



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA
MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA

MARINA NUNES DE SOUZA SILVA

**IMPACTO DO *VIDEOGAME* ATIVO NOS NÍVEIS DE PROTEÍNA C-REATIVA E
INDICADORES DE ADIPOSIDADE DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO:
UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

CAMPINA GRANDE - PB

2020.

MARINA NUNES DE SOUZA SILVA

IMPACTO DO *VIDEOGAME* ATIVO NOS NÍVEIS DE PROTEÍNA C-REATIVA E
INDICADORES DE ADIPOSIDADE DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO:
UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

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

Área de Concentração: Saúde Pública.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carla Campos Muniz Medeiros

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.

S586i Silva, Marina Nunes de Souza.
Impacto do videogame ativo nos níveis de proteína c-reativa e indicadores de adiposidade de adolescentes com excesso de peso [manuscrito] : um ensaio clínico randomizado / Marina Nunes de Souza Silva. - 2020.
83 p. : il. colorido.
Digitado.
Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2020.
"Orientação : Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros, Departamento de Enfermagem - CCBS."
1. Obesidade. 2. Adolescentes. 3. Composição corporal. 4. Proteína C-reativa. 5. Jogos de vídeo. I. Título
21. ed. CDD 614

MARINA NUNES DE SOUZA SILVA

**IMPACTO DO *VIDEOGAME* ATIVO NOS NÍVEIS DE PROTEÍNA C-REATIVA E
INDICADORES DE ADIPOSIDADE DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE
PESO: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

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

Área de Concentração: Saúde Pública.

Aprovada em: 25/05/2020

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Carla Campos Muniz Medeiros
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Orientadora



Prof^a. Dr^a. Danielle Franklin de Carvalho
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Examinadora Interna



Prof^a. Dr^a. Anajás da Silva Cardoso Cantalice
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
Examinadora Externa

DEDICATÓRIA

Primeiramente, ao Senhor meu Deus, que me sustentou e me deu forças para prosseguir dia após dia em meio às dificuldades.

Aos meus pais Lucimar e Genildo e minhas irmãs Luana e Giovana, os quais acreditaram em mim e me apoiaram nessa jornada.

Á minha avó materna, Irene Nunes, minha apoiadora, quem com tanto amor e carinho, sempre contribuiu para minha formação, acreditando e me incentivando a sempre buscar mais e mais conhecimentos.

Á professora Carla Campos Muniz Medeiros, minha orientadora, minha “mãe de pesquisa”, gratidão pelos ensinamentos e pelo exemplo de pesquisadora comprometida, humana e de uma simplicidade encantadora.

Á professora Danielle Franklin, pessoa a qual tenho grande admiração, exemplo de pesquisadora, profissional humana e que tanto contribuiu para minha formação.

Á professora Anajás Cardoso, pela disponibilidade e gentileza em atender o pedido de composição da banca, bem como, ás professoras Mônica Simões e Larissa Soares, membros suplentes desta banca.

Á todos os integrantes do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE) pela contribuição e compromisso com nosso estudo, em especial ás minhas companheiras de sala de aula, pesquisa e pelo laço de amizade construído durante esses anos, Geisielly Aguiar, Rayli Pereira, Ana Larissa, Shirley Paiva e Amanda Guimarães.

Aos meus colegas e amigos de trabalho e pessoais, os quais me apoiaram e torceram para que eu pudesse chegar até aqui, meu muito obrigado!

Aos adolescentes que aceitaram participar do nosso estudo, sem eles nada seria possível.

Á Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, minha segunda casa, gratidão pelo caminho acadêmico que trilhei nesta instituição, desde minha graduação, na qual dediquei anos de estudos.

“A persistência é o caminho do êxito”.
- **Charles Chaplin**

RESUMO

INTRODUÇÃO: A prática de atividade física tornou-se indispensável para prevenção de fatores de risco cardiometabólicos, principalmente, durante a infância e adolescência, fase caracterizada pela adoção de hábitos sedentários, como exemplo a utilização de jogos de vídeo diariamente. De forma inovadora foram criados jogos para videogames, chamados de videogame ativo (VGA), que exigem do indivíduo a realização de movimentos corporais enquanto joga.

OBJETIVO: Avaliar o efeito do exercício físico promovido através do *videogame* ativo (VGA) nos níveis de Proteína C-reativa ultrasensível (PCR us) e indicadores de adiposidade adolescentes com sobrepeso ou obesidade.

MÉTODOS: Ensaio Clínico Randomizado, realizado em 63 adolescentes, de duas escolas públicas municipais de Campina Grande, com idade entre 10 a 16 anos, 11 meses e 29 dias, com sobrepeso ou obesidade, alocados em dois grupos: 33 no grupo experimental e 30 no controle, este último foi adotado para fins comparativos. A randomização foi realizada entre as escolas, os adolescentes da escola experimental realizaram atividade física com auxílio de um (XBOX360), três vezes por semana, durante 50 minutos por dia, por um período de oito semanas, associado à gamificação. Foram utilizados instrumentos de coleta de dados antes e após a intervenção: avaliação de dados antropométricos, composição corporal, dobras cutâneas subescapular e tricípital, dados socioeconômicos e nível sanguíneo da PCR us. Para avaliação do efeito da intervenção nas variáveis desfechos, entre os grupos, foram utilizados os testes *t-student* ou de *Mann Whitney* e dentro do mesmo grupo, o teste *t-student pareado* ou de *Wilcoxon*, a depender da distribuição da variável avaliada através do teste *Kolmogorov-Sminorv*. Para a realização do processo de análises estatísticas o programa utilizado foi o *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, em sua versão 22.0. Em todas as análises adotou-se nível de significância de 5%.

RESULTADOS: Dos adolescentes avaliados, 41,3% tinham obesidade, 56,5% relação CA/estatura elevada e 11,1% PCR us elevada. Após a intervenção observou-se uma diminuição significativa do IMC ($p=0,007$) e um valor significativamente menor no percentual de gordura ($p= 0,026$) e do nível do PCR us ($p=0,008$). Além disso, no grupo controle observou-se um aumento significativo no percentual de gordura e PCR us.

CONCLUSÃO: A utilização do VGA contribuiu de forma significativa para diminuição do IMC e para valores menores de percentual de gordura e do nível de PCR us dos adolescentes. Entretanto, sugere-se a realização de pesquisas futuras por um período maior de intervenção.

PALAVRAS-CHAVE: Obesidade; Adolescentes; Proteína C-Reativa; Composição corporal; Jogos de vídeo.

ABSTRACT

INTRODUCTION: the practice of physical activity has become indispensable for the prevention of cardiometabolic risk factors, especially during childhood and adolescence, a phase characterized by the adoption of sedentary habits, such as the use of video games daily. In an innovative way, games for video games were created, called active video games (VGA), which require the individual to perform body movements while playing.

OBJECTIVE: to evaluate the effect of physical exercise promoted through the active video game (VGA) on the levels of ultra-sensitive C-reactive protein (CRP us) and indicators of adiposity in overweight or obese adolescents.

METHODS: randomized Clinical Trial, carried out on 63 adolescents, from two municipal public schools in Campina Grande, aged 10 to 16 years, 11 months and 29 days, with overweight or obesity, allocated in two groups: 33 in the experimental group and 30 in control, the latter was adopted for comparative purposes. Randomization was carried out between schools, adolescents from the experimental school performed physical activity with the aid of one (XBOX360), three times a week, for 50 minutes a day, for a period of eight weeks, associated with gamification. Data collection instruments were used before and after the intervention: evaluation of anthropometric data, body composition, subscapular and tricipital skinfolds, socioeconomic data and blood level of CRP us. To evaluate the effect of the intervention on the outcome variables, between the groups, the t-student or Mann Whitney tests were used and within the same group, the paired t-student test or the Wilcoxon test, depending on the distribution of the variable evaluated through the Kolmogorov-Sminorv test. The statistical program used was the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), in its version 22.0. In all analyzes, a significance level of 5% was adopted.

RESULTS: of the evaluated adolescents, 41.3% had obesity, 56.5% high AC / height ratio and 11.1% high CRP. After the intervention, there was a significant decrease in BMI ($p = 0.007$) and a significantly lower value in the percentage of fat ($p = 0.026$) and in the level of the CRP us ($p = 0.008$). In addition, the control group showed a significant increase in the percentage of fat and CRP us.

CONCLUSION: the use of VGA contributed significantly to a decrease in BMI and to lower values of fat percentage and the level of CRP in adolescents. However, it is suggested that future research be carried out for a longer period of intervention.

KEYWORDS: Obesity; Adolescents; C-reactive protein; Body composition; Video games.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Diagrama do fluxo de acompanhamento através das fases do estudo de intervenção (CONSORT)	26
Figura 2	Escala de percepção de esforço de Borg.....	30

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Distribuição das características sociodemográficas e de estilo de vida de adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2019..... 34
- Tabela 2:** Comparação da idade, dados antropométricos, percentual de gordura e do valor do PCR ultrasensível entre o grupo experimental e o controle, na fase inicial e final do estudo, Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2019..... 35

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABESO	Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica
ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas
ANS	Agência Nacional de Saúde
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
FCr	Frequência Cardíaca de Repouso
FCmax	Frequência Cardíaca Máxima
FCt	Frequência Cardíaca durante Exercício
IL-6	Interleucina 6
IMC	Índice de Massa Corporal
GE	Gasto Energético
GIG	Grandes para Idade Gestacional
ONU	Organização das Nações Unidas
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCR	Proteína C-reativa
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PIG	Pequenos para Idade Gestacional
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
TNF α	Fator de necrose tumoral α
TV	Televisão
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
VGA	Videogame Ativo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 EPIDEMIOLOGIA DA OBESIDADE.....	12
1.2 TECIDO ADIPOSEO, MARCADORES INFLAMATÓRIOS E PROTEÍNA C-REATIVA.....	15
1.3 ATIVIDADE FÍSICA	18
1.4 VIDEOGAME ATIVO	19
2. OBJETIVOS	22
2.1 OBJETIVO GERAL.....	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
3 MÉTODOS	23
3.1 DESENHO DO ESTUDO E RANDOMIZAÇÃO.....	23
3.1.1 DESENHO.....	23
3.1.2 RANDOMIZAÇÃO.....	23
3.2 LOCAL DO ESTUDO.....	23
3.3 PARTICIPANTES E TAMANHO AMOSTRAL.....	23
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	25
3.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	25
3.6 VARIÁVEIS ESTUDADAS	27
3.7 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	29
3.8 CONTROLE DE QUALIDADE.....	32
3.9 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	32
3.10 ASPECTOS ÉTICOS.....	33
4 RESULTADOS	34
4.1 ARTIGO: O IMPACTO DO USO DO <i>VIDEO GAME</i> ATIVO NA GORDURA CORPORAL E NOS NÍVEIS DE PROTEÍNA C-REATIVA DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO	35
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICES	55
ANEXOS	65

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Brasil tem enfrentado o processo de transição nutricional, caracterizado pela diminuição da prevalência de desnutrição e aumento de sobrepeso/obesidade. Fatores como as mudanças ocorridas na composição da dieta e nos hábitos de vida dos indivíduos, com aumento da ingestão de alimentos ultra processados, bem como, o aumento do sedentarismo e o acesso a tecnologias têm sido implicados nessa transição (CORDEIRO et al, 2016; ROSINI et al., 2014).

Segundo a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), a maior taxa de crescimento da obesidade ocorre entre pessoas com maior grau de pobreza e com menor nível de escolaridade, fato atribuído à associação da maior palatabilidade de alimentos de baixo custo e de alta densidade calórica, apesar disso, tem-se visto um importante crescimento em todas as classes. Além disso, o aumento do consumo de alimentos de baixa saciedade e de fácil absorção e digestão favorece o aumento da ingestão alimentar, desta forma, contribuindo para o desequilíbrio energético (ABESO, 2016).

Em uma pesquisa da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), para estimativas sobre frequência e distribuição sócio-demográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos estados brasileiros em 2017, observou-se que 18,9% da população adulta está obesa, sem diferenças significativas entre ambos os sexos. Foi menor nos adultos com até 34 anos de idade e entre as mulheres a frequência diminuiu de forma evidente com o aumento da escolaridade (VIGITEL, 2017).

O sobrepeso e a obesidade resultam de um desequilíbrio de longo prazo entre a ingestão dietética e o gasto de energia, devido alimentação não saudável associada a comportamentos sedentários como inatividade física, hábito de assistir televisão (TV), jogar videogame, favorecendo para o desenvolvimento de comorbidades como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e tipos de câncer (SIMONS et al., 2014; ZENG & GAO, 2016).

1.1 EPIDEMIOLOGIA DA OBESIDADE INFANTIL

A obesidade é uma doença crônica, de caráter multifatorial, na qual fatores genéticos, fisiológicos, ambientais e socioeconômicos estão intimamente interligados (HAMULKA et

al., 2018; PETTERSSON-PABLO et al., 2019). O aumento da prevalência do excesso de peso na população brasileira evidencia um comportamento epidêmico, tornando-se um grave problema de saúde pública do século XXI, visto que, o aumento dos casos durante a infância contribui para a obesidade na idade adulta (ABESO, 2016; SEO et al., 2019; ZENG et al., 2016).

Estudos apontam que mais da metade da população adulta no Brasil encontra-se com excesso de peso, sendo a maior prevalência do sobrepeso no sexo masculino (VIGITEL, 2017). Todavia, a prevalência do excesso de peso entre crianças e adolescentes, também tem aumentado, tornando-se um fator de risco importante para o acometimento por doenças cardiovasculares (DCV), e, conseqüente mortalidade precoce quando na fase adulta (ZHANG et al., 2018; MOORE et al., 2013).

Na Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) (2013) foram investigados os hábitos de consumo alimentar através de indicadores e padrões saudáveis e não saudáveis. São considerados marcadores de padrão saudável de alimentação o consumo recomendado de frutas, legumes e verduras e o consumo regular de feijão. Quando analisado o consumo alimentar de frutas e hortaliças observou-se que as mulheres consomem mais estes alimentos do que os homens, todavia, quando verificado o consumo regular de feijão, os homens apresentaram consumo superior aos das mulheres.

Dentre os fatores predisponentes da obesidade estão os padrões alimentares, fatores comportamentais como o sedentarismo, condições psicossociais, contextuais e ambientais, portanto, o combate à obesidade requer ações de diversos setores da sociedade, além, do âmbito da saúde, uma vez que tem caráter multicausal. No que concerne à obesidade infantil, a família, escola, colegas, comunidade e política são determinantes na influência da ingestão e gasto de energia das crianças, pois, juntos corroboram para o acometimento da doença e suas comorbidades (MOORE et al., 2013; ANS, 2017; ZENG et al., 2016).

