding inspiratory muscle strength and maximum expiratory pressure regarding the expiratory muscles. Both will be expressed in cmH₂O.
7. Fasting blood glucose [Time Frame: 5 minutes]
Continuous numeric variable expressed in mg/dL.
8. C-reactive protein [Time Frame: 5 minutes]
Continuous numeric variable expressed in mg/dL.
9. Total cholesterol [Time Frame: 5 minutes]
Continuous numeric variable expressed in mg/dL.
10. High density lipoprotein (HDL) cholesterol High density lipoprotein (HDL) cholesterol [Time Frame: 5 minutes]
Continuous numeric variable expressed in mg/dL.

11. Triglycerides [Time Frame: 5 minutes]

Continuous numeric variable expressed in mg/dL.

12. Glycated hemoglobin A1c [Time Frame: 5 minutes]

Continuous numeric variable expressed in percentage (%).

13. Low density lipoprotein (LDL) cholesterol [Time Frame: 5 minutes]

Continuous numeric variable obtained by the Friedewald formula= Cholesterol Total - (High Density Lipoprotein + Triglycerides/5), expressed in mg/dL.

14. Quality of life assessment [Time Frame: 20 minutes]

application of validated questionnaire

15. Food consumption [Time Frame: 20 minutes]

application of validated questionnaire

Eligibility Criteria

Go to 

Information from the National Library of Medicine



Choosing to participate in a study is an important personal decision. Talk with your doctor and family members or friends about deciding to join a study. To learn more about this study, you or your doctor may contact the study research staff using the contacts provided below. For general information, [Learn About Clinical Studies](#).

Ages Eligible for Study: 10 Years to 16 Years (Child)

Sexes Eligible for Study: All

Accepts Healthy Volunteers: No

Criteria

Inclusion Criteria:

- Overweight or obese adolescent
- Students enrolled in public schools

Exclusion Criteria:

15/10/2018 Impact of Active Video Game on Cardiorespiratory, Macro and Microcirculation Function of Adolescents With Overweight - Full Text...

- Motor, cognitive or pulmonary limitation
- Genetic syndrome
- Pregnancy
- Use of medication that changes the lipid or glucose profile
- Not being treated for overweight

Contacts and Locations

Go to

Information from the National Library of Medicine



To learn more about this study, you or your doctor may contact the study research staff using the contact information provided by the sponsor.

Please refer to this study by its ClinicalTrials.gov identifier (NCT number):
NCT03532659

Locations

Brazil

Escola Municipal de Ensino Fundamental Governador Antônio Mariz
Campina Grande, PB, Brazil, 58415483

Escola Municipal de Ensino Fundamental Tiradentes
Campina Grande, PB, Brazil, 58416336

Sponsors and Collaborators

Professor Fernando Figueira Integral Medicine Institute
Universidade Estadual da Paraíba

Investigators

Principal Investigator: Carla CM Medeiros, PhD Universidade Estadual da Paraíba

Study Director: João Guilherme B Alves, PhD Professor Fernando Figueira Integral Medicin



More Information

Go to

Responsible Party: Thacira Dantas Almeida Ramos, Doctorate, Professor Fernando Figueira
Integral Medicine Institute

ClinicalTrials.gov Identifier: [NCT03532659](#) [History of Changes](#)

Other Study ID Numbers: Active video game-1

15/10/2018 Impact of Active Video Game on Cardiorespiratory, Macro and Microcirculation Function of Adolescents With Overweight - Full Text...

First Posted: May 22, 2018 [Key Record Dates](#)
Last Update Posted: August 8, 2018
Last Verified: August 2018

Studies a U.S. FDA-regulated Drug Product: No

Studies a U.S. FDA-regulated Device Product: No

Keywords provided by Thacira Dantas Almeida Ramos, Professor Fernando Figueira Integral
Medicine Institute:

adolescents

obesity

lung function

microcirculation

intima media thickness

Additional relevant MeSH terms:

Overweight

Body Weight

Signs and Symptoms

	usuário	sessão	especificas	Peris Petal
	daniellefranklin6	001	000	SAR 
NOTÍCIAS SOBRE AJUDA CONTATO				PT ES EN <input type="text"/> <small>Buscar ensaios</small> BUSCA AVANÇADA

