



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

**PRISCILLA YÉVELLIN BARROS DE MELO**

**O IMPACTO DA ATIVIDADE FÍSICA NA QUALIDADE DO SONO E  
NA CORTISOLEMIA EM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO:  
INTERVENÇÃO COM VIDEOGAME ATIVO**

**Campina Grande-PB**

**2018**

**PRISCILLA YÉVELLIN BARROS DE MELO**

**O IMPACTO DA ATIVIDADE FÍSICA NA QUALIDADE DO SONO E NA  
CORTISOLEMIA EM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO:  
INTERVENÇÃO COM *VIDEOGAME* ATIVO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, Área de Concentração Saúde Pública.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Campos Muniz Medeiros

**Campina Grande-PB**

**2018**

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.

M528i Melo, Priscilla Yevelin Barros de.  
O impacto da atividade física na qualidade do sono e na cortisolemia em adolescentes com excesso de peso [manuscrito] : intervenção com videogame ativo / Priscilla Yevelin Barros de Melo. - 2018.  
86 p.  
Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2019.  
"Orientação : Profa. Dra. Carla Muniz Medeiros ,  
Coordenação do Curso de Enfermagem - CCBS."  
1. Atividade física. 2. Vídeo game ativo. 3. Qualidade do sono. 4. Cortisol. I. Título

21. ed. CDD 613.71

**PRISCILLA YÉVELLIN BARROS DE MELO**

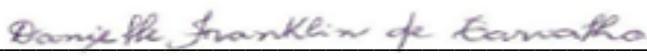
**O IMPACTO DA ATIVIDADE FÍSICA NA QUALIDADE DO SONO E NA  
CORTISOLEMIA EM ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO:  
INTERVENÇÃO COM *VIDEOGAME* ATIVO**

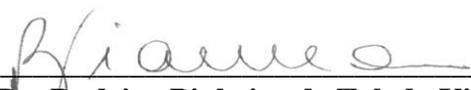
Dissertação apresentada à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em cumprimento dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, Área de Concentração Saúde Pública.

**Aprovada em: 23/10/2018**

**BANCA EXAMINADORA**

  
**Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros** (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

  
**Profa. Dra. Danielle Franklin de Carvalho**  
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

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

## DEDICATÓRIA

*Á Deus, por me permitir realizar meus sonhos e projetos segundo a sua vontade.*

*Aos meus pais, por serem exemplos e motivação.*

*Ao meu esposo pelo companheirismo e apoio durante toda trajetória*

*Aos meus irmãos, pelo amor incondicional.*

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente a Deus, o autor e consumidor da minha fé, que me deu a oportunidade da vida e me proporcionou cada aprendizado, que sempre me concedeu forças quando eu não achei que seria capaz, que sempre manifestou a esperança em meu coração, não me permitiu desistir dos meus sonhos e até aqui tem me ajudado.

Ao meu já falecido pai pelo amor que me conferiu, tornando minha infância e adolescência um processo inicial de aprendizagem, me ensinando valores éticos e morais, mostrando-me por meio do seu exemplo que os sonhos podem se tornar realidade se os buscarmos com determinação, que na vida perder uma batalha não significa muito se tivermos ousadia para recomeçar a guerra. Nunca te esquecerei. Sem dúvidas você é minha referência de honestidade, lealdade e esforço, meu alicerce não poderia ter sido mais bem construído. Agradeço a Deus pela dádiva de ter vivido ao teu lado.

À minha mãe, a mulher que eu mais amo no mundo, que sempre apoiou as minhas decisões, que acreditou em mim quando eu mesmo não acreditei. Aquela que sempre deu o que podia e o que não podia para que eu pudesse vencer, aquela que se doou pelos seus filhos, que muitas vezes renunciou suas próprias vontades em nosso favor, a essa mulher que do dia para a noite se viu no papel de mãe e pai, mas que nunca deixou a desejar no afeto e carinho. A essa amiga eu agradeço, o colo, o amor, as confidências e por ter se preocupado e torcido por mim como nenhuma outra pessoa.

Aos meus irmãos, Pedro Henrique e Cristyan Manoel, meus companheiros de vida, de aprendizado de erros e acertos, aqueles que eu sempre protegi e continuarei a proteger até o fim dos meus dias. Obrigado pelo apoio, incentivo e por me olhar com aqueles olhos de orgulho, pois sempre me deram forças para continuar.

Ao meu amor, velho amigo e esposo, Helber Esley, que nunca mediu esforços para me apoiar nesses anos de caminhada, que sempre me impulsionou a dar sempre o melhor, sobretudo confiou na minha capacidade e não me deixou duvidar dela, a você agradeço pelo companheirismo, dedicação, força, amor e por sempre poder contar com o seu afago nos momentos mais difíceis. Deus te colocou em minha vida para me mostrar o quanto o amor pode completar uma pessoa.