Estudos apontam que a obesidade na infância e adolescência contribui para um maior risco de acometimento por doenças crônicas não transmissíveis, como síndrome metabólica (SM), Diabetes Mellitus tipo II (DM2), doenças cardiovasculares (DCV), resistências à insulina, hipertensão arterial, níveis elevados de triglicérides e colesterol e tipos de câncer na vida adulta (SEO et al., 2019; HAMULKA et al., 2018; CASTRO-PIÑERO et al., 2017).

Especialistas das Nações Unidas (ONU) estimam que cerca de 41 milhões de crianças menores de cinco anos de idade estão com excesso de peso em todo mundo (WHO, 2017). Estimativas mundiais indicam que o número de crianças e adolescentes obesos, com idade entre cinco a 19 anos, cresceu dez vezes mais nas últimas quatro décadas (WHO, 2019).

Em 1975, a prevalência em todo o mundo de crianças e adolescentes obesos equivalia a cinco milhões de meninas e seis milhões de meninos, esse número aumentou para cerca de cinquenta milhões de meninas e setenta e quatro milhões de meninos em 2016, ainda foi observado que 213 milhões estavam com sobrepeso no mesmo ano (WHO, 2019).

A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) (2015) realizada com escolares pertencentes a uma amostra representativa de todas as regiões brasileiras, observou que cerca de 23,7% dos indivíduos com idade entre 13 e 17 anos encontram-se com excesso de peso e 7,8% estão obesos, ainda, maior prevalência de excesso de peso foi registrada na Região Sul do país e mediante análise por sexo, o sexo masculino apresenta maior prevalência de obesidade nesta população.

Pedraza et al. (2017) avaliaram o estado nutricional e sua associação com os hábitos alimentares de crianças escolares que frequentam a rede pública de ensino do município de Campina Grande – PB, os achados apontam que 21,5% dos escolares apresentaram excesso de peso, sendo 12,3% de sobrepeso e 9,2% de obesidade.

A prevenção e o tratamento da obesidade infantil, bem como de suas complicações são fundamentais, a fim de reduzir a mortalidade, morbidade e os custos esperados para o atendimento de adultos obesos (VALERIO et al., 2018).

Contudo, quando analisada a obesidade infantil em sua perspectiva social observa-se que para um tratamento efetivo é necessário intervenções direcionadas a vários ambientes de convívio como a casa, escola, vizinhança, principalmente para o público adolescente que é cada vez mais influenciado por fatores externos ao lar (MOORE et al., 2013).

Existem fatores de risco para o desenvolvimento da obesidade na infância como: prematuridade, bebês pequenos para idade gestacional (PIG), bebês grandes para idade gestacional (GIG), filhos de mães diabéticas, pais obesos, interrupção precoce do aleitamento materno e introdução inadequada da alimentação complementar, com oferta de alimentos ricos em gorduras e açúcares (WEFFORT; LAMOUNIER, 2017).

A Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) (2017) aponta como períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade: o período intrauterino, o primeiro ano de vida, entre cinco e seis anos de idade e a adolescência. Por isso, é de suma importância o papel desenvolvido pelos profissionais de saúde na realização de ações de monitoramento do crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes, bem como, a orientação dos pais quanto aos fatores de risco, visto que, a presença de fatores de risco cardiometabólicos na infância está associada à morte precoce na fase adulta (CASTRO-PIÑERO et al., 2017).

A adolescência é uma fase caracterizada por alterações na composição corporal e pelo período crítico de ganho de peso, porém, essas mudanças diferem por sexo, indivíduos do sexo masculino tendem a acumular adiposidade central, ou seja, têm mais gordura na região abdominal, enquanto as meninas distribuem a gordura corporal principalmente nos quadris (ALBERGA et al., 2012).

As mudanças de comportamentos durante a adolescência, caracterizadas por redução da prática de atividade física, aumento da pressão social, utilização de dispositivos eletrônicos e o aumento da ingestão calórica criam um ambiente “obesogênico” que apresentam dois fatores principais que afetam o balanço energético: o estilo de vida sedentário e a alimentação pouco saudável. O marketing de alimentos, também, desempenha um papel importante, visto que, crianças e adolescentes são mais susceptíveis à comercialização destes produtos (HAMULKA et al., 2018; ABESO, 2016).

O estado nutricional inadequado está relacionado a diversos prejuízos ao organismo, desta forma, é utilizado como critério de identificação de sobrepeso ou obesidade na faixa etária pediátrica, as variações nos gráficos do Índice de Massa Corporal (IMC), mediante sexo e idade (BISPO et al., 2015; MARTIN et al., 2018; ABESO, 2016; BRASIL, 2017).

Apesar da avaliação do IMC ser o método mais utilizado para vigilância nutricional, ela apresenta limitações uma vez que não permite avaliar a quantidade de tecido adiposo e nem sua distribuição, critérios necessários para o diagnóstico de obesidade, definida pela OMS como um acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal que pode atingir graus capazes de afetar a saúde (ABESO, 2016).

1.2 TECIDO ADIPOSEO, MARCADORES INFLAMATÓRIOS E PROTEÍNA C-REATIVA

Na obesidade ocorre o acúmulo de gordura no organismo, ou seja, excesso de tecido adiposo que é considerado o principal estoque energético do corpo, suprimindo as necessidades metabólicas em períodos de carência, mediante a lipólise. Os adipócitos são células do tecido adiposo, especializadas no armazenamento de lipídios em forma de triacilglicerol (TAG), bem como, do processo de lipólise, a fim de manter aporte energético (FONSECA et al., 2016; PRADO et al., 2009).

Estudos sugerem que a obesidade é uma condição inflamatória crônica, na qual ocorre o aumento da produção de citocinas sintetizadas pelo tecido adiposo. Por sua vez são denominadas de adipocinas, classificadas como pró-inflamatórias como o exemplo, da leptina,

resistina, fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), Interleucina 1 beta (IL-1 β) e Interleucina 6 (IL-6), que são capazes de promover um estado inflamatório crônico de baixo grau e distúrbios metabólicos associados a doenças cardiovasculares, resistência à insulina e síndrome metabólica, bem como, adipocinas anti-inflamatórias como a adiponectina (APN) (PETTERSSON-PABLO et al., 2019; NORONHA et al., 2013; SILVA et al., 2012; AMORIM et al.; MENEZES et al., 2018).

A inflamação crônica de baixo grau está associada à obesidade. E em indivíduos obesos a secreção de citocinas inflamatórias aumenta e de APN diminui, pois, esta última é um polipeptídeo e sua concentração no plasma sanguíneo é menor em indivíduos obesos. Tem ação anti-inflamatória e na presença de lesão do endotélio vascular, acumula-se no sub-endotélio dos vasos através da interação com o colágeno, assim, diminuindo seus níveis circulantes. Além disso, a APN possui propriedades antidiabética, antioxidante e antiapoptótica (SHANK et al., 2017; FERNANDES et al., 2008; PETTO et al., 2015; MENEZES et al., 2018).

Todavia, outra adipocina de papel importante é a interleucina-6 (IL-6), atuando no organismo como estimulante dos hepatócitos a produzir uma variedade de agentes da fase inflamatória, incluindo a Proteína C-reativa (PCR), que tem função de biomarcador inflamatório no corpo. Sua concentração elevada no sangue está associada a diversas doenças, como DCV, dislipidemias, obesidade e diabetes mellitus (LIGTHART, 2018; BRASIL, 2007; AMORIM et al., 2018; BOSCAINI & PELLANDA, 2015; WU et al., 2018).

Em resposta ao aumento da inflamação, os níveis de PCR aumentam em larga escala, desta forma, a PCR torna-se um marcador inflamatório clinicamente importante, bem como, é considerada uma molécula que participa ativamente no processo aterogênico e está diretamente correlacionado com fatores de risco cardiovascular, como: o IMC, pressão arterial sistólica (PAS), níveis de triglicérides e colesterol total, frequência cardíaca, níveis de glicemia de jejum, AVE, doença coronária e inversamente proporcionais aos níveis de colesterol HDL e pressão arterial diastólica (PAD), na infância e vida adulta (SILVA et al., 2012; SHANK et al., 2017).

Na aterosclerose ocorre uma resposta inflamatória devido à lesão do endotélio vascular. Durante a resposta a PCR realiza indução de moléculas de adesão, como a endotelina-1, e quimiocinas pelas células endoteliais, contribuindo com o processo de ligação dos monócitos ao endotélio do vaso, e conseqüente indução da produção de fator tecidual nos monócitos e ativação do sistema complemento, também, medeia a absorção de LDL pelos macrófagos e sua posterior oxidação. Ocorre, também, a expressão do inibidor do ativador do

plasminogênio-1, aumentando a formação de células espumosas, atuando diretamente no aumento da resposta imune e progressão do dano tecidual (CAMACHO et al., 2007; SILVA et al., 2012).

Durante a ativação do sistema complemento, a PCR promove a formação do complexo de ataque à membrana e como consequência ocorre a lise e morte celular na placa aterosclerótica. Conseqüentemente, instala-se um processo autotóxico e precursor dos eventos trombóticos, desta forma, a PCR desenvolve papel importante na progressão da aterosclerose (CAMACHO et al., 2007).

Geralmente, as manifestações clínicas das DCV surgem na fase adulta, porém, a fase pré-clínica dessas condições pode perdurar durante décadas, podendo ter seu início na infância. O peso ao nascer e/ou o peso do lactente e o ganho de peso exacerbado durante a infância e adolescência estão associados a um estado pró-inflamatório e pró-trombótico na vida adulta, assim, contribuindo para maior risco de DCV, bem como, níveis elevados de PCR (BOSCAINI & PELLANDA, 2015; GABEL et al., 2016; NORONHA et al., 2013).

Estudo aponta que em crianças obesas o processo de aterosclerose inicia-se cedo, aumentando o risco de DCV na idade adulta (WONG et al., 2018). As mensurações da inflamação de baixo grau através dos marcadores inflamatórios e de disfunção endotelial desempenham papel importante em todos os estágios da doença cardiovascular e aterosclerótica. Desta forma, o tratamento da inflamação crônica pode reduzir impactos futuros à saúde (FERNANDES et al., 2018; SHANK et al., 2017; NORONHA et al., 2013; SILVA et al., 2012).

Estudos apontam associação entre os níveis mais altos de PCR, Interleucina-6 (IL-6) e fibrinogênio com a dieta do tipo ocidental, rica em carne vermelha, laticínios com alto teor de gordura e grãos refinados (BOSCAINI et al., 2015; SHIVAPPA et al., 2017). Outros autores relatam que mulheres, negros e grupos socioeconomicamente desfavorecidos apresentam maior risco de obesidade e de PCR elevada (YANG et al., 2017).

Gabel et al. (2016) avaliando crianças saudáveis, de 7 a 10 anos de idade observaram associação entre o tempo gasto com atividades sedentárias com biomarcadores inflamatórios e função endotelial. Quando analisado o tempo despendido na utilização de aparelho de Televisão (TV), os autores concluíram que quanto maior o tempo gasto com hábito de ver TV, maiores os níveis de PCR.

Aproximadamente 42,3 milhões de brasileiros declaram ter hábito de assistir televisão por três horas ou mais durante o dia. Há evidências de que o número de horas diárias que o indivíduo gasta vendo televisão aumenta sua exposição à obesidade e, conseqüentemente, a

outras doenças (PNS, 2013).

Em uma meta-análise de estudos analisando a proporção da mudança na PCR medida antes e após intervenções com exercícios físicos, com duração de duas ou mais semanas, foi observada diminuição da PCR após intervenção. Uma diminuição no IMC e percentual (%) de gordura foi associada à diminuição na PCR, entretanto, o treinamento físico levou a uma maior redução da PCR quando acompanhado por uma diminuição no IMC (FEDEWA et al., 2017).

1.3 ATIVIDADE FISICA

A prática regular de exercícios físicos ou esportes é considerada como fator de proteção à saúde. Recomendações sobre atividade física na adolescência sugere a prática de exercícios durante 60 minutos ou mais por dia com intensidade de moderada a vigorosa, pelo menos três dias por semana, para benefício da saúde cardiorrespiratória desse público (IBGE, 2015; PNS, 2013).

A promoção de atividade física é eficaz no tratamento do sobrepeso e obesidade, pois, não atua somente no controle do peso corporal, mas, também, traz benefícios à saúde como o fortalecimento dos ossos e músculos, melhoria do sono e da saúde mental e do humor do indivíduo, bem como, reduz os riscos de doenças (ZENG et al., 2016).

A proporção de adultos classificados como insuficientemente ativos no Brasil foi de 46,0%. Estes indivíduos não atingiram 150 minutos de atividade física por semana, considerando as atividades de lazer, trabalho e deslocamento para o trabalho, tais hábitos de vida podem ser corrigidos na infância, contribuindo para uma vida adulta saudável (PNS, 2013).

No estudo VIGITEL (2017), dentre os adultos estudados, cerca de 46,0% foram classificados como insuficientemente ativos, sendo a maior prevalência no sexo feminino. A prática insuficiente de atividade física aumentou com a idade e diminuiu com a escolaridade em ambos os sexos, já os inativos perfizeram o total de 13,9% entre ambos os sexos, porém, houve aumento gradativo entre o sexo masculino e foi mais frequente no estrato de menor escolaridade.

A PENSE (2015) apontou que apenas 34,4% dos adolescentes do 9º ano do ensino fundamental eram ativos, enquanto a maioria (60,8%) foi classificada como insuficientemente ativa. Observaram, também, que a realização da atividade física com maior intensidade, teve maior proporção no sexo masculino. Quando comparados em ambos os sexos, os adolescentes

entre 16 e 17 anos foram identificados como a maioria dos inativos, entretanto, quando analisado o hábito de ver TV por mais de duas horas por dia, observou-se maior frequência entre os escolares de 13 a 15 anos, sem diferenças entre os sexos.

Benefícios físicos e psicológicos, a curto e longo prazo são associados à prática regular de atividade física por crianças e adolescentes. Quando na adolescência, pode-se prever o nível de exercício físico a ser realizado na fase adulta, contribuindo para um estilo de vida saudável, para promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (IBGE, 2015).

Estudos apontam que uma boa aptidão física no final da adolescência pode prevenir o acometimento de comorbidades e de maior mortalidade na vida adulta, outras pesquisas enfatizam a importância de intervenções multidisciplinares durante a infância para perda de peso, indicando que quanto mais jovem iniciada a intervenção maior a redução do IMC em comparação aos adolescentes (LANG et al., 2019; SEO et al., 2019).