[HOME](#) / [DESIGN REGISTRADO](#) /

RBR-2x3g6
Impacto do exergame na função cardiorrespiratória, macro e microcirculação de adolescentes com excesso de peso: estudo de intervenção randomizado
 Data de registro: 6 de Fev. de 2018 às 16:31
 Last Update: 21 de Junho de 2018 às 15:03

Tipo do estudo:
 Intervenções

Título científico:

Impacto do exergame na função cardiorrespiratória, macro e microcirculação de adolescentes com excesso de peso: estudo de intervenção randomizado PT-BR	Impact of exergame on cardiorespiratory function, macro and microcirculation of overweight adolescents: a randomized intervention study EN
--	---

Identificação do ensaio

Número do UTH: U1111-1209-0463

Título público:

Impacto do videogame ativo na saúde de adolescentes PT-BR	Impact of active video game on adolescent health EN
--	--

Acrônimo científico:

Acrônimo público:

Identificadores secundários:
 2.584.321
 Órgão emissor: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Paraíba

84019518.3.0000.518
 Órgão emissor: Plataforma Brasil

Patrocinadores

Patrocinador primário: Universidade Estadual de Paraíba

Patrocinadores secundários:
 Instituição: Universidade Estadual de Paraíba

Fontes de apoio financeiro ou material:
 Instituição: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Condições de saúde

Condições de saúde ou problemas:

Obesidade	PT-BR	Obesity	EN
-----------	-------	---------	----

Descritores gerais para as condições de saúde:

E00-E00: IV - Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	PT-BR	E00-E00: IV - Endocrine, nutritional and metabolic diseases	EN
--	-------	---	----

Descritores específicos para as condições de saúde:

E88: Obesidade	PT-BR	E88: Obesidad	ES	E88: Obesity	EN
----------------	-------	---------------	----	--------------	----

Intervenções

Categorias das Intervenções

Behavioural

Intervenções:

<p>Estudo de intervenção com dois grupos de comparação:</p> <p>a) Grupo "controle": 54 adolescentes com sobrepeso ou obesidade não receberam tratamento.</p> <p>b) Grupo de "intervenção": 54 adolescentes com sobrepeso ou obesidade deverão praticar exercício físico proporcionado pelo uso do videogame ativo, realizado três vezes por semana, com 50 minutos cada sessão, associado à gamificação.</p>	PT-BR	<p>Intervention study with two comparison groups:</p> <p>a) Control group: 54 adolescents who are overweight or obese will not receive treatment.</p> <p>b) "Intervention" group: 54 overweight or obese adolescents should practice physical exercise provided by the use of the active videogame, performed three times a week, with 50 minutes each session, associated with gamification.</p>	EN
--	-------	---	----

Descritores para as intervenções:

G11.427.410.890.277: Exercício	PT-BR	G11.427.410.890.277: Ejercicio	ES
--------------------------------	-------	--------------------------------	----

Recrutamento

Situação de recrutamento: Not yet recruiting

País de recrutamento

Brazil

Data prevista do primeiro recrutamento: 2018-07-05

Data prevista do último recrutamento: 2018-07-30

Tamanho da amostra alvo:	Gênero para Inclusão:	Idade mínima para Inclusão:	Idade máxima para Inclusão:
100	-	10 Y	18 Y

Critérios de inclusão:

PT-BR
 Estar matriculado e frequentando as aulas das turmas do 5º ao 9º ano da escola da rede pública municipal de ensino da zona urbana de Campina Grande-PB selecionada para o estudo; estar na faixa etária de 10 a 16 anos; ter estado nutricional caracterizado como sobrepeso ou obesidade.

EN
 To be enrolled and attending the classes from the 5th to the 9th year of the public school network of the urban area of ?? Campina Grande-PB selected for the study; being in the age group of 10 to 16 years; have nutritional status characterized as being overweight or obese.

Critérios de exclusão:

PT-BR
 Apresentar alguma limitação motora (ainda que temporária) ou mental que impeça a participação nas atividades de intervenção e/ou a realização dos exames, como as provas de função pulmonar; possuir alguma alteração metabólica severa que exija o uso de medicamentos ou tratamento específico que alterem o metabolismo do perfil lipídico; possuir asma com crise recente (dois meses anteriores à coleta de dados) e/ou relato de broncoespasmo induzido pelo exercício; não estar, na época da pesquisa, em tratamento do excesso de peso, e usuários de videogames ativos; para as mulheres, estar grávida ou amamentando.

