



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA**

**AMANDA MARIA GUIMARÃES BARROS**

**IMPACTO DO *VIDEOGAME* ATIVO SOBRE O PERFIL LIPÍDICO DE  
ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

**CAMPINA GRANDE - PB  
2020**

AMANDA MARIA GUIMARÃES BARROS

**Impacto do *videogame* ativo sobre o perfil lipídico de adolescentes com excesso de peso: ensaio clínico randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em saúde pública.

**Área de concentração:** Saúde pública

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Mônica Oliveira da Silva Simões.

**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.

B277i Barros, Amanda Maria Guimarães.  
Impacto do videogame ativo sobre o perfil lipídico de adolescentes com excesso de peso [manuscrito] : ensaio clínico randomizado / Amanda Maria Guimarães Barros. - 2020.  
88 p.  
Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2020.  
"Orientação : Profa. Dra. Mônica Oliveira da Silva Simões, Coordenação do Curso de Farmácia - CCBS."  
1. Videogame ativo. 2. Adolescentes. 3. Obesidade. 4. Dislipidemias. I. Título

21. ed. CDD 614

AMANDA MARIA GUIMARÃES BARROS

IMPACTO DO VIDEOGAME ATIVO SOBRE O PERFIL LIPÍDICO DE  
ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em saúde pública.

Área de concentração: Saúde pública.

Aprovada em: 16/11/2020.

**BANCA EXAMINADORA**




---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Mônica Oliveira da Silva Simões  
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB  
Orientadora



---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Sayonara Maria Lia Fook  
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB  
Examinadora Interna



---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Alyne da Silva Portela  
UNIFACISA  
Examinadora Externa

A Deus Pai Todo Poderoso que me  
concedeu novamente o milagre da vida,  
DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

À professora Mônica Simões pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso e pela dedicação ao longo dessa orientação.

A minha família, em especial meus pais Vilma e Clóvis, que me deram forças para prosseguir.

Ao meu noivo, que tem sempre se mostrado um grande companheiro, me apoiando em todas as minhas decisões.

À minha sobrinha Maria Luísa, a prova viva que Deus é um Deus de milagres.

Aos amigos, em especial Geisielly Raquel, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

Aos professores do Mestrado em Saúde Pública da UEPB, em especial, Danielle Carvalho e Carla Muniz, que contribuíram ao longo de vinte e quatro meses, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio, em especial Rayli Pereira, Shirley Paiva, Anna Larissa e Marina Nunes.

A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.

Ao Cnpq, pelo financiamento da pesquisa viabilizando a execução da mesma.

“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se você não fizer nada, não existirão resultados.”

Mahatma Gandhi

## RESUMO

**Introdução:** Diante dos baixos níveis de atividade física dos adolescentes e a alta prevalência de obesidade, há uma necessidade urgente de identificar opções inovadoras de atividade física. O objetivo foi analisar o impacto da prática de exercício físico, através do videogame ativo, no perfil lipídico adolescentes escolares com excesso de peso. **Objetivo:** Avaliar o impacto da prática de atividade física, realizado através de *videogame* ativo, com o auxílio da gamificação, no perfil lipídico de adolescentes com sobrepeso ou obesidade. **Métodos:** Ensaio clínico randomizado, desenvolvido em duas escolas públicas de ensino fundamental do município de Campina Grande – PB, no período de março a agosto de 2018. Os participantes do grupo experimental realizaram prática de atividade física com auxílio de um *videogame* ativo, realizado três vezes por semana, no período de oito semanas, enquanto o grupo controle não realizou essa intervenção. Foram aplicados formulários para obtenção dos dados sociodemográficos e de estilo de vida; exames laboratoriais (colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, não HDL-colesterol e triglicerídeos). Os dados coletados foram duplamente digitados e depois validados pelo subprograma Validate do Epi Info 6.04. Para a realização do processo de análises estatísticas o programa utilizado foi o software estatístico R versão 3.5.3 e sua interface gráfica Rstudio versão 1.1.463. **Resultados:** O estudo mostrou que a dança, com auxílio do videogame ativo, durante 8 semanas, teve uma redução nos valores do peso, IMC, colesterol total, LDL, HDL e Não-HDL do grupo intervenção, comparando antes e após a prática da atividade física. E quando comparado os dois grupos, após a intervenção, houve uma mudança estatisticamente significativa no colesterol total, no HDL e no LDL dos adolescentes com obesidade/sobrepeso. **Conclusões:** Dessa forma, os resultados sugerem que o *videogame* ativo pode alcançar um efeito benéfico no perfil lipídico de adolescentes com excesso de peso.

**Palavras-Chave:** Dislipidemias. Obesidade. Adolescentes. *Videogame* ativo.



## ABSTRACT

**Introduction:** Given the low levels of physical activity among adolescents and the high prevalence of obesity, there is an urgent need to identify innovative options for physical activity. The objective was to analyze the impact of physical exercise, through the active video game, on the lipid profile of overweight adolescent schoolchildren. **Objective:** Evaluate the impact of physical activity, performed through an active video game, with the aid of gamification, on the lipid profile of overweight or obese adolescents. **Methods:** Randomized clinical trial, developed in two public elementary schools in the city of Campina Grande - PB, from March to August 2018. The participants in the experimental group performed physical activity with the aid of an active video game, held three times a week, over a period of eight weeks, while the control group did not perform this intervention. They were issued to survey sociodemographic and lifestyle data; laboratory tests (total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, non-HDL-cholesterol and triglycerides). The collected data were entered twice and then validated by the Epi Info 6.04 Validate subprogram. To carry out the statistical analysis process, the program used was the statistical software R version 3.5.3 and its graphical interface Rstudio version 1.1.463. The study was developed in accordance with Resolution 466/2012 of the National Health Council and was approved by the Research Ethics Committee, CAAE: 84019518.3.0000.5187. **Results:** The study showed that dance, with the aid of the active video game, during 12 weeks, had a reduction in the values of weight, BMI, total cholesterol, LDL, HDL and NHDL of the intervention group, comparing before and after the practice of physical activity. And when comparing the two groups, after the intervention, there was a change that was expressly stateless without total cholesterol, without HDL and without LDL of adolescents with obesity / overweight. **Conclusions:** Thus, the results obtained that the active video game can achieve a fundamental challenge, which is the participation of adolescents in physical activity, causing a fun and enjoyable activity that will be sustained over time.

**Keywords:** Dyslipidemia. Obesity. Adolescents. Active videogame.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do progresso através das fases de um estudo randomizado .....	24
Figura 2 – Fluxograma do progresso através das fases de um estudo randomizado .....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Detalhamento das fases da pesquisa .....	27
Tabela 2 – Caracterização da amostra .....	42
Tabela 3 – Nível de atividade física .....	43
Tabela 4 – Perfil lipídico do grupo intervenção .....	43
Tabela 5 – Perfil lipídico do grupo intervenção x grupo controle .....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa  
ABESO – Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica  
AF – Atividade Física  
AVC – Acidente Vascular Cerebral  
CC – Circunferência de Cintura  
CEP - Comitê de Ética e Pesquisa  
CT – Colesterol Total  
DCNT - Doenças Crônicas Não-transmissíveis  
DCSE – Dobra Cutânea Subescapular  
DCT – Dobra Cutânea Tricipital  
FCmax – Frequência cardíaca máxima  
FCr – Frequência cardíaca de repouso  
FCt – Frequência cardíaca de treino  
HDL - High Density Lipoproteins  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IMC – Índice de Massa Corporal  
IPAQ - Questionário Internacional de Atividade Física  
KG – Kilograma  
LDL – Low Density Lipoproteins  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
PeNSE - Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar  
POF - Pesquisa de Orçamentos Familiares  
QFA – PA - Questionário de Frequência Alimentar da Pirâmide Alimentar  
SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*  
TA - Termo de Assentimento  
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel)  
VLDL - Very Low Density Lipoprotein  
WHO - *World Health Organization*

## LISTA DE SÍMBOLOS

- % Porcentagem
- © Copyright
- ® Marca Registrada

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 A obesidade na adolescência .....	14
1.2 Dados epidemiológicos dos fatores de risco cardiometabólicos.....	15
1.3 A inatividade física e videogame ativo .....	17
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	20
2.1 Objetivo geral .....	20
2.2 Objetivos específicos.....	20
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	21
3.1 Desenho .....	21
3.2 Randomização .....	21
3.3 Local do estudo .....	21
3.4 Participantes e tamanho amostral .....	21
3.4.1 <i>Critérios de inclusão</i> .....	24
3.4.2 <i>Critérios de exclusão</i> .....	24
3.5 Variáveis estudadas .....	24
3.5.1 <i>Socioeconômicas</i> .....	24
3.5.2 <i>Estado nutricional</i> .....	25
3.5.3 <i>Nível de atividade física</i> .....	25
3.5.4 <i>Intensidade do exercício</i> .....	25
3.5.5 <i>Perfil lipídico</i> .....	26
3.5.6 <i>Tempo de tela</i> .....	26
3.6 Procedimentos e instrumentos de coleta de dados.....	26
3.7 Controle de qualidade.....	30
3.8 Processamento dos dados e plano de análise .....	30
3.9 Aspectos éticos .....	31
<b>4. RESULTADOS</b> .....	32
4.1 Artigo.....	32
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	52
<b>6. LIMITAÇÃO</b> .....	53
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	54
<b>8. APÊNDICES</b> .....	61
<b>9. ANEXOS</b> .....	67

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma enfermidade crônica que se caracteriza pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo, regionalizado ou em todo o corpo, a um nível tal que compromete a saúde, podendo ser causada por doenças genéticas, endócrinas, metabólicas ou por alterações nutricionais (FLUMIAN, 2013). Outros fatores que levam ao desenvolvimento da obesidade na adolescência incluem fatores neuroendócrinos, socioeconômicos, psicológicos e ambientais (RAJ; KUMAR, 2010). Então, estilos de vida sedentários, baixos níveis de atividade física (AF) e a imersão na mídia digital influenciam significativamente no aumento das taxas de obesidade (CEBOLLA *et al*, 2015).

A obesidade infanto-juvenil está associada a uma maior chance de morte prematura e incapacidade na vida adulta, no entanto além do aumento de riscos futuros, crianças e adolescentes obesos experimentam dificuldades respiratórias, aumento do risco de fraturas, hipertensão, marcadores precoces de doença cardiovascular, diabetes tipo II, dislipidemias, resistência à insulina e efeitos psicológicos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2018).

Tanto a baixa capacidade aeróbica quanto o baixo controle de peso estão associados a perfis lipídicos anormais, e esses achados evidenciam que essa problemática se apresenta cada vez mais em jovens (REUTER *et al.*, 2016). Desta forma, a detecção precoce e o manejo desses problemas são muito importantes para a prevenção de doenças cardiovasculares na idade adulta (CHOI *et al.*, 2017).

Então, a sociedade necessita com urgência de atividades físicas sustentáveis que promovam o peso saudável na juventude, mas possui um obstáculo fundamental para a atividade física: a ausência de motivação. Para isso, existem alguns jogos de exercícios interativos (por exemplo, *exergames*) que motivam os jogadores a se exercitarem mais.

Os *exergames* ou videogames ativos, como são definidos em termos gerais, combinam o movimento físico (além dos dedos em um controlador de mão) com o videogame, exigindo esforço físico para jogar, sendo uma combinação planejada para tornar o exercício mais divertido e agradável e, portanto, mais provável de ser continuado ao longo do tempo (LYONS, 2015).

## 1.1 A obesidade na adolescência

Atualmente se observa um processo de transição nutricional, onde há um número crescente de sobrepeso e obesidade e um decréscimo no número de pessoas com baixo peso (LOPES *et al.*, 2014). A obesidade é uma doença que acomete indivíduos de todas as idades, etnias, sexo e classes socioeconômicas, com graves inferências para a saúde pública (CASTRO-PIÑERO *et al.*, 2017).

Tem-se observado no mundo todo um aumento da ingestão de alimentos ricos em energia e ricos em gordura e um aumento na inatividade física devido à natureza cada vez mais sedentária de muitas formas de trabalho, mudança de modos de transporte e aumento da urbanização (OMS, 2018).

Para a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade a Síndrome Metabólica (ABESO) (2009) essa patologia tem como definição o acúmulo de gordura localizada ou generalizada, provocado por desequilíbrio nutricional associado ou não a distúrbios genéticos ou metabólicos.

Embora a obesidade possua uma etiologia complexa e multifatorial, todos eles convergem para o único ponto: o desequilíbrio energético positivo, onde as calorias ingeridas diariamente ultrapassam aquelas gastas, sendo o excesso armazenado continuamente no tecido adiposo (JESUS *et al.*, 2015; LEITE; ROCHA; BRANDÃO-NETO, 2009). No entanto, esse balanço energético sofre influência de fatores ambientais, comportamentais, psicológicos, fisiológicos e genéticos.

A prevalência mundial da obesidade infanto-juvenil aumentou consideravelmente nas últimas três décadas, considerando-se uma pandemia em todo o mundo, afetando não apenas os países desenvolvidos, mas também os países em desenvolvimento (CASTRO-PIÑERO *et al.*, 2017; LIM; XUE; WANG, 2014). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2018) a obesidade mundial quase triplicou desde 1975, onde em 2016, mais de 1,9 bilhão de adultos, com 18 anos ou mais, apresentavam excesso de peso. Destes, mais de 650 milhões eram obesos, onde 39% estavam acima do peso em e 13% eram obesos.