O tempo gasto em comportamentos sedentários está fortemente relacionado ao risco aumentado do acometimento por doenças. Estudos relatam que o exercício físico regular através da utilização de programas estruturados de atividade reduzem os níveis séricos de biomarcadores, inclusive da PCR em adultos e idosos (FERNANDES et al., 2018; PNS, 2013).

Estudos com crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade apontam que a diminuição dos níveis de PCR através da prática de exercícios físicos, ocorre por vários mecanismos, como a redução na produção de citocinas pelo tecido adiposo, melhora da função endotelial e da sensibilidade à insulina, bem como, provável efeito antioxidante, entre outros (GARCÍA-HERMOSO et al., 2016).

Segundo Gabel et al. (2016) para prevenção de fatores de riscos cardiometabólicos em crianças é indispensável a realização de atividade física, porém, o tempo despendido com atividades que promovam o gasto energético ainda representa pequena parte do dia quando comparado com o tempo gasto com comportamento sedentário. Portanto, intervenções que objetivem reduzir o sedentarismo deste público podem melhorar de forma efetiva a saúde dos mesmos.

1.4 VIDEO GAME ATIVO

Nos Estados Unidos estima-se que o tempo de tela semanal dos adolescentes seja em

torno de 62 horas. Grande parte deste público não pratica atividade física diária regularmente, principalmente quando se diz respeito ao sexo feminino, contribuindo para que estes se tornem jovens obesos, entretanto, a fim de promover a prática de atividades físicas são indicadas diversas modalidades de exercícios para esta faixa etária, para perda e manutenção de peso, estudos apontam o VGA como uma das atividades mais populares (STAIANO et al., 2017; ZENG et al., 2016).

A utilização de videogames é uma atividade comum entre os adolescentes, dessa forma, os jogos são considerados importantes para o tempo despendido com atividades sedentárias, contribuindo para o aumento do tempo de tela e sobrepeso. Entretanto, de forma inovadora, foram criados *games* que exigem do indivíduo a prática de atividade física para brincar, promovendo o combate à obesidade nessa faixa etária (SIMONS et al., 2015; STAIANO et al., 2017).

O VGA é diversamente utilizado para pesquisas cujos objetivos abrangem a prevenção, tratamento e reabilitação de indivíduos, variando de faixas etárias (LEAL et al., 2012; BLÜHER et al.; MCKENNEY; SHORT, 2011; BENZING et al., 2018).

O VGA é um tipo de tecnologia que exige que os jogadores interajam fisicamente com os avatares na tela através de movimentos corporais, aumentando assim os níveis de atividade física dos indivíduos que utilizam os jogos. Por sua vez, têm se mostrado uma abordagem viável para o combate do sobrepeso e obesidade infantil, pois, é apontado por estudos como eficiente ferramenta de intervenção para este público, apresentando resultados plausíveis, no que se diz respeito ao estado nutricional e composição corporal (BENZING et al., 2018; ZENG et al., 2016).

Em uma revisão de literatura sobre o impacto do VGA no gasto energético (GE) percebeu-se que a maioria dos estudos observaram aumento do GE, melhoria na composição corporal e evidente redução do IMC do grupo de intervenção: indivíduos que utilizaram o VGA como exercício físico, quando comparado ao grupo controle (GC) (PEREIRA et al., 2012).

Estudos apontam que crianças obesas após a utilização do VGA, com três sessões por semana durante 12 semanas, referiram aumento significativo da prática de atividade física e um menor tempo de tela diário (STAIANO et al., 2017). Entretanto, o GE propiciado pelo exercício depende do ambiente virtual e das capacidades técnicas do *exergame* utilizado. Por exemplo, jogos que necessitam de mais movimentos dos membros inferiores despedem um maior gasto de energia durante seu uso (BENZING et al., 2018).

Segundo Benzing et al (2018), um dos pontos fortes do *exergame* é o aumento da

motivação e do envolvimento na prática de atividade física, desta forma, proporcionando prazer a quem utiliza o jogo e, conseqüentemente, a manutenção de um nível mais alto do exercício. Também, contribui para o alcance de populações específicas como crianças e adolescentes que não realizam diariamente a quantidade de horas de atividade física recomendada, corroborando para que se tornem pessoas fisicamente mais ativas.

A utilização de consoles de jogos que são conectados a TV's convencionais é outro importante fator para a aplicabilidade do *exergame* que, desta forma, pode ser usado em qualquer lugar e a qualquer momento, destacando-se entre famílias de países desenvolvidos que possuem em seus lares a ferramenta para uso cotidiano. Desta forma, pode atuar como uma ferramenta para combate ao excesso de peso, pois, através do estímulo a prática de atividade física e conseqüente diminuição de comportamentos sedentários contribuem para prevenção do excesso de peso (BENZING et al., 2018; SIMONS et al., 2015).

Estudos apontam que o *exergame* pode ser integrado ao currículo escolar, contribuindo para manutenção dos níveis de atividade física de crianças e adolescentes, podendo impactar no IMC e no condicionamento físico destes indivíduos. Desta forma, substituindo o uso de tempo de tela sedentário por ativo, acaba em benefícios físicos e cognitivos para esta população (BENZING et al., 2018).

Duman et al. (2016) apontam que a utilização do VGA por crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade, durante oito semanas, atua na diminuição do IMC e composição corporal daqueles que utilizaram o jogo, quando comparado a um grupo controle. Outros autores analisaram o impacto da atividade física nos níveis de PCR e percentual de gordura corporal de adolescentes obesos, após intervenção houve diminuição dos níveis de PCR e composição corporal dos participantes do estudo (WONG et al., 2018).

Este estudo propõe avaliar o efeito da atividade física promovida pelo *exergame* nos indicadores de adiposidade e nos níveis de PCR em adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Tendo em vista, a importância da prática de atividade física por adolescentes com excesso de peso, pois, essa população possui elevado risco de DCV e alta prevalência de sedentarismo, este estudo emerge propondo de forma inovadora a utilização desta tecnologia como ferramenta para o manejo da obesidade infantil.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da atividade física promovida pelo videogame ativo (VGA) nos níveis de Proteína C-reativa Ultrassensível (PCR-us) e indicadores de adiposidade de adolescentes com sobrepeso ou obesidade.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a população estudada de acordo com as variáveis socioeconômicas, demográficas, indicadores antropométricas e de adiposidade corporal e níveis de PCR-us.
- Comparar, intra e intergrupos, os valores do IMC, relação CA/E e do PCR-us no início e no final do estudo.

3. MÉTODOS

3.1. DESENHO DO ESTUDO E RANDOMIZAÇÃO

3.1.1 DESENHO

Ensaio Clínico Randomizado com dois grupos de comparação um “controle” e outro “experimental”, ambos com adolescentes com sobrepeso ou obesidade.

- a) Grupo “controle”: não houve intervenção, apenas utilizado para comparação de dados.
- b) Grupo “experimental”: realizou prática de atividade física com auxílio do VGA, associada à gamificação, três vezes por semana, em sessões diárias de 50 minutos, durante oito semanas.

3.1.2 RANDOMIZAÇÃO

A randomização foi realizada por escolas, uma escola foi sorteada para realização da intervenção e outra para o grupo controle, de forma que todos os alunos elegíveis pertencentes à escola selecionada para intervenção foram convidados a participar do protocolo de atividade física.

O sorteio das escolas foi realizado entre as cinco escolas que apresentavam a quantidade de aluno maior ou igual a 298 alunos matriculados do 5º ao 9º ano. A adoção desse ponto de corte para quantidade de alunos baseou-se na distribuição em quartis do número de alunos das 20 escolas públicas de ensino fundamental da zona urbana do município de Campina Grande- PB, sendo o critério para seleção das escolas aquelas que tinham a quantidade de aluno dentro do quarto quartil.

3.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

O estudo foi realizado em duas escolas públicas municipais de ensino fundamental II diurnas, localizadas na cidade de Campina Grande – PB, durante o segundo semestre de 2018.

3.3 PARTICIPANTES E TAMANHO AMOSTRAL

A população deste estudo consistiu de adolescentes com idade entre 10 e 16 anos, 11 meses e 29 dias, com sobrepeso ou obesidade, matriculados entre o 5º e o 9º ano do ensino

fundamental II das escolas selecionadas. A amostra foi composta por todos os adolescentes com excesso de peso (sobrepeso ou obesidade) das escolas sorteadas, que atenderam aos critérios de elegibilidade.

O cálculo amostral considerou os seguintes critérios: tamanho do efeito médio de 0,75, baseado na magnitude do estudo para comparação de média de dois grupos independentes, e considerando um effect size médio (COHEN, 1992), erro alfa de 0,05, poder de 80%, totalizando o mínimo de 29 indivíduos em cada grupo. Desse valor mínimo, foi acrescentado um incremento de 10% para possíveis perdas, resultando em um recrutamento mínimo de 32 indivíduos em cada grupo.

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Adolescentes com idade entre 10 e 16 anos, 11 meses e 29 dias;
- Estar matriculado do 5º ao 9º ano do ensino fundamental II das escolas selecionadas, do município de Campina Grande-PB;
- Ter sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) ou obesidade ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$).

3.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Indivíduos que apresentassem alguma(s) das seguintes situações:

- Condição que não permitiria a realização de atividade física, como limitação motora ou mental;
- Doenças em que a realização de atividade física possa exacerbá-las, a exemplo do broncoespasmo induzido pelo exercício, arritmia cardíaca, hipertireoidismo, diabetes *mellitus* descompensado;
- Portadores de síndromes genéticas;
- Estar na vigência de algum tratamento para emagrecer;
- Gravidez, puerpério ou amamentação.

Na apuração dos dados, foram considerados como “perdas” aqueles que desenvolveram qualquer um dos critérios de exclusão ao longo do estudo ou desistiram de participar.

Considerando as duas escolas, 111 adolescentes foram diagnosticados com sobrepeso/obesidade. Desses, uma adolescente foi excluída por estar gestante, um aluno por

mudança de domicílio e quatro recusaram participar da pesquisa. Assim, 105 adolescentes foram incluídos na pesquisa, dos quais 53 foram alocados no grupo experimental e 52 no grupo controle.

Antes de iniciar o período de intervenção do estudo, cinco adolescentes desistiram de participar, três do grupo controle e dois da escola que utilizou o VGA. Portanto, o n passou a ser de 100 adolescentes que aceitaram participar da pesquisa. Durante a realização do estudo foram registradas 37 perdas, destas, 16 foram do grupo experimental e 21 do grupo controle, perfazendo uma amostra final de 63 adolescentes, 30 no grupo controle e 33 no grupo experimental (Figura 1).

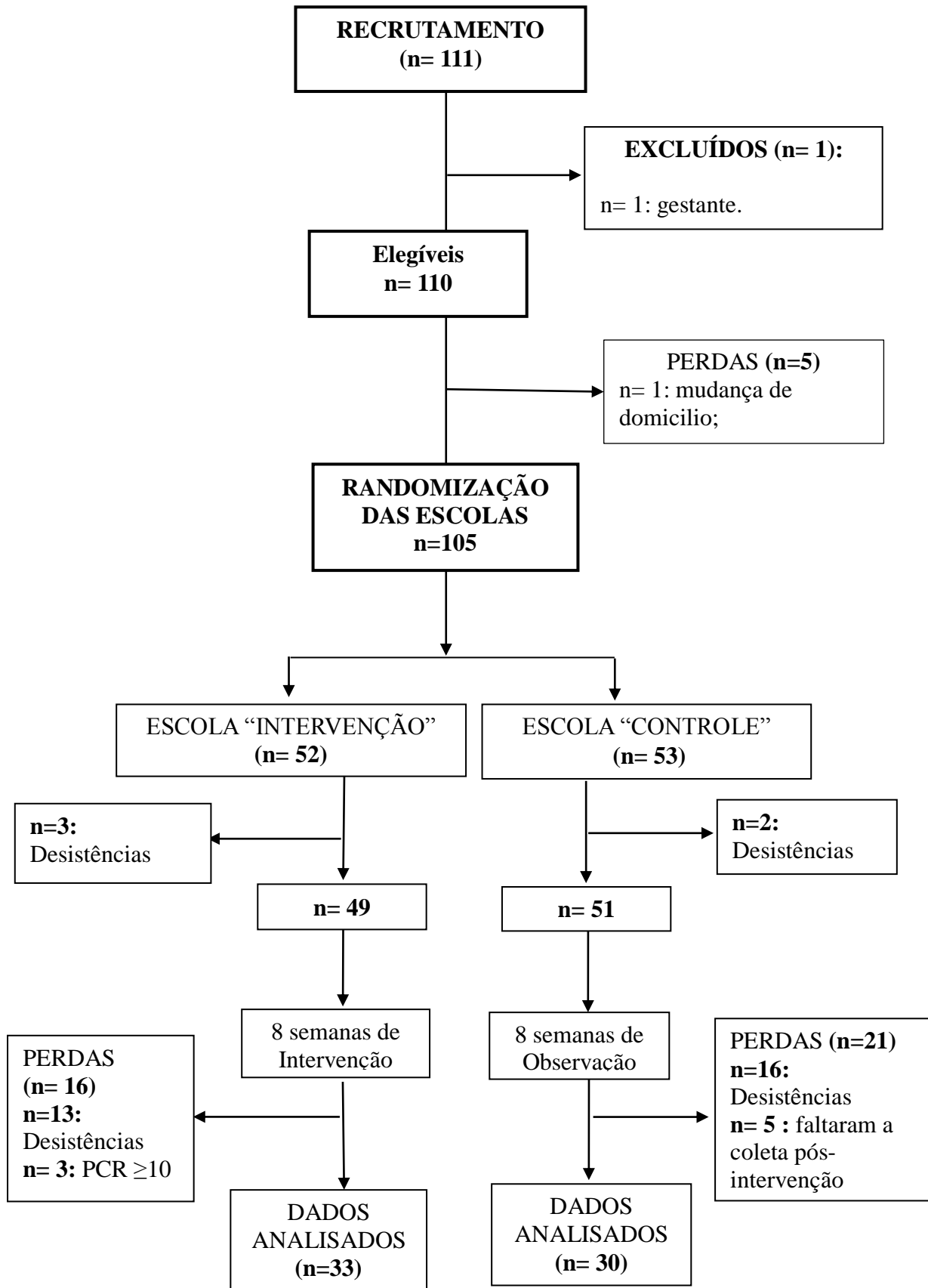


Figura 1 – Diagrama do fluxo de acompanhamento através das fases do estudo de intervenção (CONSORT).