EN
 Present some motor (although temporary) or mental limitation that impedes the participation in the activities of the intervention and / or the accomplishment of the exams, as the pulmonary function tests; have any severe metabolic changes that require the use of medications or specific treatment that alter the metabolism of the lipid profile; have asthma with a recent crisis (two months prior to data collector) and / or report of exercise-induced bronchospasm; not being, at the time of the research, overweight treatment, and active video game users; for women, being pregnant or breastfeeding.

Tipo do estudo

Desenho do estudo:

PT-BR
 Ensaio clínico de prevenção, randomizado-controlado, paralelo, aberto, com dois braços.

EN
 Trial, randomized-controlled, parallel, open, two-arm clinical trial.

Programa de acesso expandido	Enfoque do estudo	Desenho da Intervenção	Número de braços	Tipo de mascaramento	Tipo de alocação	Fase do estudo
None	Prevention	Parallel	2	None	Randomized controlled	N/A

Desfechos

Desfechos primários:

PT-BR
 Melhoria da função cardiorrespiratória: avaliada pela frequência cardíaca (medida por monitor cardíaco) e pela função pulmonar (através de frequência e pressão inspiratória e expiratória, em exame de espirometria e manovometria), com efeito esperado de 0,6 pontos para cada desfecho. Os dados serão coletados

EN
 Improvement of cardiorespiratory function: measured by heart rate (measured by heart monitor) and by pulmonary function (through inspiratory and expiratory pressure, frequency, spirometry and manovometry), with expected effect of 0.6 points for each outcome. Data will be collected 2 weeks before and 1 week after the intervention.

2 semanas antes e 1 semana após a intervenção.

Desfechos secundários:

PT-BR

Melhoria da microcirculação: avaliada através do doppler de carótida.
Melhoria da microcirculação, avaliada pelo fluxo sanguíneo máximo e de repouso, através da técnica de Laser Doppler flowmetry (LDF), com o aparelho VMS-LDF® (Moor Instruments, UK) com duplo canal de fluxo.
Estado nutricional: avaliado através do índice de massa corporal, determinado pela razão do peso dividido pelo quadrado da altura.
Dislipidemia: avaliada através dos marcadores bioquímicos referentes a colesterol total e frações, e triglicérides, determinados através de técnica de colorimetria.
Pressão arterial: aferido através de tensiômetro.
 Para todos os parâmetros, o efeito esperado é de 0,6 pontos. Dados coletados 2 semanas antes e 1 semana após a intervenção.

EN

Improvement of microcirculation: assessed by carotid doppler.
Improvement of the microcirculation, evaluated by maximum and resting blood flows, using the Laser Doppler flowmetry technique (LDF) with the VMS-LDF® device (Moor Instruments, UK) with dual flow channel.
Nutritional status: assessed by body mass index, determined by weight ratio divided by the square of height.
Dyslipidemia: evaluated through biochemical markers for total cholesterol and fractions, and triglycerides, determined by colorimetric technique.
Blood pressure: measured by tensiometer.
 For all parameters, the expected effect is 0.6 points. Data collected 2 weeks before and 1 week after the intervention.

Contatos

Contatos para questões públicas

Nome completo: Danièle Franklin de Carvalho
 Endereço: Av. Brasilas, 351 - Cidade Universitária
 Cidade: Campinas Grande / Brazil
 CEP: 58409-500
 Fone: +55813153300
 E-mail: daniellefranklin@gmail.com
 Filiação: Universidade Estadual da Paraíba

Contatos para questões científicas

Nome completo: Danièle Franklin de Carvalho
 Endereço: Av. Brasilas, 351 - Cidade Universitária
 Cidade: Campinas Grande / Brazil
 CEP: 58409-500
 Fone: +55813153300
 E-mail: daniellefranklin@gmail.com
 Filiação: Universidade Estadual da Paraíba

Contatos para informação sobre os centros de pesquisa

Nome completo: Daniele Franklin de Carvalho

Endereço: Av. Baraúna, 351 - Cidade Universitária

Cidade: Campinas Grande / Brazil

CEP: 55429-500

Fone: +558333153300

E-mail: danielefranklin@gmail.com

Afiliação: Universidade Estadual de Paraíba

Link adicional:

[Download no formato ICTEE](#)

[Download no formato XML OpenTrials](#)