Considerando a faixa etária infanto-juvenil mundial, a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2016), constatou que das crianças menores de 5 anos, 41 milhões estavam acima do peso ou obesas em e mais de 340 milhões de crianças e adolescentes com idade entre 5 e 19 anos estavam acima do peso ou obesas. Por



consequente, a maioria da população mundial vive em países onde o excesso de peso e a obesidade mata mais pessoas do que abaixo do peso.

Nos Estados Unidos, entre 2013 e 2014, dados da Federação Mundial de Obesidade demonstraram que 29,5% de todas as crianças do sexo feminino e 29,7% de todas as crianças e adolescentes do sexo masculino apresentaram excesso de peso corporal, incluindo obesidade (CHOI *et al.*, 2017).

Enquanto, no Brasil, o levantamento oficial realizado, pela Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), com adultos das capitais brasileiras, em 2016, aponta que mais da metade da população está com peso acima do recomendado, onde o excesso de peso cresceu 26,3% em dez anos, passando de 42,6% em 2006 para 53,8% em 2016 e que 18,9% dos brasileiros estão obesos, demonstrando que a obesidade cresceu 60% em dez anos, de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016 (IBGE, 2016).

Ademais, a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), realizada em 2015, com escolares entre 13 e 17 anos, com amostra representativa de todas as regiões brasileiras, observou-se que no Brasil há uma prevalência de excesso de peso de 23,7%, destes 7,8% apresentam-se com obesidade. Observando apenas a região Nordeste, este valor reduz para 20,5% de excesso de peso, sendo 6,4% com obesidade.

## **1.2 Dados epidemiológicos dos fatores de risco cardiometabólicos**

A obesidade na infância e adolescência vem inquietando os órgãos competentes devido à sua associação com uma série de comorbidades, incluindo dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica e alterações no metabolismo da glicose que, em conjunto com a obesidade abdominal, definem a síndrome metabólica (JESUS *et al.*, 2015).

A persistência da obesidade é um importante fator de risco para o desenvolvimento de problemas cardiovasculares, metabólicos, respiratórios, musculoesqueléticos e psicossociais em adultos (PALHARES *et al.*, 2017). E tais doenças podem levar a um aumento da morbidade e mortalidade nessa população (CHEDJOU-NONO, *et al.*, 2017). Sendo, segundo a OMS, a Doença Cardiovascular (DCV) ainda a principal causa de mortalidade no mundo (NIELSEN *et al.*, 2017).

As mudanças no estilo de vida, que acarretou na obesidade infanto-juvenil, aumentaram a prevalência de dislipidemia em crianças e adolescentes (REUTER *et al.*, 2016). A dislipidemia, se caracteriza como sendo um distúrbio do metabolismo das lipoproteínas que resulta em alto perfil lipídico, tornando-se um importante fator de risco para as doenças cardiovasculares (MARATEB *et al.*, 2018).

Os adipócitos armazenam triacilglicerol (ácidos graxos e glicerol) e desempenham um papel na integração do metabolismo sistêmico, função imunológica e dislipidemia e o tecido adiposo secreta adipocinas pró inflamatórias [leptina, resistina, fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interleucina 1 beta (IL-1 $\beta$ ) e interleucina 6 (IL-6)], que coopera para um estado inflamatório crônico de baixo grau e a distúrbios metabólicos associados a doença cardiovascular, resistência à insulina e síndrome metabólica (MANCUSO, 2016).

Na obesidade, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  e IL-6 podem induzir a liberação hepática da proteína C-reativa (PCR). A PCR liga-se seletivamente às lipoproteínas contendo apolipoproteína B (apoB) (lipoproteína de baixa densidade - LDL e lipoproteína de densidade muito baixa - VLDL). Essas interações alteram o metabolismo lipídico, alterando os níveis de triacilglicerol, colesterol, LDL e ácido graxo livre (AGL) (ZENG *et al.*, 2016).

Contudo, concentrações lipídicas elevadas durante a infância atingem a idade adulta e aumentam o risco de DCV, semelhantemente, a obesidade persiste até a vida adulta e está positivamente associada à dislipidemia e a exposição a níveis elevados de LDL-C (Low Density Lipoproteins ou Lipoproteínas de baixa densidade) na infância, podendo contribuir para o desenvolvimento da aterosclerose em adultos (DING *et al.*, 2016; NIELSEN *et al.*, 2017). Sendo a aterosclerose um processo complexo que leva à formação de placa na parede arterial com eventos cardiovasculares subsequentes (BARTOLONI *et al.*, 2019).

Então, quanto maior a idade e maior o excesso de peso, mais difícil será a reversão da obesidade em função dos hábitos alimentares e comportamentais incorporados desde a infância e alterações metabólicas já instaladas (LOPES *et al.*, 2014).

Em um estudo de 10 anos, Ding *et al.* (2016), observaram que as tendências lipídicas séricas em crianças e adolescentes são preditores da futura prevalência de doença cardiovascular em adultos, concluindo que a prevalência de lipídeos séricos anormais aumentou e os níveis séricos médios de lipídeos, com exceção do CT

(Colesterol Total), piorou em indivíduos com obesidade em comparação com indivíduos sem excesso de peso, bem como em indivíduos com obesidade mista em comparação com indivíduos não obesos ( $p < 0,05$  para todos).

Bem como, um estudo de Elmaoğulları *et al.*, de 2011 a 2013, com o objetivo avaliar a prevalência de dislipidemia e fatores relacionados em crianças e adolescentes obesos, observaram que 42,9% dos pacientes obesos preencheram os critérios de dislipidemia: 21,7% tinham hipertrigliceridemia, 19,7% tinham níveis baixos de HDL-C (High Density Lipoproteins ou Lipoproteínas de alta densidade), 18,6% hipercolesterolemia e 13,7% tinham níveis elevados de LDL-C.

Comprovando esses achados, em 2016, Bibilone *et al.*, concluíram que metade dos adolescentes mexicanos que vivem no estado de *Nuevo León* tem pelo menos uma concentração lipídica anormal que o baixo nível de HDL, sendo a dislipidemia mais comum. Além disso, o índice de massa corporal e a obesidade abdominal foram associados à prevalência de pelo menos um nível anormal de lipídios, após avaliar o perfil lipídico sérico a prevalência de dislipidemia e fatores de risco associados na população adolescente mexicana do Norte, onde a frequência geral de dislipidemia foi de 48,8%.

Enquanto, no Brasil, um estudo realizado por Lopes *et al.*, 2014, com adolescentes em São Paulo, demonstrou alterações no perfil lipídico, sendo a alteração metabólica mais encontrada no grupo com sobrepeso e obesidade o baixo HDL (63%), observando hipercolesterolemia encontrada em 27% dos casos.

Corroborando com esses achados, em 2016, um estudo de caráter transversal realizado por Reuter *et al.*, em Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, no ano de 2016, incluindo 1.243 crianças e adolescentes entre 7 e 17 anos, demonstrou um alto percentual de crianças com dislipidemia (42,1%).

### **1.3 A inatividade física e *videogame* ativo**

Diante da mudança comportamental das crianças e adolescentes, ao longo dos anos, houve um afastamento das brincadeiras que envolvem o movimento de diversos segmentos corporais e uma maior aproximação com a tecnologia e o

entretenimento com tela, levando-os ao aumento da inatividade física (FINCO *et al.*, 2015).

A inatividade física (ou seja, a incapacidade de atingir os níveis mínimos recomendados de atividade física) e o comportamento sedentário são fatores de risco importantes associados à obesidade infantil (ATALLA *et al.*, 2018). Sendo, também, um fator importante para o aumento da prevalência de doenças não transmissíveis em todo o mundo (WHO, 2014).

Para controlar efetivamente o ônus da obesidade, é necessário um estilo de vida ativo, tornando-se necessárias novas estratégias para manter as crianças motivadas para a prática de atividade física (FINCO *et al.*, 2015). É plausível afirmar que o exercício físico é uma das estratégias mais comuns utilizadas para melhorar a saúde, e conseqüentemente, os perfis lipídico e inflamatório, e reduzindo o risco cardiovascular (AMORIM *et al.*, 2017).

Em geral, os *videogames* foram criticados por causarem obesidade em crianças por causa de seu sedentarismo inerente, então, com o intuito de aliar a tecnologia à atividade física, surgem os *exergames* ou *videogames* ativos, nome pelo qual são conhecidas as tecnologias que exigem movimentação do corpo inteiro, combinando exercício físico com *videogame*, incluindo jogos do Xbox 360 Kinect, sendo uma tecnologia emergente que usa jogos interativos para aumentar o comportamento do exercício, o que requer que os jogadores interajam fisicamente com avatares na tela através de uma variedade de movimentos corporais, como pular, chutar, socar e esquivar, proporcionando aos jogadores a oportunidade de serem fisicamente ativos. aumentando assim os níveis de atividade física dos jogadores e promovendo sua saúde geral (AMORIM *et al.*, 2017; BARANOWSKI; ADAMO; HINGLE, 2013; LIN, 2015).

Na execução do *videogame* ativo, a interação de indivíduos com um ambiente virtual é desencadeada por seus próprios movimentos, que são capturados por vários dispositivos (acelerômetro, plataforma de força, câmeras) e enviados para o console (Nintendo Wii, X-Box, PlayStation) (AMORIM *et al.*, 2017; ZENG *et al.*, 2016). Possibilitando, assim, a aplicação de elementos, mecanismos, dinâmicas e técnicas de jogos no contexto fora do jogo, ou seja, na realidade do dia a dia profissional, escolar e social do indivíduo, processo compreendido como gamificação (LYONS, 2015). A gamificação é um *feedback* que corresponde ao uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de aumentar o empenho dos jogadores,

motivar ações e despertar engajamento entre um público específico (VIANNA *et al.*, 2013).

O *feedback* é um dos principais alicerces da intervenção comportamental em atividade física, podemos observá-lo em quase todos os *exergames*, e um *feedback* mais rico e mais profundo está associado ao aumento da atividade, o desafio é um componente vital de qualquer *videogame*, e os *exergames* incluem desafios físicos e cognitivos, por suas recompensas estarem integradas na mecânica e no enredo do jogo, provavelmente, haverá um impacto na forma como elas são percebidas e, assim, na sua eficácia (LYONS, 2015).

Podemos observar, em uma revisão sistemática realizada por Sween *et al.*, em 2011, mostrou que, com base em dados de 27 estudos, existe uma forte correlação entre *exergames* e aumento do gasto de energia (até 300% acima dos níveis de repouso), descobriu-se que a maioria dos *videogames* ativos testados atingiu níveis de atividade física de intensidade moderada. Conforme mencionado, o *videogame* ativo surge como uma estratégia nova e excitante para potencialmente melhorar os níveis de atividade física e reduzir a obesidade especialmente nessa população. Por conseguinte, é de substancial importância avaliar o impacto da prática de exercício físico, através do *videogame* ativo, no perfil lipídico de adolescentes com excesso de peso, considerando-se as doenças crônicas advindas da alteração do mesmo.

Baseado, neste contexto, torna-se importante investigar o impacto da prática de exercício físico, na modalidade atual de *videogame* ativo, com e sem gamificação, sobre o perfil de adolescentes com sobrepeso ou obesidade, com o intuito de contribuir para avanços no estabelecimento de novos manejos da obesidade infanto-juvenil e suas comorbidades.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar o impacto da prática de atividade física, realizado através de *videogame* ativo, com o auxílio da gamificação, no perfil lipídico de adolescentes com sobrepeso ou obesidade.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar a análise descritiva da população estudada de acordo com as variáveis sociodemográficas e de estilo de vida.
- Avaliar o impacto da intervenção com *videogame* ativo, intra e intergrupos, sobre o perfil lipídico dos adolescentes com excesso de peso.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Desenho**

Ensaio clínico randomizado com dois grupos de comparação “controle” e “intervenção”, realizado em duas escolas públicas municipais de ensino fundamental de Campina Grande, PB, no período de março a agosto de 2018.

#### **3.2 Randomização**

A randomização do procedimento foi realizada por escola e não por indivíduo, então na escola que foi selecionada aleatoriamente por sorteio, todos os alunos elegíveis puderam participar da intervenção.

Para escolha do local do estudo foi realizado um levantamento do número de alunos matriculados nessas escolas e, posterior, distribuição desses números em quartis. Foram selecionados para o sorteio as escolas que apresentaram quantidade de alunos acima do terceiro quartil (298 alunos). Entre as cinco escolas que se encontravam acima do terceiro quartil foram sorteadas duas escolas, uma para o grupo controle e uma para o grupo intervenção. A distribuição foi assim determinada para evitar possíveis vieses entre os grupos de comparação.

#### **3.3 Local do estudo**

O estudo foi realizado em duas escolas municipais de Campina Grande-PB que oferecem o ensino fundamental II (5º ao 9º ano) da zona urbana e com horário diurno.