3.6 VARIÁVEIS ESTUDADAS

- VARIÁVEL DEPENDENTE:

➤ Desfecho primário

- Proteína C-Reativa Ultrassensível (PCR-us): variável quantitativa contínua obtida através de mensuração sérica, utilizada para avaliação do estado inflamatório subclínico. Indivíduos com o PCR-us $\geq 10\text{mg/L}$ foram excluídos da análise devido possibilidade de infecção ativa (LANDE et al., 2013).

➤ Desfechos secundários

- Percentual de gordura: variável quantitativa contínua, obtida por meio das equações de Slaughter et al. (1988), que leva em consideração a avaliação da maturação sexual para o sexo masculino, além do somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular.

Equações:

- Meninos com somatório das dobras menor ou igual a 35 mm:
 - Meninos brancos, pré-púbere:

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 1,7$$
 - Meninos brancos, púbere:

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 3,4$$
 - Meninos brancos, pós-púbere:

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 5,5$$
 - Meninos negros, pré-púbere:

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 3,2$$
 - Meninos negros, púbere:

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 5,2$$
 - Meninos negros, pós-púbere:

$$\%G = 1,21 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,008 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 6,8$$
- Meninos brancos ou negros com somatório das dobras maior que 35 mm

$$\%G = 0,783 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) + 1,6$$
- Meninas brancas ou negras, com somatório das dobras menor ou igual a 35 mm

$$\%G = 1,33 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) - 0,13 (\text{tríceps} + \text{subescapular})^2 - 2,5$$
- Meninas brancas ou negras com somatório das dobras maior que 35 mm

$$\%G = 0,546 (\text{tríceps} + \text{subescapular}) + 9,7$$

- Estado nutricional: avaliado por meio do escore-z de IMC-idade, calculado a partir do programa Antroplus®, considerando como referência as curvas de crescimento da OMS (2007) para crianças e adolescentes com idade de 5 a 19 anos, segundo o sexo. Foram classificados com sobrepeso os adolescentes com escore-z $\geq +1$ e $\leq +2$, com obesidade os casos de escore-z $> +2$, eutrofia para escore-z ≥ -2 e escore-z $< +1$.
- Adiposidade abdominal: avaliada pelo índice da relação circunferência abdominal/estatura, categorizada em normal ou alterado. Os valores considerados alterados foram aqueles maiores ou iguais a 0,5 (KUBAL et al., 2013).

- VARIÁVEIS DESCRITIVAS

- Sociodemográficas:

- Sexo: variável qualitativa nominal: feminino ou masculino.
- Idade: variável quantitativa contínua, avaliada como idade decimal.
- Cor da pele: variável qualitativa nominal autorreferida e classificada em: branca, preta, amarela, parda ou indígena.
- Classe econômica: definida de acordo com o critério brasileiro de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (2014), que visa categorizar a população em termos de classes econômicas e não sociais. Por meio deste instrumento é possível verificar a presença e a quantidade de bens de consumo, empregada mensalista no domicílio e o grau de instrução do chefe de família, bem como o acesso aos serviços públicos de água encanada e rua pavimentada. A partir do escore obtido com o somatório dos pontos de cada resposta identificar-se-á a classe econômica dos escolares dentre as outras classes existentes, as quais correspondem a uma determinada renda mensal média familiar, categorizados em: A(45-100pontos) = R\$ 20.272,56; B1 (38-44pontos) = R\$ 8.695,88; B2 (29-37 pontos) = R\$ 4.427,36; C1 (23-28 pontos)= R\$ 2.409,01; C2 (17-22 pontos)= 1.446,24; D – E (0-16 pontos)= R\$ 639,78. Para análise foi realizado a categorização em dois grupos: um que contemple as classes A, B1 e B2, e outro com as classes C1, C2, D e E (ABEP, 2014).
- Escolaridade materna: baseado no último ano cursado, com aprovação (BRASIL, 2010).
- Nível de atividade física: variável qualitativa ordinal avaliada através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta que é composta

por oito questões abertas e suas informações permitem estimar o tempo despendido por semana em diferentes dimensões de atividade física (caminhadas e esforços físicos de intensidades moderada e vigorosa) e de inatividade física (posição sentada). Sendo considerado para classificação o produto entre a duração (minutos/dia) e a frequência (dias/semana) relatadas pelos adolescentes nas respostas das questões apresentadas. Foi considerado muito ativo quem realizar atividades vigorosas ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão ou atividades vigorosas ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão mais atividade moderada e/ou caminhada ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão). Considerado ativo aqueles que praticaram atividades vigorosas ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou moderada ou caminhada ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem, como caminhada + moderada + vigorosa). Irregularmente ativo foram considerados como aqueles que realizam atividade física, porém, insuficiente para ser classificado como ativo, pois, não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração; podendo ser classificado em dois tipos A (realizada atividade física 5 dias por semana ou 150 min por semana) ou B (não atinge nenhum dos critérios). E sedentário aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana (GUEDES et al.,2005).

3.7 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

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

Foi realizada nas escolas selecionadas uma triagem nutricional através da antropometria para identificação dos adolescentes com sobrepeso/obesidade. Em seguida aplicou-se um formulário com os critérios de exclusão para avaliar a elegibilidade de estes adolescentes participarem da pesquisa.

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

Esse estudo consiste em três fases: a primeira que se refere à avaliação dos dados antes da intervenção, a segunda que consiste na intervenção propriamente dita (menos para o grupo controle) e a terceira, foi a reavaliação dos dados iniciais.

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 (APÊNDICE C).

Todos os instrumentos foram impressos e entregues agrupados ao participante para facilitar o preenchimento, evitar perda de instrumento e ser realizado em um único momento. Cada estudante recebeu os questionários com um número no canto superior direito. Desta forma, nenhum participante precisou identificar os questionários com o seu nome.

A antropometria foi realizada por profissionais previamente treinados. 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 Tanita® cuja capacidade é de 150 kg e precisão de 0,1 kg. Para obtenção das medidas seguiram-se os procedimentos recomendados pela OMS e os adolescentes tinham de estarem sem calçados, adereços ou portando objetos.

A medição das dobras cutâneas foi realizada com a utilização de medidas por adipômetro científico Cescorf®, baseando-se na correlação entre a gordura localizada nos depósitos adiposos subcutâneos e gordura corporal total, adotando as pregas subescapulares, tricipital, bicipital, suprailíaca e da coxa (ABESO, 2016).

A PCR-us no sague foi mensurada através do método colorimétrico automatizado no equipamento ADVIA XT 1800 Siemens®. A coleta sanguínea foi realizada nas dependências da escola por um laboratório terceirizado em dia previamente agendado entre às 7 e 8 horas da manhã, estando os escolares com jejum de 10 horas e em repouso de 30 minutos. Logo após a coleta foi fornecido aos estudantes um lanche.

A segunda etapa do estudo consistiu na realização da intervenção. Os adolescentes pertencentes ao grupo experimental utilizaram VGA, durante cinquenta minutos por dia, três vezes na semana, por um período de oito semanas.

As intervenções foram realizadas em salas reservadas na escola selecionada, em horários disponibilizados nos turnos da manhã e tarde e foram supervisionadas e controladas e foi registrada a presença dos adolescentes no dia da atividade.

Para realização da intervenção foi utilizada a plataforma XBOX 360, com o acessório Kinect (Microsoft®) com o intuito de possibilitar o usuário controlar e interagir apenas com

comando dos movimentos corporais, fazendo com que ele realizasse atividade física. O Just Dance (2014 a 2018) foi o jogo selecionado, pois, além da maioria das danças poderem levar o adolescente a atingirem a intensidade moderada de atividade física, é também relatado na literatura 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 mensurações foram realizadas durante todo período de intervenção a fim de assegurar a manutenção do exercício na intensidade moderada. 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 (1957) ($\% = \text{FCt} - \text{FCr} / \text{FCm} - \text{FCr}$), onde: FCt = Frequência cardíaca alcançada durante o exercício, FCr = Frequência cardíaca de repouso, FCmax = Frequência cardíaca máxima que o indivíduo possa alcançar, % = percentual correspondente a intensidade do exercício, e da escala de Borg para percepção de esforço, afixada na parede para que os adolescentes referissem o nível de intensidade do exercício de 1 a 10 pontos, ao final da dança de três músicas seguidas (figura 2).

Figura 2 – Escala de Borg.



Fonte: Google Imagens, 2020.

Durante a intervenção houve um controle e registro da frequência cardíaca a cada três músicas, com o intuito de manter a intensidade moderada do exercício. Além disso, a intensidade do exercício foi avaliada com auxílio da escala ilustrativa de Borg fixada na parede e de frequencímetros *MULTILASER® Atrio* antes (para cálculo da frequência de treino), durante (para monitoramento da intensidade do exercício) e após a atividade (para avaliação da estabilidade hemodinâmica), respectivamente.

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

As danças utilizadas na intervenção foram previamente selecionadas por alunos de

educação física e agrupadas blocos de 12 (GBLOCK) de forma que a atividade física fosse realizada de forma ininterrupta durante 50 minutos. Foram utilizados os jogos *Just Dance* 2016, 2017 e 2018, que poderiam levar a uma intensidade moderada de exercício físico. Como estratégia para aumentar o engajamento dos adolescentes na atividade proposta, foi utilizada a gamificação.

Gamificação

A gamificação constou da elaboração de novos blocos de músicas por semana e de desafios mensurados por uma equipe devidamente calibrada.

Os usuários eram incentivados a imergirem em uma sistemática de competição entre os grupos e de cooperação entre os membros do mesmo grupo. O grupo conquistava pontos a partir de critérios criados pelos pesquisadores, como pontualidade, incentivo ao grupo e pelo desempenho individual e do grupo (alcançando uma certa quantidade de estrelas). Ocorreram premiações semanais e uma premiação final para o grupo que acumulou mais pontos ao final da intervenção. Desta forma, os adolescentes foram incentivados a imergirem em uma sistemática de competição e cooperação, estando divididos em grupos.

Por fim, após o término da intervenção, terceira etapa, ocorreu uma nova coleta dos dados das variáveis estudadas, utilizando os mesmos procedimentos e protocolos iniciais, tanto no grupo experimental quanto no controle.

3.8 CONTROLE DE QUALIDADE

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

3.9 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram duplamente digitados e validados pelo subprograma *Validate* do Epi Info 5.3.4. Para a realização do processo de análises estatísticas o programa utilizado foi o *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, em sua versão 22.0, no qual

foi feito a análise descritiva das variáveis estudadas através das medidas de tendência central e de dispersão.

As variáveis sociodemográficas, nível de atividade física, antropométricas e do PCR foram descritas em frequência relativa e absoluta e comparada entre os grupos através do teste do qui-quadrado. Para avaliar o efeito da atividade física no PCR, e indicadores antropométricos e percentual de gordura foi realizado, de acordo com a distribuição da variável, o teste de *t-student* não pareado ou de MannWhitney para comparação entre os grupos e o Teste *t-student* pareado ou de Wilcoson para comparar essas variáveis dentro do mesmo grupo antes e após a intervenção. A normalidade da distribuição da variável foi avaliada através do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Em todas as análises adotou-se nível de significância de 5%.

3.10 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo está sendo desenvolvido em conformidade com a Resolução 466/201239 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, CAAE: 84019518.3.0000.5187 (ANEXO A). De acordo com as recomendações da OMS, o mesmo foi registrado no Clinical Trials (NCT03532659) (ANEXO B) e cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBC-2xn3g6) (ANEXO C).

4. RESULTADOS

Os resultados do estudo estão apresentados em formato de artigo científico, produzido de acordo com as normas da Revista da Associação Médica Brasileira (*Versão impressa* ISSN 0104-4230 *Versão on-line* ISSN 1806-9282).

IMPACTO DO VIDEOGAME ATIVO NOS NÍVEIS DE PROTEÍNA C-REATIVA E PERCENTUAL DE GORDURA EM ADOLESCENTES

1. Marina Nunes de Souza Silva, Mestranda em Saúde Pública, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB (autor correspondente);
2. Carla Campos Muniz Medeiros, Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente, Departamento de Enfermagem e Programa de Pós-graduação em Saúde Pública – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB.

Endereço para correspondência:

Marina Nunes de Souza Silva, Av. Juvino Magno Bacalhau, S/N, Centro, CEP: 58385-000, Serra Redonda – PB. E-mail: ma.nunes10@gmail.com, telefone: (83) 98194-1413 – Universidade Estadual da Paraíba – Campus Campina Grande (autor correspondente).

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar o efeito do exercício físico promovido através do *videogame* ativo (VGA) nos níveis de Proteína C-reativa Ultrassensível (PCR-us) e indicadores de adiposidade corporal de adolescentes escolares com sobrepeso ou obesidade.

MÉTODOS: Ensaio Clínico Randomizado, realizado com sessenta e três adolescentes entre 10 a 16 anos, com excesso de peso, alocados aleatoriamente em um grupo experimental que realizou atividade física com auxílio de um VGA (XBOX360), em sessões de 50 minutos, três vezes por semana, durante oito semanas, e outro controle para fins de comparação. O índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura e os níveis da PCR-us foram verificados, nos dois grupos, antes e após a intervenção. Para avaliação do efeito da intervenção nas variáveis desfechos, foi realizado o *t-student* ou Mann Whitney. A análise estatística foi realizada no programa SPSS versão 22.0 e foi considerado o nível de significância de 5%.

RESULTADOS: Dos adolescentes avaliados, 41,3% tinham obesidade, 56,5% relação CA/estatura elevada e 11,1% PCR-us elevada. Após a intervenção observou-se que os adolescentes pertencentes ao grupo experimental apresentaram menores valores de IMC ($p=0,007$), de gordura corporal ($p=0,026$) bem como dos níveis de PCR ultrassensível ($p=0,008$).

CONCLUSÃO: O VGA no âmbito escolar pode ser uma ferramenta utilizada no combate a obesidade e suas comorbidades.

PALAVRAS-CHAVE: Obesidade. Adolescentes. Proteína c-reativa. Composição corporal. Jogos de vídeo.

IMPACT OF THE ACTIVE VIDEOGAME ON C-REACTIVE PROTEIN LEVELS AND PERCENTAGE OF FAT IN ADOLESCENTS

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate the effect of physical exercise promoted through the active video game (VGA) on the levels of C-reactive protein Ultra-sensitive (PCR-us) and indicators of body adiposity in overweight or obese schoolchildren.