Aos familiares que se fizeram presentes no decorrer de toda trajetória acadêmica, as minhas tias que sempre me estimularam com palavras, atitudes e apoio dando sempre o seu melhor de diversas maneiras, e aos meus queridos primos e primas pela torcida.

Aos meus amigos, próximos ou distantes, pelo carinho, amor, conforto, aprendizados

compartilhados, pelo fato de fazerem parte da minha vida, a minha turma 2011.1 da Universidade Estadual da Paraíba, em especial, a Yohana Brunna, tenho um sentimento especial por cada um de vocês.

À Rafaela Dantas, amiga que trago da graduação e que tem torcido por mim até hoje, me ajudando a suportar o medo e ansiedade de cada etapa da minha vida. A ela continuo atribuindo a mesma frase do meu trabalho de conclusão de curso, “a pessoa mais louca e mais sóbria que já conheci”.

Aos meus amigos do mestrado pela oportunidade de poder aprender convivendo com cada um de vocês, por poder dar várias risadas em meio a momentos de tensão, por dividir comigo esse fardo diário, eu nunca me esquecerei da nossa união. Em especial a Nataly César, Amanda Soares, Yggo Ramos, Diego Patrício, TÁCILA Melo, Wezila Santos que tornaram essa caminhada ainda mais especial, finalizo mais essa etapa tendo a certeza que sempre poderei contar com vocês.

À minha companheira de coleta, digitação, banca, sofrimentos, viagens e risadas Elayne Cordeiro, sem dúvidas minha trajetória teria sido mais difícil sem o seu auxílio.

Amigos são bênçãos que vem do coração de Deus para que possamos lembrar todos os dias de que não estamos sós.

À minha orientadora, leia-se “mãe”, Carla Campos Muniz Medeiros, pela paciência, pelas oportunidades, pelo incentivo à pesquisa onde pude me encontrar, por gerar em mim através das nuances das pesquisas a curiosidade a qual deve ser o ponto de partida de um pesquisador. Pelo apoio em meio a projetos, por não ter medido esforços para me auxiliar na construção do meu aprendizado, por ter me permitido crescer olhando seu exemplo em todos os âmbitos, quer seja profissional ou pessoal, enfim por tudo que me proporcionou. Nunca me esquecerei do seu acolhimento e seu jeito objetivo de resolver as situações, particularmente me identifico muito com sua personalidade.

À minha também orientadora, leia-se “tia”, Danielle Franklin de Carvalho, pelo carinho, paciência, disponibilidade e por ter me permitido aprender lições de organização, liderança, me ensinando que em alguns momentos da vida é preciso se impor sim, nunca me esquecerei do seu jeito doce de dar “carão” no grupo de pesquisa de forma que pareça um elogio e da sua forma minuciosa de corrigir trabalhos, inclusive essa é uma parte do trabalho que ela gosta bastante.

Aos participantes do Núcleo de Estudos em Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Estadual da Paraíba, grupo o qual contribuiu significativamente para o meu amadurecimento quanto profissional e pesquisadora. Em especial às minhas garotas Fernanda

Tavares, Gabrielle e Marina, sei que elas também me amam, é recíproco; Priscilla Geovana, Geisiely, Dimas e Luciano: figuras indispensáveis no meu crescimento como pessoa e pesquisadora. Nunca tinha parado para pensar que de uma forma ou de outra incentivamos a vida uns dos outros, e como foi legal ver o crescimento de vocês.

Aos meus professores, pelas lições, ensinamentos e por suas histórias de vida que de alguma forma nos tornaram pessoas melhores e apaixonadas pelo cuidar.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b> Distribuição das variáveis socioeconômicas e relacionadas ao estilo de vida, avaliadas no estudo de acordo com suas categorias e descrições.....	30
<b>Quadro 2-</b> Apresentação das variáveis clínicas e relacionadas à qualidade de vida, avaliadas no estudo de acordo com suas categorias e descrição. ....	30
<b>Quadro 3-</b> Apresentação da variável bioquímica avaliada no estudo, de acordo com o método, material, condição da coleta e valores de referência. ....	32
<b>Quadro 4-</b> Apresentação da logística da coleta de dados em ordem cronológica. ....	36
<b>Quadro 5-</b> Procedimentos de coleta dos dados realizados antes e após intervenção. ....	37