#### **3.4 Participantes e tamanho amostral**

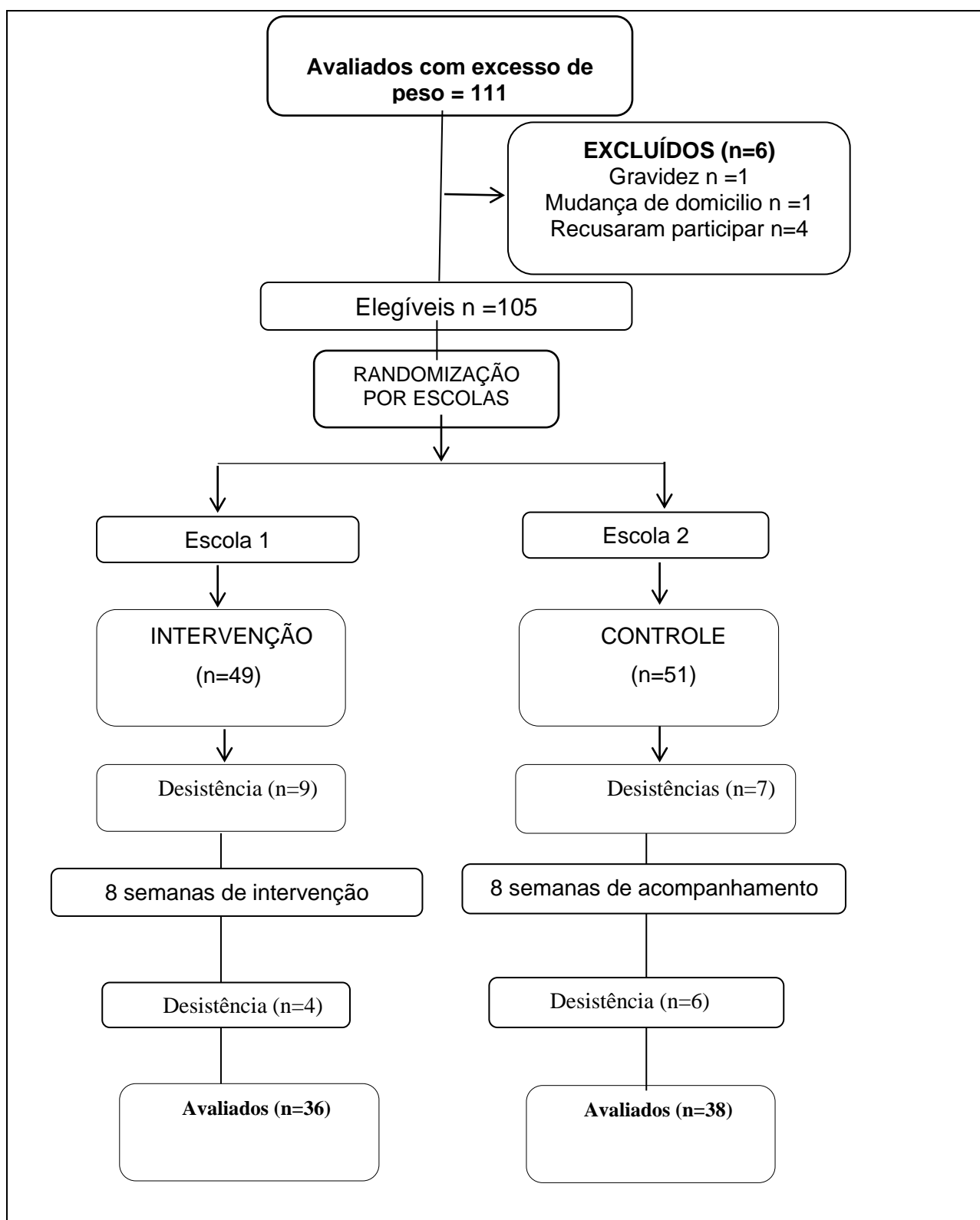
Os sujeitos deste estudo foram adolescentes com idade entre 10 anos e 16 anos, 11 meses e 29 dias, com sobrepeso ou obesidade, matriculados no 5º ao 9º ano do ensino fundamental das escolas selecionadas. Assim, a amostra foi composta por todos adolescentes com excesso de peso (sobrepeso ou obesidade) das escolas sorteadas, que estão dentro dos critérios de elegibilidade. Para cálculo

do tamanho amostral foi considerado: tamanho de efeito médio de 0,6, erro alfa de 0,05, um poder de 80%, e um acréscimo de 20% para possíveis perdas, perfazendo um “n” inicial de 54 adolescentes em cada grupo.

Tendo em vista as duas escolas, 111 adolescentes foram diagnosticados com sobrepeso/obesidade. Desses, dois foram excluídos, uma por gravidez, um por mudança de domicílio e quatro recusaram participar da pesquisa. Então, 105 foram considerados elegíveis para a pesquisa. No decorrer do estudo foram registradas 26 perdas por desistência, gravidez ou mudança domiciliar (Figura 1).



**Figura 1-** Fluxograma do progresso através das fases de um estudo randomizado, Campina Grande, PB, 2018.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

### **3.4.1 Critérios de inclusão**

Adolescentes com idade entre 10 e 16 anos 11 meses e 29 dias; ser aluno matriculado no 5º ao 9º ano do ensino fundamental das escolas selecionadas, do município de Campina Grande-PB; apresentar estado nutricional caracterizado como sobrepeso ou obesidade, de acordo com a idade e sexo, segundo z-escore, avaliado através do software AnthroPlus® da OMS.

### **3.4.2 Critérios de exclusão**

Indivíduos que apresentarem alguma(s) das seguintes condições: condição que não permita a realização de atividade física, como limitação motora ou mental, ou doenças cujo a realização de atividade física possa exacerbá-las, a exemplo do broncoespasmo induzido pelo exercício, arritmia cardíaca, hipertireoidismo, diabetes *mellitos* descompensado; síndrome genética; possuir alguma alteração metabólica severa que exija o uso de medicamentos ou tratamento específico que alterem o metabolismo do perfil lipídico; estar na vigência de algum tratamento para emagrecer; gravidez, amamentação ou puerpério.

A avaliação foi realizada por alunos extensionistas, alunos de iniciação científica, mestrandos e profissionais da saúde, como enfermeiros e farmacêuticos.

## **3.5 Variáveis estudadas**

### **3.5.1 Socioeconômicas**

As variáveis socioeconômicas estudadas foram:

- Gênero: feminino ou masculino.
- Idade: em anos e meses completos, avaliada através da data de nascimento.
- Cor da pele: variável auto referida e foi classificada em: branca, preta, amarela, parda ou indígena.
- Classe econômica: a categorização foi realizada de acordo com o critério brasileiro de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa- ABEP, 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 de família. Assim, 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 = 1.024,00; D = R\$ 714,00; E = R\$ 477,00.

- Escolaridade materna: baseado no último ano cursado, com aprovação.

### **3.5.2 Estado nutricional**

As variáveis referentes ao estado nutricional estudadas foram:

- Peso: medido em quilogramas (kg).
- Altura: medida em centímetros (cm).
- Índice de Massa Corporal (IMC): obtido através da razão do peso, em quilogramas, pelo quadrado da altura, em metros, foi utilizado para avaliação do estado nutricional.

### **3.5.3 Nível de atividade física**

Para verificar o nível de prática habitual de atividade física foi utilizado “Questionário Internacional de Atividade Física” (IPAQ), versão curta, composto por oito questões abertas (SAUCEDO-MOLINA *et al.*, 2015). A classificação seguiu as orientações do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS), que subdividiu em cinco categorias: muito ativo, ativo, irregularmente ativo A, irregularmente ativo B e sedentário. Para efeitos de análises estatísticas, foram recategorizados em dois grupos: ativo (muito ativo e ativo) e não ativo (irregularmente ativo A, irregularmente ativo B e sedentários) (LIMA; MATSUDO; RIBEIRO, 2016).

### **3.5.4 Intensidade do exercício**

- Foi avaliada através da fórmula *Karvonen*, que é composta pela frequência cardíaca máxima (FCmax), frequência cardíaca de treino (FCt) e frequência cardíaca de repouso (FCr).

Fórmula Karvonen:

- Percentual correspondente a Intensidade do Exercício =  $FCt - FCr / FCmax - FCr$ .
- A frequência cardíaca de treino e a de repouso foi obtida através do uso do cardiofrequencímetro. Já a frequência cardíaca máxima foi calculada através da fórmula:  $FCmax = 205.8 - 0.685$  (idade anos).
- O exercício foi considerado moderado quando o percentual correspondente à intensidade do exercício se situar entre 61-80%.
- A intensidade do exercício foi mensurada a partir da escala de Borg de 10 pontos.

### **3.5.5 Perfil lipídico**

As variáveis estudadas foram colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol não-HDL e triglicerídeos. Os adolescentes foram orientados sobre a necessidade de jejum alimentar de 12 horas e de 48 horas para bebidas alcoólicas, anterior ao dia do seu atendimento, previamente agendado.

A coleta sanguínea foi realizada por profissionais especializados, funcionários do laboratório responsável pelas análises clínicas, certificado com selo de qualidade. Uma vez que os exames sanguíneos estavam com os resultados prontos, os mesmos foram devolvidos aos adolescentes, que receberam as devidas orientações.

### **3.5.6 Tempo de tela**

Foi analisado se o adolescente permanecia em frente à televisão, computador ou outro equipamento digital por >2h ou até 2h.

## **3.6 Procedimentos e instrumentos de coleta de dados**

Após sorteio das escolas foi realizado uma visita pelos pesquisadores envolvidos à escola, para explicação aos gestores sobre os detalhes do estudo. Posteriormente, foi realizado o treinamento da equipe de pesquisa, visando a padronização dos procedimentos que foram utilizados na coleta de dados.

Antes do início da coleta de dados foi realizada uma triagem nas escolas selecionadas, com aferição das medidas de peso e altura para avaliação nutricional

e a identificação dos alunos com sobrepeso ou obesidade. Em seguida foi aplicado um formulário com os critérios de elegibilidade para verificação da adequação do n amostral.

Os adolescentes elegíveis foram convidados a participarem da pesquisa e após explicação do estudo pelos pesquisadores, os alunos que tiveram interesse em participar assinaram o Termo de Assentimento (TA) (APÊNDICE A) e seus responsáveis, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

O estudo dividiu-se em três fases: a primeira que foi a obtenção dos dados que devem ser avaliados antes da intervenção, a segunda que é a intervenção e a terceira que constou da reavaliação dos dados iniciais (Tabela 1).

**Tabela 1.** Detalhamento das fases da pesquisa, realizada em duas escolas municipais de Campina Grande, PB, entre março a agosto de 2018.

Etapa	Atividade	Situação
1	Coleta das variáveis antropométricas e aplicação do formulário para avaliação das variáveis sociodemográficas e exames laboratoriais.	Realizada
2	Intervenção por um período de 8 semanas.	Realizada
3	Reavaliação das variáveis estudadas na fase.	Realizada

**Fonte:** UEPB - NEPE (2018, com adaptações).

Na primeira fase da pesquisa, antes da intervenção, foi realizada a coleta de dados iniciais através da aplicação de um formulário para a obtenção das informações socioeconômicas e demográficas (ANEXO A).

A antropometria foi realizada por profissionais treinados previamente. A mensuração da altura e peso - IMC (Índice de Massa Corpórea), foram obtidos em duplicata, onde se considerou a média dos valores das duas aferições. Para aferição da altura, foi utilizado um 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 da medida seguiu-se os procedimentos recomendados pela OMS e o adolescente tinha de estar com roupas leves, sem calçados, adereços ou objetos.

A classificação do estado nutricional foi realizada através do escore-z de IMC-idade e sexo através do programa Antroplus®, sendo considerado: baixo peso ( $IMC \geq$  escore-z -3 e  $<$  escore-z -2); eutrofia ( $IMC \geq$  escore-z -2 e  $<$  escore-z +1); sobrepeso ( $IMC \geq$  escore-z +1 e  $\leq$  escore-z +2) e obesidade ( $>$  escore-z +2).

Os lipídeos (colesterol total, não HDL e HDL) foram mensurados pelo método de Automação Hitachi 911 (Roche). Os exames laboratoriais foram realizados por um laboratório de análises clínicas de referência, certificado com selo de qualidade ControlLab – Proficiência em Ensaio Laboratoriais (PELM). Considerou-se o Colesterol HDL baixo/alterado o valor menor que 40mg/dL e Colesterol não – HDL elevado/alterado o valor maior que 130mg/dL.

A segunda etapa foi a intervenção que ocorreu no período de abril a julho. Os adolescentes pertencentes ao grupo experimental foram submetidos a atividade física com *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 realize atividade física. O *Just Dance* 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 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.

As intervenções foram realizadas em salas reservadas na escola selecionada, em horários disponibilizados nos turnos da manhã e tarde, e foram supervisionadas e controladas. Para isso foi realizado o registro da presença dos adolescentes no dia da atividade e foi monitorada a frequência cardíaca através de um 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).

A intensidade do exercício foi avaliada a partir da frequência máxima de treino, frequência cardíaca de treino e frequência cardíaca de repouso, através da fórmula *Karvonen*. Para a mensuração dessas frequências, com exceção da frequência cardíaca máxima, foi utilizado o cardio-frequencímetro no momento do exercício e do repouso.

Esse equipamento consta de uma fita cinta cardíaca transmissora por wireless para o monitor cardíaco de pulso, da marca Atrio® (MULTILASER®). As mensurações foram realizadas durante todo período de intervenção a fim de assegurar a manutenção do exercício na intensidade moderada.