METHODS: Randomized Clinical Trial, carried out with sixty-three overweight adolescents between 10 and 16 years old, randomly allocated to an experimental group that performed physical activity with the aid of a VGA (XBOX360), in 50-minute sessions, three times per week for eight weeks, and another control for comparison purposes. The body mass index (BMI), fat percentage and levels of PCR-us were verified, in both groups, before and after the intervention. To evaluate the effect of the intervention on the outcome variables, the t-student or Mann Whitney was performed. The statistical analysis was performed using the SPSS version 22.0 program and the significance level was set at 5%.

RESULTS: Of the evaluated adolescents, 41.3% had obesity, 56.5% high AC / height ratio and 11.1% high PCR-us. After the intervention, it was observed that the adolescents belonging to the experimental group had lower values of BMI ($p = 0.007$), body fat ($p = 0.026$) as well as levels of ultra-sensitive PCR-us ($p = 0.008$).

CONCLUSION: VGA in the school environment can be a tool used to combat obesity and its comorbidities.

KEYWORDS: Obesity. Teens. C-reactive protein. Body composition. Video games.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica, de caráter multifatorial e cujo controle tem sido um desafio para saúde pública de todo o mundo. Estimativas mundiais indicam que o número de crianças e adolescentes obesos, com idade entre cinco a 19 anos, cresceu dez vezes mais nas últimas quatro décadas, em 1975 cerca de 5 milhões de meninas e 6 milhões de meninos nessa faixa etária estavam obesos, já em 2016 existiam 50 milhões de meninas e 74 milhões de meninos, desta forma, é previsto maior prevalência de excesso de peso, do que desnutrição moderada e grave até 2022^{1,2,3}.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE)² realizada com adolescentes escolares de todas as regiões do Brasil, cerca de 23,7% dos adolescentes com idade entre 13 e 17 anos tem excesso de peso, com maior prevalência na Região Sul do país, esse percentual vem gradativamente aumentando nas últimas décadas.

É importante ressaltar que o sobrepeso e a obesidade caracterizam-se pelo excesso de tecido adiposo, associado ao aumento da secreção de citocinas pró-inflamatórias e instalação de um quadro de inflamação crônica de baixo grau, condição predisponente para o desenvolvimento de diversas doenças como diabetes e doenças cardiovasculares. Para avaliar o estado inflamatório subclínico produzido pelo excesso de peso, tem sido utilizada a PCR ultrasensível (PCR-us), uma vez que as citocinas pró-inflamatórias secretada pelos adipócitos, estimulam a produção de PCR pelos hepatócitos^{4,5,6,7,8,9}.

A realização de atividade física tem sido apontada como uma das principais ferramentas para o controle da obesidade e de suas comorbidades. Além disso, estudos têm demonstrado a sua ação na diminuição dos níveis de PCR-us¹⁰. Apesar de existirem políticas de incentivo à realização de atividade física, no Brasil, apenas 34,4% dos adolescentes escolares são ativos².

Devido à baixa adesão dos adolescentes na realização de atividade física, algumas estratégias, como a utilização do videogame ativo (VGA) e da gamificação, têm sido usadas para promover o aumento do engajamento nas atividades, pois, o VGA exige dos jogadores interação física com os avatares na tela através de movimentos corporais, corroborando para aumento dos níveis de exercício físico^{11,12,13}.

Poucos são os estudos que avaliaram o impacto de uma tecnologia ativa para promoção da atividade física, no estado inflamatório subclínico de adolescentes com sobrepeso/obesidade, no âmbito de escolas. Este estudo objetivou avaliar o efeito da atividade física promovida pelo VGA no percentual de gordura e nos níveis de PCR-us de adolescentes

com sobrepeso ou obesidade.

MÉTODOS

Ensaio clínico randomizado, com 63 adolescentes com idade entre 10 e 16 anos, 11 meses e 29 dias com sobrepeso/obesidade, alocados aleatoriamente em dois grupos: 33 no grupo experimental e 30 no controle. Os adolescentes do grupo experimental foram submetidos a um programa de atividade física durante oito semanas, enquanto o grupo controle foi utilizado para efeito de comparação de dados.

Local do Estudo

A pesquisa foi realizada em duas das 20 escolas públicas municipais de ensino fundamental diurnas, localizadas na cidade de Campina Grande, PB, durante o segundo semestre de 2018.

Para seleção do local do estudo foram elencadas todas as escolas municipais que oferecem o ensino fundamental II (5º ao 9º ano) na zona urbana, em horário diurno, sendo selecionadas para sorteio aquelas que apresentavam a quantidade de alunos maior ou igual a 298, equivalente ao valor do quarto quartil relativo ao número de alunos.

Todos os adolescentes das escolas selecionadas que estivessem dentro dos critérios de elegibilidade foram convidados a participar do estudo. Excluíram-se aqueles que apresentavam limitações para a realização de atividade física; que estivessem em vigência de algum tratamento para emagrecer; no período de gestação, puerpério ou em amamentação; e aqueles que fizessem uso regular de videogame ativo.

Foram considerados como perdas os indivíduos que tinham valor de PCR ultrassensível igual ou maior que 10 em alguma etapa da pesquisa.

O cálculo amostral considerou os seguintes critérios: tamanho do efeito médio de 0,75, baseado na magnitude do estudo para comparação de média de dois grupos independentes, e considerando um effect size médio (14), erro alfa de 0,05, poder de 80%, totalizando o mínimo de 29 indivíduos em cada grupo. Desse valor mínimo, foi acrescentado um incremento de 10% para possíveis perdas, resultando em um recrutamento mínimo de 32 indivíduos em cada grupo.

Considerando as duas escolas, 111 adolescentes foram diagnosticados com sobrepeso/obesidade. Desses, uma adolescente foi excluída por estar gestante, um aluno por mudança de domicílio e quatro recusaram participar da pesquisa. Assim, 105 adolescentes foram incluídos na pesquisa, desses 53 foram alocados no grupo experimental e 52 no grupo

controle.

Antes de iniciar o período de intervenção do estudo, cinco adolescentes desistiram de participar, portanto, o n passou a ser de 100 adolescentes que aceitaram participar da pesquisa. Durante a realização do estudo foram registradas 37 perdas, destas, 16 foram do grupo experimental e 21 do grupo controle, perfazendo uma amostra final de 63 adolescentes, 30 no grupo controle e 33 no grupo experimental (Figura 1).

Procedimentos éticos

Os adolescentes elegíveis foram previamente informados sobre o protocolo da pesquisa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, bem como, registrado no Clinical Trials (NCT03532659) e cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBC-2xn3g6).

Randomização

A randomização foi realizada por conglomerado entre as escolas, sendo sorteada uma escola para realização da intervenção e outra para controle.

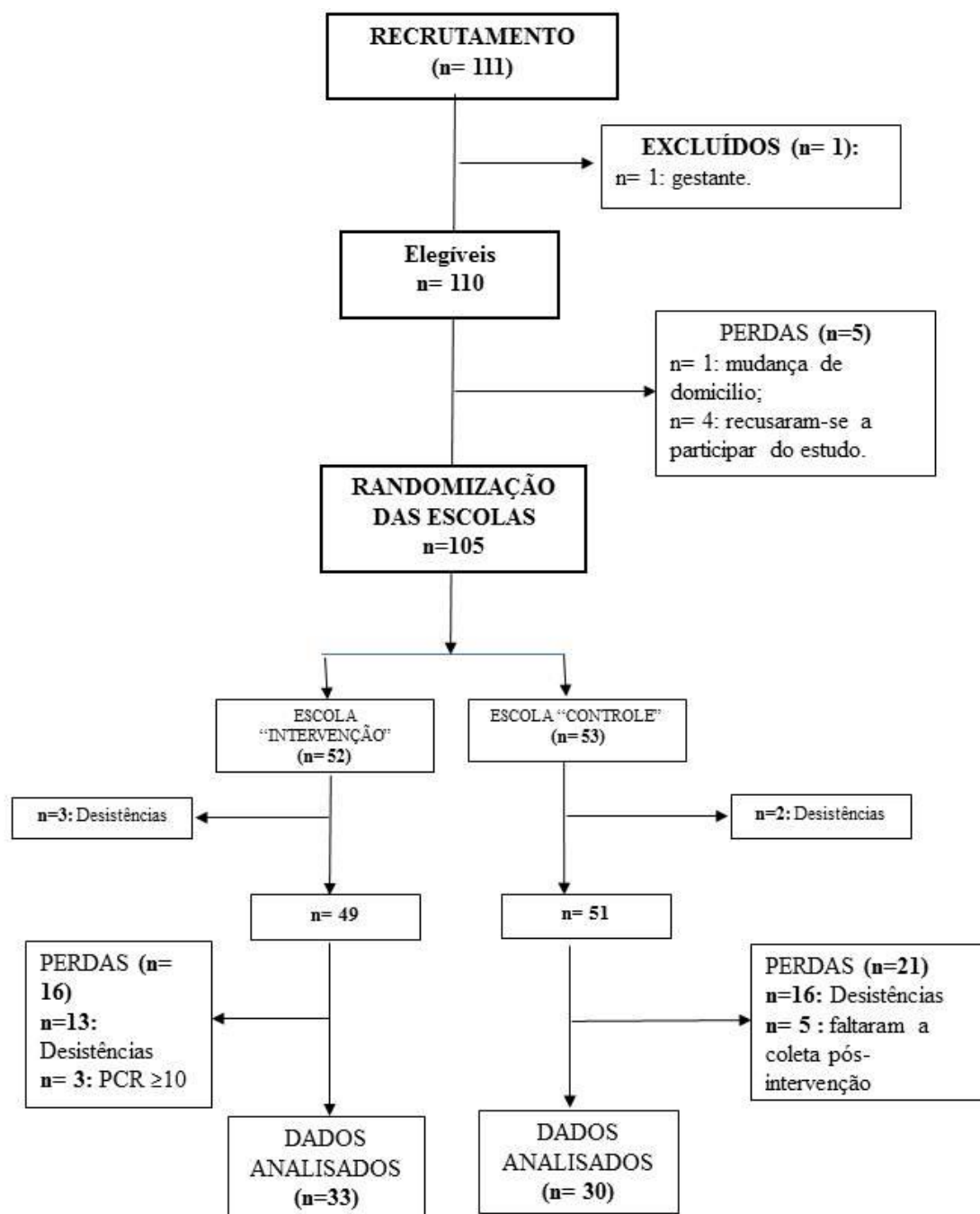


Figura 1 – Diagrama do fluxo de acompanhamento através das fases do estudo de intervenção (CONSORT).

Intervenção e Gamificação

Foram definidas duas avaliações, uma semana antes da intervenção (semana 0) e outra uma semana após o término do programa (semana 9). A intervenção foi realizada em grupo de quatro alunos, através do uso do VGA, XBOX 360 com o acessório *Kinect* (Microsoft®) e o jogo *Just Dance* (versão de 2016, 2017 e 2018).

O jogo *Just Dance* foi o jogo selecionado, pois além da maioria das danças possibilitarem o adolescente alcançar uma intensidade moderada de atividade física, é

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 momento¹⁵.

Foram utilizadas as danças previamente selecionadas, dos jogos *Just Dance* que poderiam levar a exercícios de intensidade moderada. Além disso, foram reunidas em bloco de 12 músicas (GBLOCK) de forma que a atividade fosse realizada de forma ininterrupta durante 50 minutos. Essa seleção foi realizada por alunos de educação física com experiência na utilização dessa tecnologia para promoção de atividade física.

A intervenção foi realizada em salas reservadas na escola selecionada, em horários disponibilizados nos turnos da manhã e tarde, e foram supervisionadas e controladas por uma equipe devidamente treinada.

Para aumentar o engajamento dos adolescentes na atividade de intervenção adotou-se uma estratégia de gamificação com elaboração de novos blocos de músicas por semana e de desafios mensurados por uma equipe devidamente calibrada.

Os usuários eram incentivados a imergirem em uma sistemática de competição entre os grupos e de cooperação entre os membros do mesmo grupo. O grupo conquistava pontos a partir de critérios criados pelos pesquisadores, como pontualidade, incentivo ao grupo e pelo desempenho individual e coletivo (alcançando uma certa quantidade de estrelas). Ocorreram premiações semanais e uma premiação final para o grupo que acumulou mais pontos ao término da intervenção.

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

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

Coleta de Dados

As variáveis demográficas (idade, sexo e cor da pele); socioeconômica (classe econômica); relativa ao estilo de vida (nível de atividade física); foram obtidas através de formulários.

A caracterização demográfica e econômica ocorreu a partir da análise da idade, sexo e cor da pele autorreferida, baseado em critérios do IBGE, e a classe econômica da família com base nas normativas da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP).

O nível de atividade física foi analisado através do “Questionário Internacional de

Atividade Física” (IPAQ), versão curta.

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® com precisão de 0,1 cm; e para avaliação do peso foi utilizada uma balança digital Tanita®, cuja capacidade é de 150 kg e precisão de 0,1 kg. Para obtenção das medidas seguiram-se os procedimentos recomendados pela OMS onde o adolescente tinha de estar posicionado em plano de Frankfurt, sem calçados, adereços ou portando objetos.

O estado nutricional foi avaliado por meio do escore-z de IMC-idade, calculado a partir do programa Antroplus®, considerando como referência as curvas de crescimento da OMS (2007) para crianças e adolescentes com idade de 5 a 19 anos, segundo o sexo¹⁶.

O Percentual de gordura foi calculado por meio das equações de Slaughter et al.¹⁷ que leva em consideração a avaliação da maturação sexual para o sexo masculino, além do somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular utilizando o adipômetro científico da marca Cescorf®.

A PCR foi obtida através de mensuração sérica, através do método colorimétrico automatizado no equipamento ADVIA XT 1800 Siemens®. A coleta sanguínea foi realizada nas dependências da escola por um laboratório terceirizado, estando os escolares com jejum de 10 horas e em repouso de 30 minutos. Foi considerada PCR-US elevada o valor $\geq 3\text{mg/L}$. Os indivíduos com o PCR-US $\geq 10\text{mg/L}$ foram excluídos da análise¹⁸. Todas as variáveis do estudo foram aferidas antes e após o período de intervenção em ambos grupos.

Análise Estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas no Programa SPSS versão 22.0.

As variáveis sociodemográficas, nível de atividade física, antropométricas e do PCR foram descritas em frequência relativa e absoluta e comparada entre os grupos através do teste do qui-quadrado. Para avaliar o efeito da atividade física no PCR, e indicadores antropométricos e percentual de gordura foi realizado, de acordo com a distribuição da variável, o teste de *t-student* não pareado ou de MannWhitney para comparação entre os grupos e o Teste *t-student* pareado ou de Wilcoxon para comparar essas variáveis dentro do mesmo grupo antes e após a intervenção.