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Fluxograma do processo de seleção da amostra da pesquisa .....	29
---	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Distribuição das variáveis condições socioeconômicas, estilo de vida, qualidade do sono, níveis de cortisol de 55 adolescentes com excesso de peso, Campina Grande-PB, 2017.....	<b>46</b>
<b>Tabela 2</b> - Comparativo dos valores de tendência central e dispersão das variáveis, idade, medidas antropométricas, qualidade do sono, níveis de cortisol entre os escolares dos sexos feminino e masculino, Campina Grande-PB, 2017.....	<b>47</b>
<b>Tabela 3</b> - Comparação do nível de atividade física de acordo com o sexo dos escolares, Campina Grande-PB, 2017.....	<b>48</b>
<b>Tabela 4</b> - Comparação do nível de atividade antes e após intervenção, Campina Grande-PB, 2017.....	<b>48</b>
<b>Tabela 5</b> - Comparação das variáveis, índice de massa corporal, circunferência abdominal, qualidade do sono e níveis de cortisol entre os 55 escolares dos sexos feminino e masculino antes e após a intervenção, Campina Grande-PB, 2017.....	<b>49</b>
<b>Tabela 6</b> - Correlação entre o cortisol basal e os indicadores de sono e antropométricos no final da intervenção, Campina Grande, 2017.....	<b>54</b>

## ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa

DCNT – Doenças Crônicas Não Transmissíveis

GE – Gasto energético

IMC – Índice de Massa Corporal

IQSP- Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh

N-REM - *Non-Rapid Eye Movement*

OMS – Organização Mundial da Saúde

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde

PB – Paraíba

PeNSE – Pesquisa Nacional de Saúde Escolar

PELM – Proficiência em Ensaio Laboratoriais

REM – *RapidEye Movement*

ROC – *Receiver Operating Characteristic*

SDE- Sonolência Diurna Excessiva

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

SWS – *Slow wave sleep*

VGA- Vídeo Game Ativo

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1 EXCESSO DE PESO NA ADOLESCÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS .....	15
2.2 O SONO E SEUS ASPECTOS .....	17
2.3 HIPERCORTISOLEMIA: UMA RESPOSTA FISIOLÓGICA AO ESTRESSE .....	20
2.4 EXERCÍCIO FÍSICO X ATIVIDADE FÍSICA E SEU BENEFÍCIO NA QUALIDADE DO SONO E HIPERCORTISOLEMIA .....	22
2.5 VÍDEO GAME ATIVO OU <i>EXERGAMES</i> .....	23
2.6 EXERCÍCIO FÍSICO E QUALIDADE DO SONO .....	25
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>27</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	27
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	27
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	28
4.2 LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA .....	28
4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA .....	28
4.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE .....	28
4.4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	28
4.4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	29
4.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS .....	30
4.6 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	32
4.7 A INTERVENÇÃO .....	36
4.8 CONTROLE DE QUALIDADE .....	38
4.9 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA .....	38
4.10 ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE DADOS .....	39
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
5.1 ARTIGO .....	40
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE</b>	

<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO .....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE D - FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE PITTSBURGH E EPWORD.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO B - QUESTIONÁRIO IPAQ .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO C – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....</b>	<b>84</b>

\_Toc526936955

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é um problema crescente de saúde pública, uma vez que é uma doença crônica, multifatorial, associada a várias condições que comprometem a qualidade de vida do indivíduo cujas intervenções realizadas, até o momento, não foram tão eficazes na diminuição da sua prevalência (OMS, 2014).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2015) dentre os fatores predisponentes da obesidade, merecem destaque o sedentarismo e o comportamento alimentar, porém é importante mencionar que pode haver interações entre vários fatores causadores da obesidade. Atualmente, estudos têm avaliado a influência do sono e do estresse no desencadeamento dessa condição (GONZAGA, 2016; TURCO, 2013) e observado que adolescentes com excesso de peso têm maior probabilidade de reportar má qualidade do sono (GOMES, 2017).

A adolescência é considerada uma importante fase para realização de intervenções comportamentais, uma vez que há perpetuação dos comportamentos adquiridos nessa fase, na vida adulta, ou seja, adolescentes obesos apresentam maior risco de se tornarem adultos obesos (REYLLE e KELLY, 2011; MICHALSKY et al., 2015)..

O sono é considerado uma função vital do organismo humano, e a sua regularidade, qualidade e duração são essenciais no desenvolvimento de crianças e adolescentes (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2014). O resultado mais visível de um padrão de sono inadequado em adolescentes é a sonolência diurna excessiva (SDE), que resulta na dificuldade em acordar no horário necessário para ir à escola, tendo como consequência o desempenho escolar insatisfatório e a falta de estímulo em certas atividades como, por exemplo, as que seguem alguma rotina (HOEFELMANN, 2013; VILELA et. al., 2016).