As atividades foram realizadas em subgrupos de até quatro participantes, que foram orientados e supervisionados por profissionais da educação física, mestrandos e/ou alunos de iniciação científica e/ou extensão vinculados ao projeto, todos previamente treinados.

As danças utilizadas para intervenção eram previamente selecionadas, sendo incluídas aquelas que podiam levar a uma intensidade moderada, e reunidas em bloco de 10 (GBLOCK). Para escolha dos jogos foram utilizados o Just Dance 2014 até o 2018. 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 foi realizada uma estratégia de gamificação com elaboração de novos blocos de músicas por semana e elaboração de desafios que foram 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 conquistou pontos a partir de critérios de pontualidade, incentivo ao grupo, postagens na rede social da intervenção, que foi criada pelos pesquisadores, e pelo desempenho individual e do grupo (quantidade de estrelas adquiridas). Ocorreram premiações semanais e uma premiação final para o grupo que acumulou mais pontos ao final da intervenção.

Destaca-se que no tocante a gamificação este foi um diferencial, visto impulsionar a permanência e adesão do aluno à prática de atividade física, por meio de estratégias de incentivo, como metas de pontuação, premiações, disputas entre grupos, avanço de etapas, dentre outros. Esta ferramenta metodológica e tecnológica foi desenvolvida em parceria com o curso de Jogos Digitais da UNIFACISA.

Ressalta-se que a adesão do adolescente se baseou na frequência de comparecimento às sessões de atividade física, bem como na realização da atividade supervisionada.

Na escola em que não houve intervenção, foi aplicado um formulário na quarta e oitava semana para verificação da mudança de frequência alimentar e do nível de atividade física.

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

### **3.7 Controle de qualidade**

Os dados antropométricos coletados na primeira etapa: peso e altura, foram obtidos em duplicata, sendo utilizada a média dos valores verificados. Ademais, caso entre as aferições no mesmo escolar tiver sido observada diferenças além do aceitável, que são: 0,5 centímetros para a altura, 100 gramas para o peso, as mesmas foram novamente realizadas por outro pesquisador, que não conhecia a avaliação anterior.

### **3.8 Processamento dos dados e plano de análise**

Os dados coletados foram duplamente digitados e depois validado pelo subprograma *Validate* do Epi Info 6.04. Para a realização do processo de análises estatísticas o programa utilizado foi o *software* estatístico R versão 3.5.3 e sua interface gráfica Rstudio versão 1.1.463.

Estatísticas descritiva, tais como medidas de tendência central e medidas de dispersão, das variáveis relacionadas à atividade física e ao perfil lipídico foram computadas e reportadas com o auxílio de gráficos de barras e box-plots. As variáveis contínuas (idade, IMC) foram comparadas entre grupo controle e o experimental através do teste t de *Student* não pareado e do teste de *Man Whitney*.

A avaliação do efeito do exercício, no grupo experimental, foi realizada através do teste t pareado e teste dos postos sinalizados de *Wilcoxon* para as variáveis contínuas e do teste de *Mcnemar* para as variáveis categóricas. Além disso, estes testes foram utilizados para avaliar se houve mudança no perfil lipídico entre os grupos estudados. Para avaliação da associação do perfil lipídico com



parâmetros nutricionais, foram utilizados testes de hipóteses apropriados a cada caso.

Para o grupo experimental, foi aplicada uma análise de regressão múltipla para ajustar as variáveis do perfil lipídico em função das variáveis socioeconômicas e de atividade física. O nível de significância adotado para as análises derivadas da pesquisa foi o valor nominal de 5%.

### **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). De acordo com as recomendações da OMS, o mesmo foi registrado no *Clinical Trials* (NCT03532659) (ANEXO C) e cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBC-2xn3g6) (ANEXO D).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo estão apresentados no formato de artigo científico, produzido de acordo com as normas da Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício (RBFEx) (ISNN IMPRESSO 1667-8510 ISSN eletrônico 2675-1372).

### 4.1 Artigo

#### **IMPACTO DO VIDEOGAME ATIVO SOBRE O PERFIL LIPÍDICO DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Diante dos baixos níveis de atividade física dos adolescentes e a alta prevalência de obesidade, há uma necessidade urgente de identificar opções inovadoras de atividade física. O objetivo foi analisar o impacto da prática de exercício físico, através do videogame ativo, no perfil lipídico adolescentes escolares com excesso de peso. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, desenvolvido em duas escolas públicas no período de março a agosto de 2018. Os participantes do grupo experimental realizaram prática de atividade física com auxílio de um *videogame* ativo (XBOX), realizado três vezes por semana, no período de oito semanas, enquanto o grupo controle não realizou essa atividade física. Foram aplicados formulários para obtenção dos dados sociodemográficos e de estilo de vida; exames laboratoriais (colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, não HDL-colesterol e triglicérides). 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. O estudo mostrou que a dança, com auxílio do videogame ativo, durante 8 semanas, teve uma redução nos valores do peso, IMC, colesterol total, LDL, HDL e NHDL do grupo intervenção, comparando antes e após a prática da atividade física. Quando comparado os dois grupos, após a intervenção, houve uma mudança estatisticamente significativa no colesterol total, no HDL e no LDL dos indivíduos. Os resultados sugerem que o videogame ativo pode alcançar um desafio fundamental que é a participação de adolescentes com excesso de peso na prática de atividade física.

**Palavras-Chave:** Dislipidemias. Sobrepeso. Obesidade. Adolescentes. Exercício.

## **IMPACT OF THE ACTIVE VIDEOGAME ON THE LIPID PROFILE OF ADOLESCENTS WITH OVERWEIGHT: RANDOMIZED CLINICAL TRIAL**

Given the low levels of physical activity among adolescents and the high prevalence of obesity, there is an urgent need to identify innovative options for physical activity. The objective was to analyze the impact of physical exercise, through the active video game, on the lipid profile of overweight schoolchildren. This is a randomized clinical trial, developed in two public schools from March to August 2018. Participants in the experimental group performed physical activity with the aid of an active video game (XBOX), performed three times a week, in the eight-week period, while the control group did not perform this physical activity. Forms were applied to obtain sociodemographic and lifestyle data; laboratory tests (total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, non-HDL-cholesterol and triglycerides). The study was developed in accordance with Resolution 466/2012 of the National Health Council and was approved by the Research Ethics Committee, CAAE: 84019518.3.0000.5187. The study showed that dance, with the aid of the active video game, during 8 weeks, had a reduction in the values of weight, BMI, total cholesterol, LDL, HDL and NHDL of the intervention group, comparing before and after the practice of physical activity. When the two groups were compared, after the intervention, there was a statically significant change in the individuals' total cholesterol, HDL and LDL. The results suggest that the active videogame can achieve a fundamental challenge, which is the participation of overweight adolescents in the practice of physical activity.

**Keywords:** Dyslipidemias. Overweight. Obesity. Adolescent. Exercise.

## INTRODUÇÃO

A obesidade infanto-juvenil tem grande consequências tanto na infância quanto na fase adulta, estando ela associada a uma maior chance de morte prematura e incapacidade na vida adulta [1]. A prevalência mundial da obesidade infanto-juvenil aumentou consideravelmente nas últimas três décadas, considerando-se uma pandemia em todo o mundo, afetando não apenas os países desenvolvidos, mas também os países em desenvolvimento [2-3-4].

A genética, padrões alimentares não saudáveis, inatividade física e a imersão na mídia digital influenciam significativamente no aumento das taxas de obesidade infantil-juvenil [5-6]. Esse comportamento sedentário é muito influenciado pela revolução industrial, que muda a forma como as pessoas transportam, fabricam, se locomovem e se comunicam [7]. A Organização Mundial de Saúde (2014) [8] demonstra que 23% dos adultos com 18 anos ou mais e 81% dos adolescentes (84% mulheres e 78% homens) são insuficientemente ativos fisicamente.

Ademais, é mais provável que crianças obesas se tornem adultos obesos, levando a vários problemas graves de saúde, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus*, dificuldades respiratórias, hipertensão, dislipidemias, resistência à insulina, efeitos psicológicos e câncer [4-5]. A dislipidemia, se caracteriza como sendo um distúrbio do metabolismo das lipoproteínas que resulta em alto perfil lipídico, tornando-se um importante fator de risco para as doenças cardiovasculares [9].

Os adipócitos armazenam triacilglicerol (ácidos graxos e glicerol) e desempenham um papel na integração do metabolismo sistêmico, função imunológica e dislipidemia e o tecido adiposo secreta adipocinas pró inflamatórias [leptina, resistina, fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), interleucina 1 beta (IL-1 $\beta$ ) e interleucina 6 (IL-6)], que coopera para um estado inflamatório crônico de baixo grau e a distúrbios metabólicos associados a doença cardiovascular, resistência à insulina e síndrome metabólica [10].

Na obesidade, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  e IL-6 podem induzir a liberação hepática da proteína C-reativa (PCR). A PCR liga-se seletivamente às lipoproteínas contendo apolipoproteína B (apoB) (lipoproteína de baixa densidade, LDL e lipoproteína de densidade muito baixa, VLDL), alterando, assim o metabolismo lipídico, alterando os níveis de triacilglicerol, colesterol, LDL e ácido graxo livre (AGL) [11].

Contudo, concentrações lipídicas elevadas durante a infância atingem a idade adulta e aumentam o risco de doenças cardiometabólicas, semelhantemente, a obesidade persiste até a vida adulta e está positivamente associada à dislipidemia e a exposição a níveis elevados de LDL-C na infância, podendo contribuir para o desenvolvimento da aterosclerose em adultos [12-13]. Sendo a aterosclerose um processo complexo que leva à formação de placa na parede arterial com eventos cardiovasculares subsequentes [14].

Para controlar efetivamente o ônus da obesidade, é necessário um estilo de vida ativo, tornando-se necessárias novas estratégias para manter as crianças motivadas para a prática de atividade física [15]. É plausível afirmar que o exercício é uma das estratégias mais comuns utilizadas para melhorar a saúde, e conseqüentemente, os perfis lipídico e inflamatório, e reduzindo o risco cardiovascular [16].

Então, nossa sociedade necessita com urgência de atividades físicas sustentáveis que promovam o peso saudável na juventude, mas possui um obstáculo fundamental para a atividade física: a ausência de motivação. Para isso, existem alguns jogos de exercícios interativos (por exemplo, exergames) que motivam os jogadores a se exercitarem mais.

Os exergames ou videogames ativos, como são definidos em termos gerais, combinam o movimento físico (além dos dedos em um controlador de mão) com o videogame, exigindo esforço físico para jogar, sendo uma combinação planejada para tornar o exercício mais divertido e agradável e, portanto, mais provável de ser continuado ao longo do tempo [17].

Baseado nesse contexto, torna-se importante avaliar o impacto da prática de atividade física, realizado através de videogame ativo, com o auxílio da gamificação, no perfil lipídico de adolescentes com sobrepeso ou obesidade.

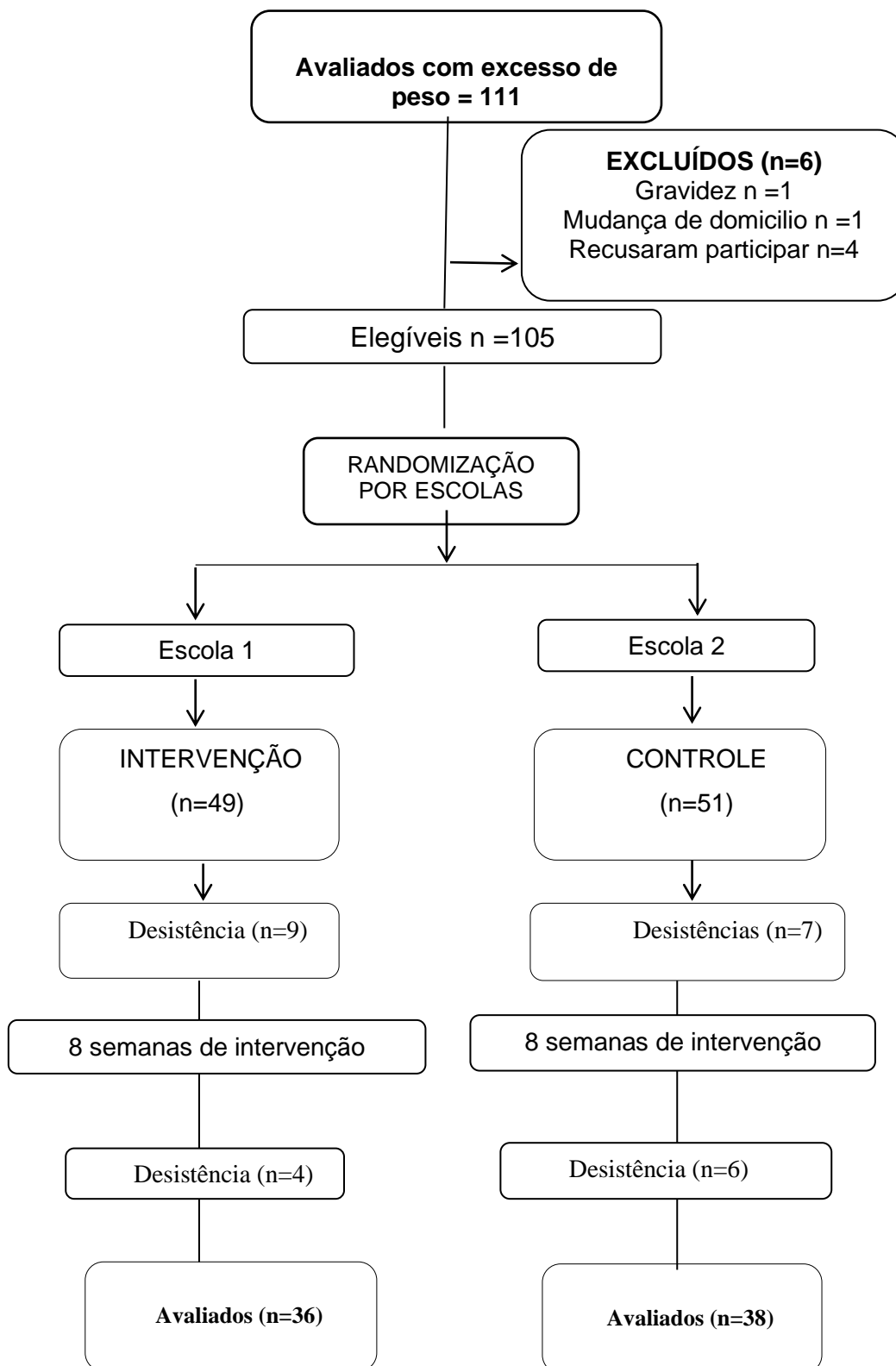
## **MÉTODO**

Estudo de intervenção randomizado com dois grupos de comparação “controle” e “intervenção”, realizado em duas escolas públicas municipais de ensino fundamental de Campina Grande, PB, no período de março a agosto de 2018.