A normalidade da distribuição da variável foi avaliada através do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Em todas as análises adotou-se nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Entre os adolescentes avaliados, 41,3% tinham obesidade, 56,5% relação CA/estatura elevada e 11,1% PCR elevada. Não foi observada diferença significativa na distribuição dessas variáveis entre o grupo controle e experimental (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das características sociodemográficas e de estilo de vida, PCR e indicadores antropométricos de adolescentes escolares do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2019.

	Total n (%)	Escola		RP (IC95%)	P
		Intervenção	Controle		
Sexo					
Feminino	36(57,1)	22 (66,7)	14 (46,7)	2,29(0,83-6,33)	0,109
Masculino	27(42,9)	11 (33,3)	16 (53,3)		
Escolaridade					
Materna					
0-8	25 (43,9)	16 (53,3)	9 (33,3)	2,29 (0,78-6,69)	0,129
≥ 9 anos	32 (56,1)	14 (46,7)	18 (66,7)		
Classe econômica					
C,D,E					
A, B	44 (71,0)	22 (68,8)	22 (73,3)	0,80 (0,26-2,41)	0,691
	18 (29,0)	10 (31,3)	8 (26,7)		
Nível atividade física					
Não ativo					
Ativo	23 (36,5)	9 (27,3)	14 (46,7)	0,43 (0,15-1,22)	2,550
	40 (63,5)	24 (72,7)	16 (53,3)		
PCR					
>IGUAL 3	7 (11,1)	3 (9,1)	4 (13,3)	0,65 (0,13-13,9)	0,700*
<3	56 (88,9)	30 (90,9)	26 (86,7)		
CA					
>IGUAL 0,5	35 (56,5)	18 (56,3)	17 (56,7)	0,98 (0,36-2,69)	0,974
<0,5	27 (43,5)	14 (43,8)	13 (43,3)		
Estado Nutricional					
SOBREPESO					
OBESIDADE	37 (58,7)	21 (63,6)	16 (53,3)	0,65 (0,24-1,80)	0,407
	26 (41,3)	12 (36,4)	14 (46,7)		

* p = de Fisher

No início do estudo não se observou diferença significativa entre os grupos em relação aos dados antropométricos, percentual de gordura e PCR ultrasensível, porém ao término da intervenção, o valor PCR ultrasensível e do percentual de gordura foram significativamente maiores entre os adolescentes do grupo controle ($p=0,008$; $p=0,026$). (Tabela 2).

Além disso, observou-se, no grupo controle, aumento significativo do valor do PCR e do percentual de gordura ($p=0,003$; $p=0,001$). Não houve correlação entre o nível de PCR us e percentual de gordura ao final da intervenção (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação da idade, dados antropométricos, percentual de gordura e do valor do PCR ultrasensível entre o grupo experimental e o controle, na fase inicial e final do estudo, Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2019.

	Grupo Intervenção Início	Grupo Intervenção Final	Grupo Controle Início	Grupo Controle Final
Idade	12,24 (2,40)	--	13,15 (1,50)	--
IMC	23,02 (5,40) ^a	22,92 (5,17) ^a	25,29 (4,78)	24,66 (5,25)
CA-E	0,50 (0,07)	0,51 (0,06)	0,50 (0,07)	0,50 (0,09)
% gordura	34,59(7,52)	35,87 (8,66) ^b	36,09(8,49) ^c	40,69 (7,99) ^{b,c}
PCR*	0,70 (0,90)	0,80 (1,50) ^d	0,95 (1,10) ^e	1,70 (3,30) ^{d,e}

As variáveis idade, IMC, CA-E, %gordura e PCR apresentaram distribuição assimétrica, utilizado o teste de Wilcoxon ou Mann Whitney para comparação intra e intergrupo, respectivamente.

a- teste de Wilcoxon p= 0,007 b-teste Mann Whitney p=0,026; c- Teste de Wilcoxon p= 0.001; d- Teste de Mann Whitney p= 0,008, e- Teste de Wilcoxon p = 0,003.

DISCUSSÃO

O efeito do uso do VGA na promoção do aumento do nível de atividade física e melhora do estado nutricional tem sido comprovado por pesquisadores, porém, seu impacto no perfil metabólico e inflamatório é controverso. Este estudo avaliou o efeito da atividade física promovida pelo VGA durante oito semanas nos níveis de PCR, estado nutricional e percentual de gordura de adolescentes com sobrepeso ou obesidade e verificou diminuição significativa do IMC nos adolescentes alocados no grupo experimental, no final do estudo.

Esse achado corrobora com estudo de Duman et al.¹⁹ realizado com adolescentes, na Turquia, obesos e com sobrepeso, utilizando um protocolo de exercícios calistênicos, ou seja, exercícios que utilizam o peso do próprio corpo para treinamento de resistência muscular, e exercícios aeróbicos, combinados com VGA com jogos de dança, três vezes por semana durante oito semanas, no qual observaram diminuição significativa do IMC, maior no sexo masculino, bem como, redução das medidas de dobras cutâneas do tríceps e da circunferência da cintura.

Em estudo de Trost et al.²⁰ com crianças americanas entre 8 a 12 anos de idade, com excesso de peso, o grupo experimental utilizou o VGA, com jogos esportivos utilizando o *Xbox* e *Kinect*, combinado com um programa de tratamento comportamental para controle de peso, enquanto, o grupo controle utilizou apenas o tratamento comportamental, ambos, durante 16 semanas. Ao final, observaram que o grupo experimental apresentou perda média de peso maior, bem como, diminuição significativa do percentual de excesso de peso e do escore zIMC do grupo, quando comparado ao grupo controle. Também, observou-se aumento do nível de atividade física diária, desta forma, o VGA contribuiu para melhor engajamento

na prática de exercícios e, conseqüentemente, melhor resultado.

Em estudo de Maddison et al.²¹ com indivíduos entre 10 a 14 anos com sobrepeso ou obesidade, na Nova Zelândia, o grupo intervenção recebeu recomendações sobre a prática de atividade física diária e substituição do tempo sedentário pela utilização do VGA com jogos de esporte e dança, de moderada a vigorosa intensidade, enquanto, o grupo controle utilizou o videogame convencional. Após o período de 24 semanas utilizando o VGA, observaram efeito estatisticamente significativo do jogo na redução do IMC e escore zIMC dos adolescentes, bem como, no percentual de gordura, além disso, houve aumento do tempo de uso diário do VGA, substituindo o tempo de atividades sedentárias.

Ao final do nosso estudo os adolescentes do grupo intervenção, apresentaram menor percentual de gordura e do nível de PCR ultrasensível comparado ao grupo controle.

Wong et al.²² em seu estudo com adolescentes obesos, utilizou dois grupos para fins comparativos, o grupo experimental submetido a treinamento físico combinando exercícios de resistência e caminhada durante 60 minutos/dia, três vezes por semana, durante 12 semanas e o grupo controle o qual não realizou exercícios durante o período, ao final do estudo, observaram que houve melhora nos níveis de PCR e percentual de gordura corporal dos adolescentes do grupo experimental, evidenciando impacto da atividade física nas variáveis estudadas, corroborando para prevenção do acometimento de DCV na vida adulta.

Em estudo de Staiano et al.²³ realizado com 41 meninas com sobrepeso ou obesidade, nos Estados Unidos, o grupo experimental utilizou o VGA com jogos de dança, em sessões de 60 minutos, três vezes por semana, durante 12 semanas, foi utilizado um grupo controle para fins comparativos, após o período de intervenção, foram avaliados as medidas antropométricas, bem como, fatores de risco cardiovascular como pressão arterial, colesterol total, LDL, triglicerídeos, níveis séricos de glicose e insulina, os achados indicam diminuição significativa na percentual de gordura corporal do grupo intervenção, porém, não houve efeitos significativos nos fatores de risco cardiovascular, entretanto, neste estudo as adolescentes escolheram as músicas para jogar, o que pode ter influenciado na intensidade do exercício, desta forma, havendo interferência no esforço físico das adolescentes.

Mediante o tempo de execução do nosso estudo, apenas oito semanas, período de curta duração quando comparado a outros estudos, podemos levantar a hipótese de que a utilização do VGA por um período maior pudesse resultar em maior impacto nas variáveis estudadas.

A dificuldade em encontrar na literatura científica estudos que avaliaram o efeito do VGA na composição corporal e nos níveis de PCR em adolescentes com excesso de peso e diferentes metodologias adotadas pelos pesquisadores, dificultaram a comparação dos

achados. Porém, tal fato indica a importância do estudo desenvolvido, visto que, contribui e serve de base para realização de outros estudos que avaliem o uso do VGA no ambiente escolar como forma de promoção da atividade física, de forma lúdica e inovadora para crianças e adolescentes.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização do VGA contribuiu para diminuição, de forma significativa, do IMC e para valores menores de percentual de gordura e do nível de PCR ultrasensível dos adolescentes do grupo experimental quando comparado ao grupo controle. Mediante os achados, sugere-se a realização de pesquisas futuras utilizando o VGA por um período maior de intervenção.

REFERÊNCIAS

1. Counselling and dieting among new UN health agency guidelines on child obesity [Internet]. UN News. 2017 [citado 12 de março de 2020]. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2017/10/567772-counselling-and-dieting-among-new-un-health-agency-guidelines-child-obesity>
2. Pesquisa nacional de saúde do escolar : 2015 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. – Rio de Janeiro : IBGE, 2016. 132 p. Convênio: Ministério da Saúde, com apoio do Ministério da Educação Inclui bibliografia e glossário. ISBN 978-85-240-4387-1
3. Países das Américas reafirmam compromisso em lutar contra epidemia de obesidade infantil [Internet]. ONU Brasil. 2019 [citado 11 de março de 2020]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/paises-das-americas-reafirmam-compromisso-em-lutar-contra-epidemia-de-obesidade-infantil/>
4. Pettersson-Pablo P, Nilsson TK, Breimer LH, Hurtig-Wennlöf A. Body fat percentage is more strongly associated with biomarkers of low-grade inflammation than traditional cardiometabolic risk factors in healthy young adults - the Lifestyle, Biomarkers, and Atherosclerosis study. *Scand J Clin Lab Invest*. 2019 May;79(3):182–7.
5. Noronha JAF, Medeiros CCM, da Silva Cardoso A, Gonzaga NC, Ramos AT, Ramos ALC. C-reactive protein and its relation to high blood pressure in overweight or obese children and adolescents [Internet]. Vol. 31, *Revista Paulista de Pediatria*. 2013. p. 331–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-05822013000300009>
6. Silva LR, Stefanello JMF, Pizzi J, Timossi LS, Leite N. Aterosclerose subclínica e marcadores inflamatórios em crianças e adolescentes obesos e não obesos [Internet]. Vol. 15, *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2012. p. 804–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-790x2012000400012>
7. 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 [Internet]. Vol. 68, *The Journal of Physiological Sciences*. 2018. p. 671–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s12576-017-0581-5>

8. Menezes AMB, Oliveira PD, Wehrmeister FC, Gonçalves H, Assunção MCF, Tovo-Rodrigues L, et al. Association between interleukin-6, C-reactive protein and adiponectin with adiposity: Findings from the 1993 pelotas (Brazil) birth cohort at 18 and 22 years [Internet]. Vol. 110, *Cytokine*. 2018. p. 44–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cyto.2018.04.020>
9. Ligthart S, Vaez A, Vösa U, Stathopoulou MG, de Vries PS, Prins BP, et al. Genome Analyses of >200,000 Individuals Identify 58 Loci for Chronic Inflammation and Highlight Pathways that Link Inflammation and Complex Disorders. *Am J Hum Genet*. 2018 Nov 1;103(5):691–706.
10. García-Hermoso A, Sánchez-López M, Escalante Y, Saavedra JM, Martínez-Vizcaíno V. Exercise-based interventions and C-reactive protein in overweight and obese youths: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pediatr Res*. 2016 Apr;79(4):522–7.
11. Blüher S, Petroff D, Wagner A, Warich K, Gausche R, Klemm T, et al. The one year exercise and lifestyle intervention program KLAKS: Effects on anthropometric parameters, cardiometabolic risk factors and glycemic control in childhood obesity [Internet]. Vol. 63, *Metabolism*. 2014. p. 422–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2013.11.016>
12. McKenney RL, Short DK. Tipping the Balance: the Pathophysiology of Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus [Internet]. Vol. 91, *Surgical Clinics of North America*. 2011. p. 1139–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2011.08.007>
13. Benzing V, Schmidt M. Exergaming for Children and Adolescents: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats [Internet]. Vol. 7, *Journal of Clinical Medicine*. 2018. p. 422. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm7110422>
14. Karvonen, MJ. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. ***Ann Med Exp Biol Fenn***. 1957; 35: 307-15.
15. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull*. 1992;112(1):155.
16. WHO | Growth reference data for 5-19 years. 16 de outubro de 2013 [citado 15 de março de 2020]; Disponível em: <https://www.who.int/growthref/en/>
17. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, Bembien DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Human Biology*. 1988; 60: 709-23.
18. Lande MB, Pearson TA, Vermilion RP, Auinger P, Fernandez ID. Elevated blood pressure, race/ethnicity, and C-reactive protein levels in children and adolescents. *Pediatrics*. 2008 Dec;122(6):1252–7.
19. Duman F, Kokaçya MH, Doğru E, Katayıfçı N, Canbay Ö, Aman F. The Role of Active Video-Accompanied Exercises in Improvement of the Obese State in Children: A Prospective Study from Turkey [Internet]. Vol. 8, *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*. 2016. p. 334–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.4274/jcrpe.2284>
20. Trost SG, Sundal D, Foster GD, Lent MR, Vojta D. Effects of a Pediatric Weight Management Program With and Without Active Video Games [Internet]. Vol. 168, *JAMA Pediatrics*. 2014. p. 407. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.3436>
21. Maddison R, Foley L, Mhurchu CN, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, et al. Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial [Internet]. Vol. 94, *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2011. p. 156–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.110.009142>
22. Wong A, Sanchez-Gonzalez MA, Son W-M, Kwak Y-S, Park S-Y. The Effects of a 12-Week Combined Exercise Training Program on Arterial Stiffness, Vasoactive

- Substances, Inflammatory Markers, Metabolic Profile, and Body Composition in Obese Adolescent Girls. *Pediatr Exerc Sci*. 2018 Nov 1;30(4):480–6.
23. Staiano AE, Beyl RA, Hsia DS, Katzmarzyk PT, Newton RL. Twelve weeks of dance exergaming in overweight and obese adolescent girls: Transfer effects on physical activity, screen time, and self-efficacy [Internet]. Vol. 6, *Journal of Sport and Health Science*. 2017. p. 4–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2016.11.005>

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do VGA contribuiu de forma significativa para diminuição do IMC e para valores menores de percentual de gordura e do nível de PCR-us dos adolescentes escolares do grupo experimental quando comparados ao grupo controle, entretanto, os achados poderiam ter maior impacto em um período maior de intervenção, visto que, outros autores obtiveram melhores resultados em protocolos de intervenção por mais de oito semanas.