Os sujeitos deste estudo foram adolescentes com idade entre 10 anos e 16 anos, 11 meses e 29 dias, com sobrepeso ou obesidade, matriculados no 5º ao 9º

ano do ensino fundamental das escolas selecionadas. Assim, a amostra foi composta por todos adolescentes com excesso de peso (sobrepeso ou obesidade) das escolas sorteadas, que estão dentro dos critérios de elegibilidade. Para cálculo do tamanho amostral foi considerado: tamanho de efeito médio de 0,6, erro alfa de 0,05, um poder de 80%, e um acréscimo de 20% para possíveis perdas, perfazendo um “n” inicial de 54 adolescentes em cada grupo.

Foram diagnosticados nas duas escolas, 111 adolescentes com sobrepeso/obesidade. Desses, houve duas exclusões, uma por gravidez, um por mudança de domicílio e quatro recusaram participar da pesquisa. Então, 105 foram considerados elegíveis para a pesquisa. No decorrer do estudo houve 26 perdas por desistência. Totalizando, assim, uma amostra final de 74 adolescentes avaliados nos dois grupos, como observado na figura 2.



**Figura 2** - Fluxograma de participantes envolvidos no estudo, Campina Grande, PB, 2018.

Os critérios de inclusão utilizados foram: adolescentes com idade entre 10 e 16 anos 11 meses e 29 dias; ser aluno matriculado entre o 5º e o 9º ano do ensino fundamental das escolas selecionadas no município de Campina Grande-PB;

apresentar estado nutricional caracterizado como sobrepeso ou obesidade, de acordo com a idade e sexo, segundo z-escore. E todos os demais que não seguiam esses critérios foram excluídos.

### **Variáveis, procedimentos e instrumentos de coleta de dados**

Foram avaliadas variáveis socioeconômicas (escolaridade materna e classe econômica); demográficas (idade, sexo e cor); relativas ao estilo de vida (tempo de tela e nível de atividade física); ao estado nutricional (presença de sobrepeso ou obesidade); e ao perfil lipídico (colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol não-HDL e triglicerídeos). À exceção das socioeconômicas e demográficas, todas as variáveis foram avaliadas nos dois grupos, experimental e controle, antes e depois da intervenção.

Inicialmente, foi aplicado um formulário para a obtenção das informações socioeconômicas, demográficas e relativas ao estilo de vida. A avaliação da escolaridade materna, idade, sexo e cor se baseou 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) [18] a classificação do tempo de tela baseou-se nos critérios da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar [19] e o nível de atividade física foi analisado através do “Questionário Internacional de Atividade Física” (IPAQ), versão curta [20].

A classificação seguiu as orientações do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS), que subdividiu em cinco categorias: muito ativo, ativo, irregularmente ativo A, irregularmente ativo B e sedentário. 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) [21].

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 um estadiômetro portátil, marca Avanutri® e precisão de 0,1 cm; e para a identificação do peso foi utilizada uma balança digital Tonelli®, cuja capacidade é de 150 kg e precisão de 0,1 kg. Para obtenção das medidas seguiram-se os procedimentos recomendados pela OMS e o adolescente tinha de estar sem calçados, adereços ou portando objetos. O estado nutricional foi classificado através do Índice de Massa



Corporal (IMC), de acordo com as recomendações da [22] para a referida faixa etária, sendo considerado: sobrepeso quando  $\geq +1$  IMC  $< +2$  Escore-Z e obesidade o IMC  $\geq +2$  Escore-Z.

Os lipídeos (colesterol total, não HDL e HDL) foram mensurados pelo método de Automação Hitachi 911 (Roche). Os exames laboratoriais foram realizados por um laboratório de análises clínicas de referência, certificado com selo de qualidade ControlLab – Proficiência em Ensaio Laboratoriais (PELM). Considerou-se o Colesterol HDL baixo/alterado o valor menor que 40mg/dL e Colesterol não – HDL elevado/alterado o valor maior que 130mg/dL.

### **Intervenção e gamificação**

Os adolescentes do grupo intervenção utilizaram o videogame ativo durante cinquenta minutos, três vezes na semana, por um período de oito semanas. E para a realização da intervenção foi utilizada a plataforma XBOX 360, com o acessório Kinect (Microsoft®) com o intuito de possibilitar o usuário a controlar e interagir apenas com comando dos movimentos corporais, fazendo com que ele realize atividade física. O Just Dance 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 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 nos turnos da manhã e tarde, e foram supervisionadas e controladas. Para isso se registrou a presença dos adolescentes no dia da atividade e se fez 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.

A intensidade do exercício foi avaliada a partir da frequência máxima de treino, frequência cardíaca de treino e frequência cardíaca de repouso, através da fórmula Karvonen e escala de Borg. As atividades foram realizadas em subgrupos

de até quatro participantes, orientados e supervisionados por indivíduos vinculados ao projeto, todos previamente treinados.

As danças utilizadas para intervenção foram previamente selecionadas, sendo incluídas aquelas que pudessem levar a uma intensidade moderada, e reunidas em bloco de 10 (GBLOCK). Foi utilizada uma estratégia de gamificação com elaboração de novos blocos de músicas por semana e elaboração de desafios mensurados por uma equipe devidamente treinada. 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 quantidade de estrelas). Ocorreram premiações semanais e uma premiação final para o grupo que acumulou mais pontos ao final da intervenção.

### **Procedimentos de análise dos dados e aspectos éticos**

Os dados coletados foram duplamente digitados e depois validado pelo subprograma Validate do Epi Info 6.04. Para a realização do processo de análises estatísticas o programa utilizado foi o software estatístico R versão 3.5.3 e sua interface gráfica Rstudio versão 1.1.463.

As variáveis contínuas (idade, IMC) foram comparadas entre grupo controle e o experimental através do teste t de Student não pareado e do teste de Man-Whitney.

A avaliação do efeito do exercício, no grupo experimental, foi realizada através do teste t pareado e teste de dos postos sinalizados de Wilcoxon para as variáveis contínuas e do teste de McNemar para as variáveis categóricas. Além disso, estes testes foram utilizados para avaliar se houve mudança no perfil lipídico entre os grupos estudados. Para avaliação da associação do perfil lipídico com parâmetros nutricionais, foram utilizados testes de hipóteses apropriados a cada caso.

Para o grupo experimental, foi aplicada uma análise de regressão múltipla para ajustar as variáveis do perfil lipídico em função das variáveis socioeconômicas e de atividade física. O nível de significância adotado para as análises derivadas da pesquisa foi o valor nominal de 5%.

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, com o CAAE: 84019518.3.0000.5187. De acordo com as recomendações da OMS, o mesmo foi registrado no Clinical Trials (NCT03532659) e cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBC-2xn3g6).

## **Resultados**

### **Caracterização da amostra**

Inicialmente foram avaliados 100 adolescentes nos dois grupos, sendo 51 do grupo controle e 49 do grupo intervenção. Na distribuição por sexo, participaram mais indivíduos do sexo feminino, sendo 56 e 44% do sexo masculino. A maioria tinha mais de 12 anos, a idade média no estudo foi de 12,8 anos. A maioria se autorreferiu como não branco e apresentaram escolaridade materna menor que oito anos de estudo (Tabela 2).

Em relação a renda familiar, a maioria dos adolescentes se encontrava nas classes econômicas C, D e E, e o restante nas classes A e B. Verificamos, ainda, que o estilo de vida ativo foi mais prevalente (Tabela 2). No decorrer do estudo houve 26 perdas por desistência. Totalizando, assim, uma amostra final de 74 adolescentes avaliados nos dois grupos.

**Tabela 2.** Comparação de características sociodemográficas entre os grupos, nas duas escolas municipais no município de Campina Grande, PB, em 2018.

Variáveis	Grupo Controle		Grupo Intervenção		Total (%)
	(n=51)	(%)	(n=49)	(%)	
<b>SEXO</b>					
Masculino	27	53	17	35	44
Feminino	24	47	32	65	56
<b>IDADE</b>					
10 a 12 anos	9	18	21	43	30
> 12 anos	42	82	28	57	70
<b>COR</b>					
Branco	11	22	7	14	18
Não Branco	40	78	42	86	82
<b>ESCOLARIDADE MATERNA</b>					
≥ 8 anos	15	29	19	39	34
< 8 anos	36	71	30	61	66
<b>CLASSE ECONÔMICA</b>					
A e B	15	29	17	35	32
C, D e E	36	71	32	65	68
<b>NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA</b>					
Ativo	32	63	36	73	68
Não Ativo	19	37	13	27	32

Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

### Nível de atividade física da amostra

Houve diferenças entre os níveis de atividade física dentro de cada sexo, observando o sexo feminino como mais ativo pré intervenção, enquanto, foi observado um aumento estatisticamente significativo do nível de atividade física em ambos os sexos após o experimento no grupo intervenção (Tabela 3).

**Tabela 3.** Comparação do nível de atividade física do grupo intervenção pré e pós atividade física, em duas escolas municipais de Campina Grande, no ano de 2018.

	Sexo	Sedentário ou Irregular	Ativo	Muito Ativo	p-valor
Pré-experimento	Masculino	25	23	8	0,0066
	Feminino	7	24	13	
Pós-experimento	Masculino		12	34	0,5660
	Feminino		7	31	

Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

### Efeito da intervenção sobre o estado nutricional

Foi observada redução estatisticamente significativa no peso dos estudantes do grupo intervenção após a prática da atividade física com o videogame ativo. Em relação à média do Índice de Massa Corpórea (IMC) entre o grupo intervenção houve uma redução estatisticamente significativa após a intervenção (Tabela 4).

Quando comparados os dois grupos, não foi possível aplicar o teste t Student, devido à perda de indivíduos e pela grande discrepância dos dados amostrais restantes, e observar se houve mudanças estatisticamente significativas, na média de peso, e, conseqüentemente no IMC, após a intervenção (Tabela 5).

**Tabela 4.** Perfil lipídico do grupo intervenção antes e após a intervenção, em duas escolas municipais de Campina Grande, no ano de 2018.

	Pré-experimento	Pós-experimento	p-valor
Peso (KG)	58,81 ± 31,95	58,53 ± 23,52	0,8435*
IMC	24,76 ± 6,46	24,36 ± 4,86	3,9427**
Triglicerídeos	103,9 ± 126,14	120,4 ± 117,61	0,4365**
Colesterol total	166,75 ± 63,24	152,27 ± 48,27	0,000113*
HDL	46,53 ± 22,47	44 ± 25,00	0,0401**
NHDL	120,2 ± 63,22	107,9 ± 46,91	0,001*
LDL	99,45 ± 53,52	83,66 ± 34,31	0,001*
VLDL	20,77 ± 34,63	24,08 ± 33,12	0,0055**

(IMC= índice de massa corpórea / CT= colesterol total [ $< 170$ ] / LDL = lipoproteína de baixa densidade [ $<130$ ] / HDL = lipoproteína de alta densidade [ $> 45$ ] / TG = triglicerídeos [ $< 130$ ] NHDL = não HDL [ $<120$ ] / VLDL= lipoproteína de densidade muito baixa [até 30]) \* - Foi verificado diferença (Valor  $p < 0,05$ ) pelo teste de t de Student. \*\* - Foi verificado diferença (Valor  $p < 0,05$ ) pelo teste de Wilcoxon Pareado.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

### Efeitos da intervenção sobre o nível de triglicerídeos

Quanto aos triglicerídeos, no grupo que fez exercício, com auxílio do videogame ativo, foi observado um aumento estaticamente significativo no grupo intervenção após a prática do exercício (Tabela 4).

Em relação a comparação do grupo intervenção com o grupo controle, após as 8 semanas, não foi possível aplicar o teste t Student e observar se houve mudanças estatisticamente significativas nos níveis de triglicerídeos (Tabela 5).

**Tabela 5.** Perfil lipídico do grupo intervenção e grupo controle após a intervenção, em duas escolas municipais de Campina Grande, no ano de 2018.

	Grupo intervenção	Grupo controle	p-valor (t de Student)
Peso (KG)	58,53 ± 23,52	66,53 ± 52,28	*
IMC	24,36 ± 4,86	25,99 ± 6,65	*
Triglicerídeos	120,4 ± 117,61	116,87 ± 119,13	*
Colesterol total	152,27 ± 48,27	146,38 ± 46,62	0,3769
HDL	44 ± 25,00	45,6 ± 11,40	0,4172
NHDL	107,9 ± 46,91	100,76 ± 55,24	*
LDL	83,66 ± 34,31	77,33 ± 33,67	0,272
VLDL	24,08 ± 33,12	23,37 ± 23,82	*

IMC= índice de massa corpórea / CT= colesterol total [< 170] / LDL = lipoproteína de baixa densidade [<130] / HDL = lipoproteína de alta densidade [> 45] / TG = triglicerídeos [< 130] NHDL = não HDL [<120] / VLDL= lipoproteína de densidade muito baixa [até 30]).\*- Não foi verificado uma normalidade nos dados dos não expostos (Valor p<0,05), não foi aplicado teste t.

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2020.

### Efeitos da intervenção sobre o nível de colesterol total e frações

No que se refere ao colesterol total, após as 8 semanas de exercício físico, houve uma diminuição no grupo intervenção após experimento com videogame ativo, mas não foi verificada mudanças estatisticamente significativas (Tabela 4). Enquanto, comparando o grupo controle com o grupo intervenção, houve mudanças estatisticamente significativas nos níveis de colesterol total após a intervenção, observando uma média maior para o grupo que aderiu a prática de atividade física (Tabela 5).

Em relação as frações do colesterol, houve uma redução na média do HDL dos expostos após a intervenção (Tabela 4), assim como, foi possível observar

mudanças estatisticamente significativas nos níveis de HDL após a intervenção entre os dois grupos (Tabela 5).

A média dos níveis de NHDL foi reduzida após as 8 semanas de intervenção com exercício físico utilizando o videogame ativo (Tabela 4). Referindo-se a comparação dos grupos, após a intervenção, não foi possível aplicar o teste t Student e observar se houve mudanças estatisticamente significativas nos níveis de NHDL, pois não foi observada normalidade nos dados do grupo controle, devido à perda de indivíduos e pela grande discrepância dos dados amostrais restantes (Tabela 5).

Na Tabela 4 são apresentadas as principais estatísticas descritivas para os níveis de LDL no grupo intervenção, onde foi possível observar que não houve mudanças estatisticamente significativas no grupo antes e após a atividade física (Tabela 4). Foi observado que houve diferenças entre os níveis do grupo intervenção e do grupo controle (Tabela 5).

Sobre os níveis de VLDL para o grupo que aderiu a prática de atividade física, com auxílio do videogame ativo durante 8 semanas, antes e depois da intervenção, foi possível verificar que a média do VLDL aumentou entre o grupo dos expostos, no entanto, não foi estatisticamente significativo (Tabela 4). Quando comparados os dois grupos, não foi possível aplicar o teste t Student. Portanto, não se pode afirmar que há diferenças entre os níveis de VLDL antes e depois da intervenção para o grupo exposto (Tabela 5).

## **DISCUSSÃO**

O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da intervenção com videogame ativo, de 8 semanas de dança em grupo, no perfil lipídico de adolescentes com sobrepeso ou obesidade, tendo em vista que a alteração dos níveis lipídicos, é um fator de risco cardiometabólico.

E esses fatores, tanto em adultos quanto em adolescentes, têm sido uma preocupação crescente em todo o mundo e também no Brasil. A alta prevalência desses fatores em adolescentes prenuncia a enorme carga de doenças crônicas na população brasileira no futuro. Triagem e intervenção eficazes de fatores de risco cardiometabólicos em crianças e adolescentes são urgentemente necessárias.

Embora os efeitos do exercício sobre o risco cardiovascular e a inflamação subclínica crônica sejam amplamente conhecidos, poucos estudos se concentraram especificamente nos efeitos do videogame ativo na saúde. Os videogames ativos mostraram um efeito positivo na saúde, mas a literatura sobre esse assunto ainda é escassa [23]. A maioria dos trabalhos publicados descreve os videogames ativos como ferramentas úteis para melhorar a atenção, funções executivas, cognição, memória, equilíbrio postural, força, agilidade e aptidão cardiorrespiratória [24-25-26].

Amorim et al. (2018) [27] demonstraram que, dançar regularmente usando a tecnologia digital melhora o metabolismo lipídico, diminuindo os níveis séricos de colesterol total, triglicerídeos e LDL, confirmando o que foi observado no presente estudo. Uma pesquisa, comparou exercícios utilizando o videogame ativo aos exercícios com modalidades padrão para melhorar a captação e manutenção de atividade física moderada a vigorosa e os índices de risco à saúde, demonstrando que, os participantes que utilizaram o videogame ativo tiveram maiores reduções de colesterol e gordura corporal em comparação com outros grupos. As reduções no colesterol foram duas vezes maiores nos videogames de exercícios em comparação aos participantes padrão [28].

Foi possível observar uma redução estaticamente significativa no IMC dos participantes do grupo intervenção na pesquisa, onde a média do IMC entre expostos foi de 24.76 para 24.36 no IMC. Além disso, houve uma diminuição estatisticamente significativa no peso do grupo intervenção após as 8 semanas de exercício físico, enquanto comparando os dois grupos, não foi possível verificar mudança estatisticamente significativa devido a perda de participantes do estudo.

Corroborando com nossos achados, em alguns estudos realizados com videogames ativos, foram observados resultados semelhantes, em uma intervenção realizada por Staiano et al. (2017) [29], os participantes designados para a intervenção exergaming reduziram a adiposidade em comparação com aqueles na condição de controle. Assim, como outra intervenção, realizada durante 24 semanas com videogame ativo, o grupo intervenção reduziu o score z do IMC e melhorou a saúde cardiometabólica em crianças com sobrepeso e obesidade, comparado ao grupo controle [30].

Uma revisão sistemática, que observou as intervenções utilizando o videogame ativo, avaliou que os efeitos do exergame sobre o peso, na maioria dos



estudos, demonstraram que os jogos de exercícios reduzem o peso das crianças [31].

Geralmente, as pessoas obesas apresentam níveis elevados de CT, TG e LDL-C e níveis reduzidos de HDL-C [32]. Reforçando essa afirmativa, o estudo observou que, de 105 adolescentes considerados elegíveis, 74 apresentaram alterações no perfil lipídico pré intervenção. Esse resultado se alinha com estudos anteriores, como uma pesquisa, realizada por Lopes et al., (2014) [33], com adolescentes obesos em São Paulo onde 27% dos adolescentes apresentavam níveis de CT aumentado, 18% tiveram seus níveis de TG aumentados e 63% apresentaram níveis de HDL menor que o desejável.

No que se refere aos triglicerídeos, nesse estudo foi observado um aumento no grupo que fez exercício, com auxílio do videogame ativo, entretanto, não foi observada mudança estaticamente significativa nos níveis de triglicerídeos no grupo intervenção após a prática do exercício. Na comparação do grupo intervenção com o grupo controle, não foi possível aplicar o teste t *Student* e observar se houve mudanças estatisticamente significativas nos níveis de triglicerídeos, pois não houve normalidade nos dados.

Comparado ao grupo de controle, uma intervenção de 24 semanas observou melhorias significativas no colesterol total e LDL, entretanto, não houve efeito de intervenção no HDL [30]. Todavia, o HDL dos expostos no presente estudo não apresentou mudança estatisticamente significativa. Comparando os dois grupos, foi observada uma redução, mas não foi estatisticamente significativa. Em um estudo recente, baseado no videogame Just Dance, mostrou melhorias nos marcadores fisiológicos de saúde, como colesterol sérico total, triglicerídeos e LDL, enquanto o HDL não foi alterado [27].

Um estudo demonstrou que o efeito do exergame sobre as alterações fisiológicas e metabólicas permanece inconclusivo, que ainda há evidências limitadas para apoiar essas mudanças importantes, pois a maioria dos estudos foi focado no índice de massa corporal e atividade física, apenas um estudo aferiu o colesterol [31].

## CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que o videogame ativo pode alcançar um desafio fundamental, que é a participação de adolescentes em atividade física. No entanto, a literatura reforça que, futuros estudos utilizando os parâmetros bioquímicos do perfil lipídico são necessários, pois, estudos utilizando o videogame ativo em indivíduos com excesso de peso, relatam mais a respeito do índice de massa corporal.

Desta forma, os achados desta pesquisa poderão auxiliar no desenvolvimento de estratégias que aperfeiçoem as políticas já existentes no âmbito da saúde voltadas para o grupo em questão, com o intuito de promover o desenvolvimento e a implementação das políticas públicas efetivas, integradas, sustentáveis e baseadas em evidências científicas visando a qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

1. Lakshman R, Elks CE, Ong KK. Obesidade infantil. *Circulação*. 2012; 126 (14): 1770–9. pmid: 23027812
2. Lim H, Xue H, Wang Y. Association between obesity and metabolic co-morbidities among children and adolescents in South Korea based on national data. *BMC Public Health*. 2014;14:279. Published 2014 Mar 25. doi:10.1186/1471-2458-14-279
3. Castro-Piñero J, Delgado-Alfonso A, Gracia-Marco L, et al. Neck circumference and clustered cardiovascular risk factors in children and adolescents: cross-sectional study. *BMJ Open*. 2017;7(9): e016048. Published 2017 Sep 11. doi:10.1136/bmjopen-2017-016048
4. OMS - WHO Diagnóstico da obesidade infantil. 2018, Disponível em: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2018/focus-adolescent-health/en/>
5. Centros de Controle e Prevenção de Doenças. Noções básicas sobre obesidade infantil [Internet]. Autor, Atlanta (GA); 2012 ([citado em 20/06/2013]). Disponível em : <http://www.cdc.gov/obesity/childhood/basics.html>
6. Cebolla i Martí A, Álvarez-Pitti JC, Guixeres Provinciale J, Lisón JF, Baños Rivera R. Alternative options for prescribing physical activity among obese children and adolescents: brisk walking supported by an exergaming platform. *Nutr Hosp*. 2014;31(2):841-848. Published 2014 Sep 12. doi:10.3305/nh.2015.31.2.7929
7. Carmen J, Daniela S, Michael FL. Introduction to sedentary behaviour epidemiology. In: *Sedentary behaviour epidemiology*. Switzerland: Springer International Publishing AG; 2018. p. 3–29. Return to ref 2 in article

8. OMS - World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014. World Health Organization; 2014.
9. Marateb HR, Mohebian MR, Javanmard SH, et al. Prediction of dyslipidemia using gene mutations, family history of diseases and anthropometric indicators in children and adolescents: The CASPIAN-III study. *Comput Struct Biotechnol J*. 2018;16:121-130. Published 2018 Mar 2. doi:10.1016/j.csbj.2018.02.009
10. Mancuso P. The role of adipokines in chronic inflammation. *Immunotargets Ther*. 2016;5:47-56. Published 2016 May 23. doi:10.2147/ITT.S73223
11. Zeng N, Gao Z. Exergaming and obesity in youth: current perspectives. *Int J Gen Med*. 2016;9:275-84. Published 2016 Aug 4. doi:10.2147/IJGM.S99025
12. Ding W, Cheng H, Yan Y, Zhao X, Chen F, Huang G, Hou D, Mi J. 10-Year Trends in Serum Lipid Levels and Dyslipidemia Among Children and Adolescents From Several Schools in Beijing, China. *J Epidemiol*. 2016; 26(12): 637–645.
13. Nielsen TRH, Lausten-Thomsen U, Fonvig CE, Bøjsøe, C, Pedersen L, Bratholm PS, Hansen T, Pedersen O, Holm JC. Dyslipidemia and reference values for fasting plasma lipid concentrations in Danish/North-European White children and adolescents. v.17; 2017PMC5410076 <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0868-y>
14. Bartoloni E, Alunno A, Cafaro G, et al. Subclinical Atherosclerosis in Primary Sjögren's Syndrome: Does Inflammation Matter?. *Front Immunol*. 2019;10:817. Published 2019 Apr 17. doi:10.3389/fimmu.2019.00817
15. Finco MD, Reategui EB, Zaro MA. Exergames laboratory: a complementary space for physical education classes. *Movimento*. 2015;3:687-99. (<https://seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/52435>)
16. Amorim MGS, de Oliveira MD, Soares DS, da Silva Borges L, Dermargos A, Hatanaka E. Effects of exergaming on cardiovascular risk factors and adipokine levels in women. *J Physiol Sci*. 2017;68(5):671-678.
17. Lyons, E.J. Cultivating Engagement and Enjoyment in Exergames Using Feedback, Challenge, and Rewards. *Games for Health Journal: Research, Development, and Clinical Applications*. v.4, n.1, p.12-8. 2015.
18. ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil. **Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa**. 2014.
19. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: 2015. Rio de Janeiro; 2016.
20. 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>