A dificuldade em encontrar na literatura científica estudos que avaliaram o efeito do VGA na composição corporal e nos níveis de PCR-us em adolescentes com excesso de peso e diferentes metodologias adotadas pelos pesquisadores, dificultaram a comparação dos achados. Porém, tal fato evidencia a importância do nosso estudo, visto que, contribui de forma inovadora para a literatura e pode ser tomado como base para realização de outros estudos que avaliem o uso do VGA no ambiente.

Novas pesquisas utilizando o VGA em ambiente escolar por um período maior de tempo de intervenção devem ser realizadas, a fim de analisar seu impacto nos níveis de PCR-us e do percentual de gordura de adolescentes escolares com excesso de peso.

Este estudo corrobora de forma importante para literatura científica, visto a escassez de pesquisas acerca da temática, bem como, reforça a aplicabilidade da ferramenta no ambiente escolar para promoção da atividade física, de forma lúdica e inovadora para crianças e adolescentes, bem como para a prevenção da progressão dos fatores de risco cardiometabólicos em adolescentes com sobrepeso ou obesidade.

REFERÊNCIAS

- Aconselhamento e dieta entre as novas diretrizes da agência de saúde da ONU sobre obesidade infantil. Notícias da ONU. Disponível em: <<https://news.un.org/en/story/2017/10/567772-counselling-and-dieting-among-new-un-health-agency-guidelines-child-obesity#.WdedbltSyiN>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2019.
- Agência Nacional de Saúde Suplementar (Brasil). Diretoria de Normas e Habilitação dos Produtos. Gerência-Geral de Regulação Assistencial. Gerência de Monitoramento Assistencial. Coordenadoria de Informações Assistenciais. Manual de diretrizes para o enfrentamento da obesidade na saúde suplementar brasileira [recurso eletrônico] / Agência Nacional de Saúde Suplementar. Diretoria de Normas e Habilitação dos Produtos. Gerência-Geral de Regulação Assistencial. Gerência de Monitoramento Assistencial. Coordenadoria de Informações Assistenciais. – Rio de Janeiro: ANS, 2017.
- ALBERGA, A. S.; SIGAL, R. J.; GOLDFIELD, G.; PRUD’HOMME, D.; KENNY, G. P. Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? **Pediatr Obes [Internet]**.v.7, n.4, p:261–73, 2012.
- AMORIM, M. G. S.; OLIVEIRA, M. D.; SOARES, D. S.; BORGES, L. S.; DERMARGOS, A.; HATANAKA, E. Effects of exergaming on cardiovascular risk factors and adipokine levels in women. **The Journal of Physiological Sciences**, v. 68, n.5, p: 671–678, 2018.
- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Obesidade: diagnóstico e tratamento de crianças e adolescentes. 4 ed. São Paulo, p:138-9, 2016.
- Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes brasileiras de obesidade 2016 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. – 4.ed. - São Paulo, SP.
- BENZING, V.; SCHMIDT, M. Exergaming for Children and Adolescents: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. **J. Clin. Med.** v.7, n.422, 2018. doi:10.3390/jcm7110422
- BISPO, S.; et. al. Nutritional status of urban adolescents: individual, household and neighborhood factors based on data from The BH Health Study. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 9, p.232-245, 2015.
- BLÜHER, S.; et. al. The one year exercise and lifestyle intervention program KLAKS: Effects on anthropometric parameters, cardiometabolic risk factors and glycemic control in childhood. **Metabolism**. v.63, n.3, p:422-30, 2014.
- BOSCAINI, C. PELLANDA, L. C. Peso ao nascer, marcadores antropométricos atuais e proteína C reativa de alta sensibilidade em escolares brasileiros. **J Obes** . 2015; 2015: 846376.Doi: 10.1155 / 2015/846376.
- BRASIL, A. R.; NORTON, R. C.; ROSSETTI, M. B.; LEÃO, E.; MENDES, R. P. C-reactive protein as an indicator of low intensity inflammation in children and adolescents with and without obesity. **J Pediatr**. Rio de Janeiro. V.83, n.5, p: 477-480, 2007.

CASTRO-PIÑERO, J.; ALFONSO, A. D.; MARTINEZ, S. G.; COMEJO, I. E.; VEIGA, O. L.; MARCOS, A.; JIMÉNEZ, V. S. Neck circumference and clustered cardiovascular risk factors in children and adolescents: cross-sectional study. **BMJ Open**. v.7, n.9, 2017. doi:10.1136/bmjopen-2017-016048.

CAMACHO, C. R. C.; MELICIO, L. A. D.; SOARES, A. M. V. C. Aterosclerose, uma resposta inflamatória Atherosclerosis, an inflammatory. **Arq Ciênc Saúde**. v. 14, n. 1, p:41-48 41, 2007.

CAMARDA, S. R. A. et al. Comparison of Maximal Heart Rate Using the Prediction Equations Proposed by Karvonen and Tanaka. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 91, p. 311-314, 2008.

COHEN, J. A power primer. *Psychol Bull*. v.112, n.1. p:155, 1992.

CORDEIRO, J. P.; et al. P.Hipertensão em estudantes da rede pública de vitória/Es: Influência do sobrepeso e obesidade. **RevBrasMed Esporte**, São Paulo, v.22, n.1, Jan./Feb. 2016.

FEDEWA, M. V.; HATHAWAY, E. D.; WARD-RITACCO, C. L. Efeito do treinamento físico na proteína C reativa: uma revisão sistemática e metanálise de ensaios controlados randomizados e não randomizados. **Br J Sports Med**. v.5, p: 670-676, 2017.

FONSECA, F. A. H.; IZAR, M. C. O. High-Sensitivity C-Reactive Protein and Cardiovascular Disease Across Countries and Ethnicities. **CLINICS**. v.71, n.4, p:235-242, 2016.

GABEL, L.; RIDGERS, N. D.; DELLA GATTA, P. A.; ARUNDELL, L.; CERIN, E.; ROBINSON, S.; DALY, R.M.; DUNSTAN, D. W.; SALMON, J. Associations of sedentary time patterns and TV viewing time with inflammatory and endothelial function biomarkers in children. *Pediatric Obesity* published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of World Obesity. **Pediatric Obesity**. v.11, n.3, p:194–201, 2015. doi:10.1111/ijpo.12045.

GUEDES, D. P.; LOPES, C. C.; GUEDES, J. E. R. P. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. v. 11, n. 2, p. 151-8, 2005.

HAMULKA, J.; WADOLOWSKA, L.; HOFFMANN, M.; KOWALKOWSKA, J.; GUTKOWSKA, K. Effect of an Education Program on Nutrition Knowledge, Attitudes toward Nutrition, Diet Quality, Lifestyle, and Body Composition in Polish Teenagers. The ABC of Healthy Eating Project: Design, Protocol, and Methodology. **Nutrients**. v.10, n.10, 1439, 2018. doi:10.3390/nu1010143.

KARVONEN, M. J.; KENTALA, E.; MUSTALA, O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. **Annales medicinae experimentalis et biologiae Fenniae**, v. 35, n. 3, p. 307–315, 1957.

KUBAL, V. M.; LEONE, C.; DAMIANI, D. Is waist-to-height ratio a useful indicator of cardio-metabolic risk in 6-10-year-old children? **Bmc pediatrics**, v.13, p.91, 2013.

LEAL, V. S.; et al. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes. **Cad Saude Publica**.Rio de Janeiro, v.28, n.6, p:1175–82, 2012.

LIGTHART, S. et al. Genome Analyses of >200,000 Individuals Identify 58 Loci for Chronic Inflammation and Highlight Pathways that Link Inflammation and Complex Disorders. **The American Journal of Human Genetics**, v.103, p: 691–706, 2018.

MACHADO, F. A. Artigo original validade das equações preditivas da frequência cardíaca máxima. **Arq bras cardiol**. v.97, n.2, p: 136-140, 2011.

MARTIN, A.; BOOTH, J. N.; Booth JN, Laird Y, Sproule J, Reilly JJ, Saunders DH. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. **Cochrane Database of Systematic Reviews** 2018, Issue 3. Art. No.: CD009728. DOI: 10.1002/14651858.CD009728.pub4.

MCKENNEY, R. L.; SHORT, D. K. Tipping the Balance: the Pathophysiology of Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus. **Surg Clin North Am**. v.91, n.6, p:1139-48, 2011.

MOORE, S. M.; BORAWSK, E. A.; CUTTLER, L.; LEVERS-LANDIS, C. E.; LOVE, T. IMPACT: A Multi-Level Family and School Intervention Targeting Obesity in Urban Youth. **Contemp Clin Trials**. v.36, n.2, 2013. doi:10.1016/j.cct.2013.08.009.

NORONHA, J. A. F.; MEDEIROS, C. C. M.; CARDOSO, A. S.; GONZAGA, N. C.; RAMOS, A. T.; RAMOS, A. L. C. Proteína C-reativa e sua relação com pressão arterial elevada em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade C-reactive protein and its relation to high blood pressure in overweight or obese children and adolescents. **Rev Paul Pediatr**. V.31, n.3, p:331-7, 2013.

PEDRAZA, D. F.; DA PARAÍBA, U. E.; BRASIL; et al. Estado nutricional e hábitos alimentares de escolares de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232017222.26252015>>

PEREIRA, J. C.; RODRIGUES, M. E.; CAMPOS, H. O.; AMORIM, P. R. S. Exergames como alternativa para o aumento do dispêndio energético: uma revisão sistemática. **Rev Bras Ativ Fis e Saúde**. Pelotas. v.17, n.5, p:332-340, 2012.

Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. – Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 132 p.

PETTERSSON-PABLO, P. ; NILSSON, P. K.; BREIMER, L. H.; WENNLOF, A. H. Body fat percentage is more strongly associated with biomarkers of low-grade inflammation than traditional cardiometabolic risk factors in healthy young adults – the Lifestyle, Biomarkers, and Atherosclerosis study. **Scand J Clin Lab Invest**. v.79, n.3, p:182-187,2019.

ROSINI, N.; et al. Jogos recreativos melhoram os fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes com dislipidemia e obesidade abdominal: um estudo piloto. **Rev Bras Ativ Fis e Saúde**, Pelotas, v.19, n.1, p.121-132, Janeiro, 2014.

SEO, G.; LIM, H.; KIM, Y. M.; JU, Y.; LEE, H.; JANG, H. B.; PARK, S. I.; PARK, K. The Effect of a Multidisciplinary Lifestyle Intervention on Obesity Status, Body Composition, Physical Fitness, and Cardiometabolic Risk Markers in Children and Adolescents with Obesity. **Nutrients**. v.11, n.137, 2019.; doi:10.3390/nu11010137.

SHANK, L. M. et al. Pediatric Loss of Control Eating and High-Sensitivity C-Reactive Protein Concentrations. **CHILDHOOD OBESITY**. v. 13, n. 1, p.1-8, 2017.

SHIVAPPA, N. et al. Association between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the HELENA study. **Mol Nutr Food Res**. v.61, n.6. doi:10.1002/mnfr.201600707.

SILVA, L. R.; STEFANELLO, J. M. F.; PIZZILLI, J.; TIMOSSIL, L. S.; LEITE, N. Aterosclerose subclínica e marcadores inflamatórios em crianças e adolescentes obesos e não obesos. **Rev Bras Epidemiol**. v. 15, n.4, p: 804-16, 2012.

SILVA, D.; LACERDA, A. P. Proteína C reativa de alta sensibilidade como biomarcador de risco na doença coronária. **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v. 31, n. 11, p:733-745, 2012.

SIMONS, M.; CHINAPAW, M. J. M.; BOVENKAMP, M. V.; BOERL, M. R.; SEIDELL, J. C.; BRUG, J.; VET, E. Active video games as a tool to prevent excessive weight gain in adolescents: rationale, design and methods of a randomized controlled trial. **BMC Public Health**. 14:275, 2014.

SLAUGHTER, M. H.; LOHMAN, T. G.; BOILEAU, R. A.; et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology**, v. 60, n. 5, p. 709–723, 1988.

SPRONK, I.; KULLEN, C.; BURDON, C.; O'CONNOR, H. Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. **British Journal of Nutrition**. 111, p: 1713–1726.

STAIANO, A. E.; VEYL, R. A.; HSIA, D. S.; KATZMARZYK, P. T.; NEWTON JR, R. L. Twelve weeks of dance exergaming in overweight and obese adolescent girls: Transfer effects on physical activity, screen time, and self-efficacy. **Journal of Sport and Health Science**. v.6, p: 4–10, 2017.

STAIANO, A. E.; MARKER, A. M.; BEYL, R. A.; HSIA, D. S.; KATZMARZYK, P. T.; NEWTON, R. L. A randomized controlled trial of dance exergaming for exercise training in overweight and obese adolescent girls. **Pediatr Obes**. v.12, n.2, p: 120–128, 2017.

TROST, S. G.; SUNDAL, D.; FOSTER, G. D. Effects of a Pediatric Weight Management Program With and Without Active Video Games: A Randomized Trial. **JAMA Pediatr**. v.168, n.5, p: 407-413, 2014.

VALERIO, G. et al. Diagnosis, treatment and prevention of pediatric obesity: consensus position statement of the Italian Society for Pediatric Endocrinology and Diabetology and the

Italian Society of Pediatrics. **Italian Journal of Pediatrics**. p:44:88, 2018.
<https://doi.org/10.1186/s13052-018-0525-6>.

WADOLOWSKA, L. et al. Changes in Sedentary and Active Lifestyle, Diet Quality and Body Composition Nine Months after an Education Program in Polish Students Aged 11–12 Years: Report from the ABC of Healthy Eating Study. **Nutrients**. 2019, 11, 331.

WEFFORT, Virginia Resende Silva, LAMOUNIER Joel Alves (Coord.). *Nutrição em pediatria: da neonatologia a adolescência*. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2017.

WESTON, K. L.; AZEVEDO, L. B.; BOCK, S.; WESTON, M.; GEORGE, K. P.; BATTERHAM, A. M. Effect of Novel, School-Based High-Intensity Interval Training (HIT) on Cardiometabolic Health in Adolescents: Project FFAB (Fun Fast Activity Blasts) - An Exploratory Controlled Before-And-After Trial. **PLOS ONE**. v.11, n.8, p:1-18, 2016.