21. Lima, J. S.; Matsudob, V. K.; Ribeiro, M. C. S. Level of physical activity in the neighborhoods of the city of São Caetano do Sul, São Paulo, Brazil. *Rev. Aten. Saúde*, v.14, n.47, p.25-30, 2016.
22. WHO. (2006) (Multicentre Growth Reference Study Group: Assessment of differences in linear growth among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study). *Acta Paediatr Suppl*, 450, 56–65.
23. Camara Machado FR, Antunes PP, Souza JM, Santos AC, Levandowski DC, Oliveira AA. Motor improvement using motion sensing game devices for cerebral palsy rehabilitation. *J Mot Behav*. 2016;3:1–8.
24. Schättin A, Arner R, Gennaro F, de Bruin ED. Adaptations of Prefrontal Brain Activity, Executive Functions, and Gait in Healthy Elderly Following Exergame and Balance Training: A Randomized-Controlled Study. *Front Aging Neurosci*. 2016;8:278. Published 2016 Nov 23. doi:10.3389/fnagi.2016.00278
25. Karssemeijer EGA, Aaronson JA, Bossers WJR, Donders R, Olde Rikkert MGM, Kessels RPC. The quest for synergy between physical exercise and cognitive stimulation via exergaming in people with dementia: a randomized controlled trial. *Alzheimers Res Ther*. 2019;11(1):3. Published 2019 Jan 5. doi:10.1186/s13195-018-0454-z
26. Villafaina S, Borrega-Mouquinho Y, Fuentes-García JP, Collado-Mateo D, Gusi N. Effect of Exergame Training and Detraining on Lower-Body Strength, Agility, and Cardiorespiratory Fitness in Women with Fibromyalgia: Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;17(1):161. Published 2019 Dec 24. doi:10.3390/ijerph17010161
27. Amorim MGS, de Oliveira MD, Soares DS, da Silva Borges L, Dermargos A, Hatanaka E. Effects of exergaming on cardiovascular risk factors and adipokine levels in women [published correction appears in *J Physiol Sci*. 2018 Jan 5;:]. *J Physiol Sci*. 2018;68(5):671-678. doi:10.1007/s12576-017-0581-5
28. Bock BC, Dunsiger SI, Ciccolo JT, et al. Videogames de exercícios, atividade física e saúde: Wii Heart Fitness: um ensaio clínico randomizado. *Am J Prev Med* . 2019; 56 (4): 501-511. doi: 10.1016 / j.amepre.2018.11.026
29. Staiano AE, Marker AM, Beyl RA, Hsia DS, Katzmarzyk PT, Newton RL. A randomized controlled trial of dance exergaming for exercise training in overweight and obese adolescent girls. *Pediatr Obes*. 2017;12(2):120-128. doi:10.1111/ijpo.12117
30. Staiano AE, Beyl RA, Guan W, Hendrick CA, Hsia DS, Newton RL 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
31. NA, Aminuddin e Azit NA. “Uma revisão sistemática sobre a intervenção usando jogos de exercícios para reduzir a obesidade infantil”. *IIUM Medical Journal Malaysia*

18, no. 2 (1º de agosto de 2019). Acessado em 14 de agosto de 2020.  
<https://journals.iium.edu.my/kom/index.php/imjm/article/view/78>.

32. Wang Y, Jiang CT, Song JY, Song QY, Ma J, Wang HJ. Lipidomic Profile Revealed the Association of Plasma Lysophosphatidylcholines with Adolescent Obesity. *Biomed Res Int.* 2019;2019:1382418. Published 2019 Dec 13.  
doi:10.1155/2019/1382418

33. Lopes AE, Ackermann A, Mesquita DM, Barbosa LG. Perfil metabólico de adolescentes de uma escola pública de São Paulo Arlete Esteves. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo* 2014;59(2):77-81.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os *videogames* ativos (AVGs) ou *exergaming* podem provar ser um processo inovador e pouco estudado na literatura para incentivar a prática de atividade física em adolescentes com excesso de peso. No entanto, a literatura reforça que, futuros estudos utilizando os parâmetros bioquímicos do perfil lipídico são necessários, pois, estudos utilizando o videogame ativo em indivíduos com excesso de peso, relatam mais a respeito do índice de massa corporal.

Então, os achados desta pesquisa poderão auxiliar no desenvolvimento de estratégias que aperfeiçoem as políticas já existentes no âmbito da saúde voltadas para o grupo em questão, com o intuito de promover o desenvolvimento e a implementação das políticas públicas efetivas, integradas, sustentáveis e baseadas em evidências científicas visando a qualidade de vida.

## 6 LIMITAÇÃO

Embora houvesse poder suficiente para detectar uma diferença no resultado, o estudo teria se beneficiado se o tamanho de amostra fosse maior para reduzir a variabilidade. Além disso, o tempo de intervenção foi uma grande limitação, estudos mais longos obtiveram melhores resultados.

Desta forma, estudos futuros devem conduzir avaliações de acompanhamento para testar a sustentabilidade do exercício com auxílio do *exergame* após o final da intervenção, bem como potenciais efeitos benéficos na saúde cardiometabólica dos adolescentes na saúde cardiometabólica e nos comportamentos de saúde das crianças.

## 7 REFERÊNCIAS

ABEP- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. **Critério de Classificação Econômica Brasil**. São Paulo; 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA - ABESO. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010**. 3.ed., Itapevi,SP: AC Farmacêutica, 2009

Amorim MGS, de Oliveira MD, Soares DS, da Silva Borges L, Dermargos A, Hatanaka E. Effects of exergaming on cardiovascular risk factors and adipokine levels in women. **J Physiol Sci**. 2017;68(5):671-678.

Amorim MGS, de Oliveira MD, Soares DS, da Silva Borges L, Dermargos A, Hatanaka E. Effects of exergaming on cardiovascular risk factors and adipokine levels in women [published correction appears in **J Physiol Sci**. 2018 Jan 5;:]. **J Physiol Sci**. 2018;68(5):671-678. doi:10.1007/s12576-017-0581-5

Atalla M, Pinto AJ, Mielke GI, Baciuk EP, Benatti FB, Gualano B. Tackling Youth Inactivity and Sedentary Behavior in an Entire Latin America City. **Front Pediatr**. 2018;6:298. Published 2018 Oct 11. doi:10.3389/fped.2018.00298

Baranowski T, Adamo KB, Hingle M, et al. Gaming, Adiposity, and Obesogenic Behaviors Among Children. **Games Health J**. 2013;2(3):119–126. doi:10.1089/g4h.2013.0034

Bartoloni E, Alunno A, Cafaro G, et al. Subclinical Atherosclerosis in Primary Sjögren's Syndrome: Does Inflammation Matter?. **Front Immunol**. 2019;10:817. Published 2019 Apr 17. doi:10.3389/fimmu.2019.00817

Bibiloni MM, Salas R, De la Garza YE, Villarreal JZ, Sureda A, Tur JA. Serum Lipid Profile, Prevalence of Dyslipidaemia, and Associated Risk Factors Among Northern Mexican Adolescents. **J Pediatr Gastroenterol Nutr**. 2016 Nov; 63(5): 544–549. Published online 2016 Oct 24. doi: 10.1097/MPG.0000000000001325 PMID: PMC5084629



Brasil, VIGITEL – **Vigilância De Fatores De Risco E Proteção Para Doenças Crônicas Por Inquérito Telefônico**. Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**.

Bock BC, Dunsiger SI, Ciccolo JT, et al. Videogames de exercícios, atividade física e saúde: Wii Heart Fitness: um ensaio clínico randomizado. **Am J Prev Med**. 2019; 56 (4): 501-511. doi: 10.1016 / j.amepre.2018.11.026

Camara Machado FR, Antunes PP, Souza JM, Santos AC, Levandowski DC, Oliveira AA. Motor improvement using motion sensing game devices for cerebral palsy rehabilitation. **J Mot Behav**. 2016;3:1–8.

Carmen J, Daniela S, Michael FL. Introduction to sedentary behaviour epidemiology. In: Sedentary behaviour epidemiology. **Switzerland: Springer International Publishing AG**; 2018. p. 3–29. Return to ref 2 in article

Castro-Piñero J, Delgado-Alfonso A, Gracia-Marco L, et al. Neck circumference and clustered cardiovascular risk factors in children and adolescents: cross-sectional study. **BMJ Open**. 2017;7(9):e016048. Published 2017 Sep 11. doi:10.1136/bmjopen-2017-016048

Cebolla i Martí A, Álvarez-Pitti JC, Guixeres Provinciale J, Lisón JF, Baños Rivera R. Alternative options for prescribing physical activity among obese children and adolescents: brisk walking supported by an exergaming platform. **Nutr Hosp**. 2014;31(2):841-848. Published 2014 Sep 12. doi:10.3305/nh.2015.31.2.7929

Centros de Controle e Prevenção de Doenças. **Noções básicas sobre obesidade infantil** [Internet]. Autor, Atlanta (GA); 2012 ( [citado em 20/06/2013]). Disponível em : <http://www.cdc.gov/obesity/childhood/basics.html>

Chedjou-Nono E, Sap S, Choukem SP, Ngosso Tetanye I, Nebongo D, Koki Ndombo O. Cardiometabolic profile of obese children in a sub-Saharan African setting: a

cross-sectional study. **BMC Pediatr.** 2017;17(1):129. Published 2017 May 19. doi:10.1186/s12887-017-0880-2

Choi DH, Hur YI, Kang JH, et al. Usefulness of the Waist Circumference-to-Height Ratio in Screening for Obesity and Metabolic Syndrome among Korean Children and Adolescents: Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2010-2014. **Nutrients.** 2017;9(3):256. Published 2017 Mar 10. doi:10.3390/nu9030256

Ding W, Cheng H, Yan Y, Zhao X, Chen F, Huang G, Hou D, Mi J. 10-Year Trends in Serum Lipid Levels and Dyslipidemia Among Children and Adolescents From Several Schools in Beijing, China. **J Epidemiol.** 2016; 26(12): 637–645.

Elmaoğulları S, Tepe D, Uçaktürk AS, Kara FK, Demirel F. Prevalence of Dyslipidemia and Associated Factors in Obese Children and Adolescents. **J Clin Res Pediatr Endocrinol.** 2015 Sep; 7(3): 228–234. Published online 2015 Aug 31. doi: 10.4274/jcrpe.1867 PMID: PMC4677559

Finco MD, Reategui EB, Zaro MA. Exergames laboratory: a complementary space for physical education classes. **Movimento.** 2015;3:687-99. (<https://seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/52435>)

Flumian RP. **Perfil lipídico de crianças obesas assistidas na rede pública de saúde de Três Lagoas, MS** [dissertação]. Mato Grosso do Sul: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; 2013

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar:** 2015. Rio de Janeiro; 2016.

Jesus ADCG, Coutinho DC, Gonçalves KAG, Santana Neta LG. **Perfil lipídico de crianças com sobrepeso e obesidade\*** XIV SEPA - Seminário Estudantil de Produção Acadêmica, UNIFACS, 2015. Available on <http://revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/viewFile/3752/2759> Acess on 30 ago 2019

Karssemeijer EGA, Aaronson JA, Bossers WJR, Donders R, Olde Rikkert MGM, Kessels RPC. The quest for synergy between physical exercise and cognitive stimulation via exergaming in people with dementia: a randomized controlled trial.

**Alzheimers Res Ther.** 2019;11(1):3. Published 2019 Jan 5. doi:10.1186/s13195-018-0454-z

Lakshman R, Elks CE, Ong KK. Obesidade infantil. **Circulação.** 2012; 126 (14): 1770–9. pmid: 23027812

Leite LD, Rocha EDM, Brandão-Neto J. Obesidade: uma doença inflamatória. **Revista Ciência & Saúde,** Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 85-95, jul./dez. 2009

Lim H, Xue H, Wang Y. Association between obesity and metabolic co-morbidities among children and adolescents in South Korea based on national data. **BMC Public Health.** 2014;14:279. Published 2014 Mar 25. doi:10.1186/1471-2458-14-279

Lima, J. S.; Matsudob, V. K.; Ribeiro, M. C. S. Level of physical activity in the neighborhoods of the city of São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil. **Rev. Aten. Saúde,** v.14, n.47, p.25-30, 2016

Lin JH. “Just Dance”: The Effects of Exergame Feedback and Controller Use on Physical Activity and Psychological Outcomes. **Games Health J.** 2015;4:183-9.

Lyons, E.J. Cultivating Engagement and Enjoyment in Exergames Using Feedback, Challenge, and Rewards. **Games for Health Journal: Research, Development, and Clinical Applications.** v.4, n.1, p.12-8. 2015.

Lopes AE, Ackermann A, Mesquita DM, Barbosa LG. Perfil metabólico de adolescentes de uma escola pública de São Paulo Arlete Esteves. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo* 2014;59(2):77-81.

Mancuso P. The role of adipokines in chronic inflammation. **Immunotargets Ther.** 2016;5:47-56. Published 2016 May 23. doi:10.2147/ITT.S73223

Marateb HR, Mohebian MR, Javanmard SH, et al. Prediction of dyslipidemia using gene mutations, family history of diseases and anthropometric indicators in children and adolescents: The CASPIAN-III study. **Comput Struct Biotechnol J.** 2018;16:121-130. Published 2018 Mar 2. doi:10.1016/j.csbj.2018.02.009

NA, A., & NA, A. (2019). A systematic review of the intervention using exercise games to reduce childhood obesity. **IUM Medical Journal Malaysia**, 18 (2). Obtido em <https://journals.iium.edu.my/kom/index.php/imjm/article/view/78>

Nielsen TRH, Lausten-Thomsen U, Fonvig CE, Bøjsøe, C, Pedersen L, Bratholm PS, Hansen T, Pedersen O, Holm JC. Dyslipidemia and reference values for fasting plasma lipid concentrations in Danish/North-European **White children and adolescents**. v.17; 2017PMC5410076 <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0868-y>

OMS - WHO **Diagnóstico da obesidade infantil**. 2018, Disponível em: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2018/focus-adolescent-health/en/>

OMS - WHO **calls for stronger focus on adolescent health**. 2014, Disponível em: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/focus-adolescent-health/en/>

Palhares, Heloísa Marcelina da Cunha et al. Evaluation of clinical and laboratory markers of cardiometabolic risk in overweight and obese children and adolescents. **Clinics**, São Paulo , v. 72, n. 1, p. 36-43, Jan. 2017.

Pereira PB, Arruda IK, Grande de CAMTS, Diniz AS. Lipid profile of schoolchildren from Recife, PE. **Arq. Bras. Cardiol.** 2010; 95( 5 ): 606-613.

Raj M, Kumar R K. Obesidade em crianças e adolescentes. **Indian J Med Res** [série online] 2010 [citado em 14 de agosto de 2020]; 132: 598-607. Disponível em: <http://www.ijmr.org.in/text.asp?2010/132/5/598/73409>

Reuter, Cézane Priscila et al. Dislipidemia Associa-se com Falta de Aptidão e Sobrepeso-Obesidade em Crianças e Adolescentes. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v.106, n. 3, p. 188-193, Mar. 2016.

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>

Schättin A, Arner R, Gennaro F, de Bruin ED. Adaptations of Prefrontal Brain Activity, Executive Functions, and Gait in Healthy Elderly Following Exergame and Balance

Training: A Randomized-Controlled Study. **Front Aging Neurosci.** 2016;8:278.  
Published 2016 Nov 23. doi:10.3389/fnagi.2016.00278

Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMJ** 2010;340:c332.

Staiano AE, Marker AM, Beyl RA, Hsia DS, Katzmarzyk PT, Newton RL. A randomized controlled trial of dance exergaming for exercise training in overweight and obese adolescent girls. **Pediatr Obes.** 2017;12(2):120-128.  
doi:10.1111/ijpo.12117

Staiano AE, Beyl RA, Guan W, Hendrick CA, Hsia DS, Newton RL 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

Sween J, Wallington SF, Sheppard V, Taylor T, Llanos AA, Adams-Campbell LL. The role of exergaming in improving physical activity: a review. **J Phys Act Health.** 2014;11(4):864-70.

Vianna, Y, Vianna M, Medina B, Tanaka S. Gamification, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos. **MJV Press:** Rio de Janeiro, 2013.

Villafaina S, Borrega-Mouquinho Y, Fuentes-García JP, Collado-Mateo D, Gusi N. Effect of Exergame Training and Detraining on Lower-Body Strength, Agility, and Cardiorespiratory Fitness in Women with Fibromyalgia: Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;17(1):161. Published 2019 Dec 24. doi:10.3390/ijerph17010161

Wang Y, Jiang CT, Song JY, Song QY, Ma J, Wang HJ. Lipidomic Profile Revealed the Association of Plasma Lysophosphatidylcholines with Adolescent Obesity. **Biomed Res Int.** 2019;2019:1382418. Published 2019 Dec 13.  
doi:10.1155/2019/1382418

WHO. (2006) (Multicentre Growth Reference Study Group: Assessment of differences in linear growth among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study). **Acta Paediatr Suppl**, 450, 56–65.

World Health Organization. **World Health Organization**; 2010. Global Recommendations on Physical Activity for Health. World Health Organization; 2010. World Health Organization. **Global status report on noncommunicable diseases 2018**. World Health Organization; 2018.

Zeng N, Gao Z. Exergaming and obesity in youth: current perspectives. **Int J Gen Med**. 2016;9:275-84. Published 2016 Aug 4. doi:10.2147/IJGM.S99025

## 8 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 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 vídeo *game*, 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.

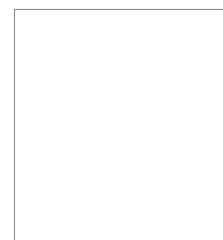
Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), eu, \_\_\_\_\_ (**nome do adolescente**), em pleno exercício dos meus direitos, me disponho a participar da pesquisa intitulada: ***“Impacto do exergame na função cardiorrespiratória de adolescentes com excesso de peso: estudo de intervenção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

## 9 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	0	1	2	3	4 ou +

os que trabalham pelo menos cinco dias por semana	0	3	7	10	13
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinh	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	2	4	6	6
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	1	3	4	6
Quantidade de geladeiras	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	2	3	5	5
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	2	4	6	6
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	3	6	8	11
Quantidade de lavadora de louças	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	3	6	6	6
Quantidade de fornos de micro-ondas	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	2	4	4	4
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	1	3	3	3
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
	0	2	2	2	2
<b>A ÁGUA UTILIZADA NESSE DOMICÍLIO É PROVENIENTE DE:</b>					
	<b>Pontos</b>				
Rede geral de distribuição	4				
Poço ou nascente	0				
Outro meio	0				
<b>CONSIDERANDO O TRECHO DE RUA DO SEU DOMICÍLIO, VOCÊ DIRIA QUE A RUA É:</b>					
	<b>Pontos</b>				
Asfaltada/Pavimentada	2				
Terra/Cascalho	0				
<b>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.</b>					
<b>Nomenclatura Antiga</b>	<b>Nomenclatura Atual</b>				<b>Pts.</b>
Analfabeto/Primário incompleto	Analfabeto/ Fundamental I incompleto				0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto				1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental completo/ Médio incompleto				2

Colegial completo/ Superior incompleto	Médio completo/ Superior incompleto	4	
Superior completo	Superior completo	7	
<b>CODIFICAÇÃO</b> (Não preencher na hora da entrevista)			
<b>Total de Pontos: _____ 2. Classe: _____ (CLASABEP)</b>			
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
<b>3.(A) HÁBITOS</b>			
<b>3.1 Tabagismo</b>			
Quantidade ao dia (em média, nos últimos 30 dias)? _____ cigarros/dia			<b>(CIGARROS)</b>
0. ( ) fumante: $\geq 1$ cigarro/dia nos últimos 30 dias    1. ( ) não-fumante    9. ( ) NS/NR			<b>(TABAGIS)</b>
<b>3.2 Hábito Sedentário</b>			
Quantas horas por dia, no seu tempo livre:			
- Usa a internet, através do celular, computador ou afins para ver vídeos (YouTube) ou Redes Sociais? _____ horas <b>(NETHR)</b>			
- Usa a TV para assistir vídeos, séries, YouTube ou outros entretenimentos de tela? _____ horas <b>(TVHR)</b>			
<b>CODIFICAÇÃO</b> (Não preencher na hora da entrevista)			
<b>Total de Horas por dia (SEDHR): _____</b>			
<b>3.3 Classificação: _____ (HABSED)</b>			
0. ( ) Hábito sedentário $\geq 2$ horas/dia (SIM) 1. ( ) Hábito não sedentário $< 2$ horas/dia (NÃO)			
<b>3.4 Medicções em uso (MEDUSO): 0.( ) Sim 1.( ) Não</b>			
Quais:			
<b>4. NÍVEL DA ATIVIDADE FÍSICA</b>			
Para responder as questões lembre que:			
- atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal			
- atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal			
1. Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por <b>pelo menos 10 minutos</b> contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? Dias _____ por SEMANA ( ) Nenhum			
2. Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando <b>por dia?</b> Horas: _____ Minutos: _____			
1. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA) Dias _____ por SEMANA ( ) Nenhum			

2. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

1. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por **pelo menos 10 minutos** contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

Dias \_\_\_\_\_ por SEMANA ( ) Nenhum

2. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

(Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.)

1. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

2. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de **final de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

#### CLASSIFICAÇÃO:

1. MUITO ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

A. VIGOROSA:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão

B. VIGOROSA:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão.

2. ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

A. VIGOROSA:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão; **ou**

B. MODERADA ou CAMINHADA:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão;

C. Qualquer atividade somada:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 150$  minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

3. IRREGULARMENTE ATIVO: aquele que realiza atividade física porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à **frequência** ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa). Este grupo foi dividido em dois sub-grupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:

A. IRREGULARMENTE ATIVO A: aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade:

a) Frequência: 5 dias /semana **ou**

b) Duração: 150 min / semana

B. IRREGULARMENTE ATIVO B: aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.



4. SEDENTÁRIO: aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

CAMINHADA		MODERADA		VIGOROSA		CLASSIFICAÇÃO
Frequência (dias)	Duração (minutos)	Frequência (dias)	Duração (minutos)	Frequência (dias)	Duração (minutos)	
						Sedentário Irregularmente ativo A Irregularmente ativo B Ativo Muito ativo
<b>4.1 CLASSIFICAÇÃO (NIVELAF):</b> (0) Não ativos (1) Ativos						

## 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 Pensar: 2.504.321

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 cardiorrespiratória (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 triglicédeos). 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:**

Avallar o Impacto do exercício físico, realizado com auxílio do exergame e gamificação, sobre a função cardiorrespiratória, 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: 58.100-753  
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: 2.584.321

(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"); • à 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); • à macrocirculação (espessura do complexo íntima-média da carótida); • e à 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 Barúbas, 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		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO.pdf	20/01/2018 19:49:26	DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/01/2018 19:48:37	DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Universal_2016_CEP.pdf	18/01/2018 21:39:07	DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	18/01/2018 21:38:48	DANIELLE FRANKLIN DE CARVALHO	Aceito

Endereço: Av. das Banúas, 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, 05 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](mailto:cep@uepb.edu.br)

## ANEXO C – PARECER DO CLINICAL TRIALS

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

 U.S. National Library of Medicine




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):**

Thaíra 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...

<a href="#">Condition or disease</a>	<a href="#">Intervention/treatment</a>	<a href="#">Phase</a>
Overweight and Obesity Cardiovascular Risk Factor Physical Activity	Other: Active video game	Not Applicable

**Study Design**Go 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

- "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 Interventions**Go to 

<a href="#">Arm</a>	<a href="#">Intervention/treatment</a>
Experimental: Active video game	Other: Active video game

<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NC/T03532859?term=03532859&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/m<sup>2</sup>.

## 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 cmH<sub>2</sub>O.

## 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.

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

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](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/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

## ANEXO D – REGISTRO BRASILEIRO DE ENSAIOS CLÍNICOS

	UNICID: daniellefranklin6	USUÁRIO: 001	PLANFORMA: 000	Perfil Perfil
	SAIR 			PT   ES   EN Buscar ensaios
NOTÍCIAS   SOBRE   AJUDA   CONTATO				<input type="text"/> <a href="#">BUSCA AVANÇADA</a>

[HOME](#) / [ENSAIOS REGISTRADOS](#) /

**RBR-2x03g6**  
**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 UTR: U1111-1209-0463

Título público:

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

Acronímico científico:

Acronímico 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-E99: IV - Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	PT-BR	E00-E99: IV - Endocrine, nutritional and metabolic diseases	EN
--------------------------------------------------------------	-------	-------------------------------------------------------------	----

Descritores específicos para as condições de saúde:

E86: Obesidade	PT-BR	E86: Obesidad	ES	E86: Obesity	EN
----------------	-------	---------------	----	--------------	----

### Intervenções

#### Categorias das Intervenções

Behavioral

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:

G11.427.410.690.377: Exercício	PT-BR	G11.427.410.690.377: Ejercicio	ES
--------------------------------	-------	--------------------------------	----

### Recrutamento

Situação de recrutamento: Not yet recruiting

#### País de recrutamento

Brasil

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 da 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 collection) and / or report of exercise-induced bronchoaspm; 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 cardiopulmonar: avaliada pela frequência cardíaca (mensurada por monitor cardíaco) e pela função pulmonar (através da 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 manovacometry), 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.

#### Defeitos secundários:

PT-BR

**Melhoria da macrocirculação:** avaliada através do doppler de carótida.  
**Melhoria da microcirculação,** avaliada pelo fluxo sanguíneo máximo e de repouso, através da Monitor de Laser Doppler fluxometria (LDF), com o aparelho VMS-LDF6 (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 Monitor 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 macrocirculation:** 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-LDF6 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 científicas

Nome completo: Daniele Franklin de Carvalho  
 Endereço: Av. Barão de, 351 - Cidade Universitária  
 Cidade: Campina Grande / Brazil  
 CEP: 58409-500  
 Fone: +558133153300  
 E-mail: danielefranklin@gmail.com  
 Filiação: Universidade Estadual da Paraíba

##### Contatos para questões científicas

Nome completo: Daniele Franklin de Carvalho  
 Endereço: Av. Barão de, 351 - Cidade Universitária  
 Cidade: Campina Grande / Brazil  
 CEP: 58409-500  
 Fone: +558133153300  
 E-mail: danielefranklin@gmail.com  
 Filiação: Universidade Estadual da Paraíba