WHO. Aconselhamento e dieta entre as novas diretrizes da agência de saúde da ONU sobre obesidade infantil. Notícias da ONU. Disponível em: <<https://news.un.org/en/story/2017/10/567772-counselling-and-dieting-among-new-un-health-agency-guidelines-child-obesity#.WdedbltSyiN>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2019.

WHO | Growth reference data for 5-19 years. ., 2013a. World Health Organization. Disponível em: <<https://www.who.int/growthref/en/>>. Acesso em: 15/3/2020.

WONG, A.; GONZALES, M. A. S.; SON, W.; KWAK, Y.; PARK, S. The Effects of a 12-Week Combined Exercise Training Program on Arterial Stiffness, Vasoactive Substances, Inflammatory Markers, Metabolic Profile, and Body Composition in Obese Adolescent Girls. **Pediatric Exercise Science**. v.30, n.4, p: 480-486, 2018.

WU, B.; HUANGC, J.; ZHANGE, L.; KASUKURTHIC, M. V.; HUANGD, F.; BIANF, J.; FUKUOB, K.; KAZUMIB, T. An integrative approach to investigate the association among high-sensitive C-reactive protein, body fat mass distribution, and other cardiometabolic risk factors in young healthy women. **Methods**. v.145, p: 60-66, 2018.

YANG, Y. C.; JOHNSON, M. P.; SCHORPP, K. M.; BOEN, C. E.; HARRIS, K. M. Young Adult Risk Factors for Cancer: Obesity, Inflammation, and Socio-behavioral Mechanisms. **Am J Prev Med**. 2017 September ; 53(3 Suppl 1): S21–S29.
doi:10.1016/j.amepre.2017.04.025.

ZHANG, C.; DENG, Y.; LIU, Y.; XU, Y.; ZHANG, LI.; CHEN, X.; XIE, M.; GE, S. Preclinical cardiovascular changes in children with obesity: A real-time 3-dimensional speckle tracking imaging study. **PLoS ONE**. v.13, n.10, 2018.

ZENG, N.; GAO, Z. Exergaming and obesity in youth: current perspectives. **International Journal of General Medicine**. v. 9, p: 275–284, 2016.

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,

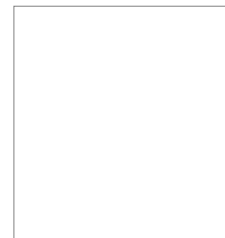
podendo discutir os dados com o pesquisador. Vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em sua posse.

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

APÊNDICE C – 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. <i>Identifique nos quadrinhos ao lado a quem pertence esta informação. Se “responsável”, identificar o grau de parentesco.</i>		
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)				
Quantidade de banheiros	0	1	2	3	4 ou +
	0	3	7	10	14
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular	0	1	2	3	4 ou +
	0	3	5	8	11
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana	0	1	2	3	4 ou +
	0	3	7	10	13
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinh	0	1	2	3	4 ou +

	0	2	4	6	6
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel	0	1	2	3	4 ou +
	0	1	3	4	6
Quantidade de geladeiras	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	3	5	5
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	4	6	6
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones	0	1	2	3	4 ou +
	0	3	6	8	11
Quantidade de lavadora de louças	0	1	2	3	4 ou +
	0	3	6	6	6
Quantidade de fornos de micro-ondas	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	4	4	4
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional	0	1	2	3	4 ou +
	0	1	3	3	3
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca	0	1	2	3	4 ou +
	0	2	2	2	2
A ÁGUA UTILIZADA NESSE DOMICÍLIO É PROVENIENTE DE:					
	Pontos				
Rede geral de distribuição	4				
Poço ou nascente	0				
Outro meio	0				
CONSIDERANDO O TRECHO DE RUA DO SEU DOMICÍLIO, VOCÊ DIRIA QUE A RUA É:					
	Pontos				
Asfaltada/Pavimentada	2				
Terra/Cascalho	0				
QUAL É O GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA? CONSIDERE COMO CHEFE DA FAMÍLIA A PESSOA QUE CONTRIBUI COM A MAIOR PARTE DA RENDA DO DOMICÍLIO.					
Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual				Pts.
Analfabeto/Primário incompleto	Analfabeto/ Fundamental I incompleto				0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto				1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental completo/ Médio incompleto				2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio completo/ Superior incompleto				4
Superior completo	Superior completo				7
CODIFICAÇÃO (Não preencher na hora da entrevista)					
Total de Pontos: _____ 2. Classe: _____ (CLASABEP)					

Classe	Total de pontos	Classe	Total de pontos
(5) A	45-100	(2) C1	23-28
(4) B1	38-44	(1) C2	17-22
(3) B2	29-37	(0) D –E	00-16

3.(A) HÁBITOS

3.1 Tabagismo

Quantidade ao dia (em média, nos últimos 30 dias)? _____ cigarros/dia **(CIGARROS)**

0. () fumante: ≥ 1 cigarro/dia nos últimos 30 dias 1. () não-fumante 9. () NS/NR **(TABAGIS)**

3.2 Hábito Sedentário

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 **(NETHR)**

- Usa a TV para assistir vídeos, séries, YouTube ou outros entretenimentos de tela? _____ horas **(TVHR)**

CODIFICAÇÃO (Não preencher na hora da entrevista)

Total de Horas por dia (SEDHR): _____

3.3 Classificação: _____ **(HABSED)**

0. () Hábito sedentário ≥ 2 horas/dia (SIM) 1. () Hábito não sedentário < 2 horas/dia (NÃO)

3.4 Medicções em uso (MEDUSO): 0.() Sim 1.() Não

Quais:

4. NÍVEL DA ATIVIDADE FÍSICA

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 **pelo menos 10 minutos** 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 **por dia?**

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: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão

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

2. ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

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

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

C. Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 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
4.1 CLASSIFICAÇÃO (NIVELAF): (0) Não ativos (1) Ativos						

ANEXOS

ANEXO A – 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 Barões, 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 Protocolo: 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 cardiopulmonar (avaliada através da pressão arterial, frequência cardíaca, saturação de oxigênio, percepção subjetiva do esforço, teste de caminhada de seis minutos, frequência respiratória e função pulmonar (volume expiratório e capacidade vital forçada no primeiro minuto)), a macrocirculação (avaliada pela espessura do complexo íntima-média da carótida); e a microcirculação (através dos parâmetros avaliados pela laser doppler fluxometria (LDF): fluxo sanguíneo de repouso (RF), fluxo sanguíneo máximo (MF), relação MF/RF, área de hiperemia, baseline, média de fluxo mínimo durante as Inspirações (INS), alteração percentual do fluxo sanguíneo durante as Inspirações (INS)). Além disso, serão estudados o estado nutricional; circunferência abdominal; variáveis demográficas (idade, sexo, etnia); socioeconômicas (classe econômica e escolaridade materna); de estilo de vida (nível de atividade física, sedentarismo, tabagismo e hábito alimentar); perfil lipídico (colesterol total e frações, e 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:

Avaliar 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 Barõesas, 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

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

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



Continuação do Parecer: 2.584.321

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

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos encontram-se devidamente anexados.

Recomendações:

Enviar relatório de conclusão do estudo na Plataforma Brasil.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

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

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1065381.pdf	20/01/2018 19:50:03		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 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: 2.584.021

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

ANEXO B – 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):

Thacira Dantas Almeida Ramos, Professor Fernando Figueira Integral Medicine Institute

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

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

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

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

Study DesignGo to

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

Resource links provided by the National Library of
Medicine



[MedlinePlus](#) related topics:

[Exercise and Physical Fitness](#)

[U.S. FDA Resources](#)

Arms and InterventionsGo to

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

<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NC/T03532850?term=03532850&rank=1>

2/8

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

Outcome Measures

Go to

Primary Outcome Measures

1. Microcirculatory blood flow during rest (RF) [Time Frame: 10 minutes]
Variable measured in perfusion units (PU), obtained during the first five minutes of the microcirculation evaluation protocol by Cutaneous Laser Doppler Flowmetry (LDF).
2. Maximum blood flow (MF) [Time Frame: 10 minutes]
Peak blood flow during post-occlusive reactive hyperemia (PORH), expressed in perfusion units (PU).
3. Area of hyperemia [Time Frame: 10 minutes]
Scalar numerical variable corresponding to the geometric area related to the process of reflex hyperemia after the mechanism of arterial occlusion, expressed in perfusion units (PU).
4. Relationship between peak flow during PORH and resting blood flow. [Time Frame: 10 minutes]
Continuous variable, MF / RF ratio expressed in perfusion units (PU).

5. PORH index [Time Frame: 10 minutes]

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

6. Occlusion area [Time Frame: 10 minutes]

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

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

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

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

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

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


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

10. Flexibility [Time Frame: 5 minutes]

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

11. Abdominal resistance [Time Frame: 2 minutes]

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

Secondary Outcome Measures 

1. nutritional status [Time Frame: 10 minutes]

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

2. abdominal adiposity [Time Frame: 5 minutes]

measurement of abdominal circumference with inelastic tape, in centimeters.

3. Blood Pressure [Time Frame: 15 minutes]

measurement blood pressure (mmHg) through digital tensiometer OMRON.

4. Lung Function - Forced Expiratory Volume in the first second [Time Frame: 20 minutes]

Evaluated by spirometry, with a computerized ultrasonic portable spirometer, with flow sensor, Easy One® brand, with internal Winspiro Software upgrade version 1.04 for connection to computer. The course will provide the values of Forced Expiratory Volume in the first second expressed in liters (l) and in percentage of the predicted value individually (%pred).

5. Lung Function - Total Lung Capacity [Time Frame: 20 minutes]

Evaluated by spirometry, with a computerized ultrasonic portable spirometer, with flow sensor, Easy One® brand, with internal Winspiro Software upgrade version 1.04 for connection to computer. The course will provide the values of Total Lung Capacity expressed in liters (l) and in percentage of the predicted value individually (%pred).

6. Strength of the inspiratory and expiratory muscles [Time Frame: 20 minutes]

Evaluated by digital manovacuometry, through a digital manovacuometer MVD300, will be obtained the measurement of respiratory maximum static pressures, maximum inspiratory pressure regarding inspiratory muscle strength and maximum expiratory pressure regarding the expiratory muscles. Both will be expressed in cmH₂O.

7. Fasting blood glucose [Time Frame: 5 minutes]

Continuous numeric variable expressed in mg/dL.

8. C-reactive protein [Time Frame: 5 minutes]

Continuous numeric variable expressed in mg/dL.

9. Total cholesterol [Time Frame: 5 minutes]

Continuous numeric variable expressed in mg/dL.

10. High density lipoprotein (HDL) cholesterol High density lipoprotein (HDL) cholesterol [Time Frame: 5 minutes]

Continuous numeric variable expressed in mg/dL.

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 18 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 C – REGISTRO BRASILEIRO DE ENSAIOS CLÍNICOS

USUÁRIO	SUBMISSÃO	PROFESSOR	Perfis
daniel@franklin6	001	000	Perfil

Ensaio Clínicos

NOTÍCIAS | SOBRE | AJUDA | CONTATO

PI | ES | EN

[BUSCA AVANÇADA](#)

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

RBR-2xn3g6
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 UTE: U1111-1209-0463

Título público:

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

Acrônimo científico:

Acrônimo público:

Identificadores secundários:
 2.584.324
 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-E09: IV - Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	PT-BR	E00-E09: 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
Behavioural

Intervenções:

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

Descritores para as intervenções:

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

Recrutamento

Situação de recrutamento: Not yet recruiting

País de recrutamento
Brazil

Data prevista do primeiro recrutamento: 2018-07-05

Data prevista do último recrutamento: 2018-07-30

Tamanho da amostra alvo:	Gênero para Inclusão:	Idade mínima para Inclusão:	Idade máxima para Inclusão:
108	-	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 10 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 10 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 bronchospasm; not being, at the time of the research, overweight treatment, and active video game users; for women, being pregnant or breastfeeding.

Tipo do estudo

Desenho do estudo:

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

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

Programa de acesso expandido	Enfoque do estudo	Desenho da intervenção	Número de braços	Tipo de mascaramento	Tipo de alocação	Fase do estudo
None	Prevention	Parallel	2	Open	Randomized-controlled	NR

Desfechos

Desfechos primários:

PT-BR
 Melhoria da função cardiorrespiratória: avaliada pela frequência cardíaca (medida 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 manometry), with expected effect of 0.6 points for each outcome. Data will be collected 2 weeks before and 1 week after the intervention.

2 semanas antes e 1 semana após a intervenção.

Desfechos secundários:

PT-BR

Melhoria da 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-LDF® (Moor Instruments, UK) com duplo canal de fluxo.
Estado nutricional: avaliado através do Índice de massa corporal, determinado pela razão do peso dividido pelo quadrado da altura.
Dislipidemia: avaliada através dos marcadores bioquímicos referentes a colesterol total e frações, e triglicérides, determinados através de 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-LDF® device (Moor Instruments, UK) with dual flow channel.
Nutritional status: assessed by body mass index, determined by weight ratio divided by the square of height.
Dyslipidemia: evaluated through biochemical markers for total cholesterol and fractions, and triglycerides, determined by colorimetric technique.
Blood pressure: measured by tensiometer.
 For all parameters, the expected effect is 0.6 points. Data collected 2 weeks before and 1 week after the intervention.

Contatos

Contatos para questões básicas

Nome completo: Daniele Franklin de Carvalho
 Endereço: Av. Baraúna, 351 - Cidade Universitária
 Cidade: Campina Grande / Brasil
 CEP: 58429-500
 Fone: +558133153300
 E-mail: danielefranklin@gmail.com
 Filiação: Universidade Estadual da Paraíba

Contatos para questões científicas

Nome completo: Daniele Franklin de Carvalho
 Endereço: Av. Baraúna, 351 - Cidade Universitária
 Cidade: Campina Grande / Brasil
 CEP: 58429-500
 Fone: +558133153300
 E-mail: danielefranklin@gmail.com
 Filiação: Universidade Estadual da Paraíba

Contatos para informação sobre os centros de pesquisa

Nome completo: Daniele Franklin de Carvalho

Endereço: Av. Barãoes, 321 - Cidade Universitária

Cidade: Campina Grande / Brazil

CEP: 58429-500

Fone: +558133153300

E-mail: danielefranklin@gmail.com

Afiliação: Universidade Estadual da Paraíba

Links adicionais:

[Download no formato LATEX](#)

[Download no formato XSL OpenTrials](#)