Estudos verificaram que os adolescentes dormem menos do que oito horas/noite, quantidade de horas recomendado para a sua faixa etária. Esse fato pode ser devido ao estilo de vida sedentário adotado pelos indivíduos nessa faixa etária com dispêndio importante de tempo em atividades de baixa intensidade como o uso de tecnologias como televisão, computadores e telefones celulares antes de dormir (MARCHI-ALVES, 2011; DIAS et al., 2014; BARTEL et al., 2015; VILELA et al., 2016; SHOCHAT et al., 2010).

Além das correlações já citadas, pesquisas apontam também uma relação entre o comportamento do sono inadequado e variações nos níveis de cortisol em resposta às

alterações fisiológicas do estresse (GOODIN et al, 2012) e que podem ser responsáveis pelo aumento do ganho de peso ponderal e desenvolvimentos de alterações cardiometabólicas.

A realização de atividade física pode melhorar a qualidade do sono, facilitando seu início, além de ser uma forma não farmacológica e economicamente viável para o tratamento da obesidade e complicações associadas a ela, assim, pode ser sugerida como uma prática para normalizar a arquitetura inadequada e proporcionar mudanças no estilo de vida (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2014; BRAND; KIROV, 2011; CORTE DE ARAÚJO et al., 2012).

A adolescência é considerada um importante período de investimento para consolidação de hábitos na vida adulta, já que essa fase é caracterizada por baixo índice de atividade física, tanto pelo desenvolvimento e consolidação de comportamentos sedentários, quanto pelas mudanças na composição corporal, esses fatos fazem com que esse período torne-se importante para realização de medidas de intervenção e prevenção (ALBERGA et al, 2012). Na tentativa de mudar esse cenário, uma nova tecnologia tem sido implementada no público jovem, o *vídeo game* ativo (VGA) que vem sendo utilizados para diversos tipos de tratamento que necessitem de mudanças comportamentais (SIMONS et al, 2014; BIDDISS; IRWIN, 2010). Tal ferramenta permite aos participantes praticarem exercício físico de forma dinâmica e criativa (PEREIRA, 2012).

Nessa perspectiva, este estudo propõe-se avaliar o impacto do exercício, promovido através de uma tecnologia inovadora, o exergame, nos indicadores do sono (qualidade e duração do sono) e cortisolemia de adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Esses achados podem servir de base para realização de outros trabalhos nessa mesma temática, como também para implantação dessa proposta pelos gestores públicos como ferramenta para motivar a realização de exercício pelos adolescentes e melhorar a qualidade de vida desses indivíduos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 EXCESSO DE PESO NA ADOLESCÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS

A obesidade é uma condição de natureza multifatorial conceituada como o acúmulo excessivo de gordura armazenado no tecido adiposo em forma de triglicerídeos, que pode ser causada por desequilíbrios endócrinos, metabólicos e nutricionais, podendo apresentar relação genética ou não (MOREIRA et al, 2014).

O excesso de peso possui vários determinantes, dentre eles os fatores endógenos como distúrbios metabólicos, neurológicos, psicológicos, hormonais, e os fatores exógenos, também conhecidos como fatores que podem sofrer modificações, entre eles estão: o ambiente, sedentarismo, inatividade física, condições sociais e econômicas (CAMPOS et al, 2013).

Tem se observado, também, hábitos alimentares pouco saudáveis, dentre os quais pode ser citado o elevado consumo de alimentos calóricos, como guloseimas, biscoitos salgados e refrigerantes, por proporção significativa de escolares brasileiros, além da pequena ingesta de frutas frescas e hortaliças (BRASIL, 2013; LEVY et al, 2010).

Tais condições colaboram para a expansão da adiposidade corporal, resultando numa alteração da situação nutricional como o sobrepeso e a obesidade, que são considerados, atualmente, como uma epidemia global podendo desencadear várias comorbidades (IBGE, 2015) e alcançar diversas classes principalmente em populações cada vez mais jovens (BEJA; FERRINHO; CRAVEIRO, 2014; PEREIRA et al, 2010).

No decorrer dos últimos anos verificou-se mudanças comportamentais como o aumento da ingesta de alimentos calóricos e a inatividade física, (RUPÉREZ; GIL; AGUILERA, 2014) favorecendo assim a obesidade, esses entre outros aspectos impulsionaram o processo de transição epidemiológica (GILL et al, 2015) caracterizada pelo crescimento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (MCKENNEY; SHORT, 2011).

Um estudo realizado pela Organização Mundial de Saúde estima que no ano de 2025 aproximadamente 2,3 bilhões da população adulta terão sobrepeso e mais de 700 milhões estarão obesas. Para o mesmo ano foi estimado que cerca de 75 milhões de crianças serão classificadas com sobrepeso/obesidade, caso não haja estudos e investimentos em estratégias de promoção e prevenção à saúde, capazes de evitar esse panorama (WHO, 2014).

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS)(WHO, 2014) revelaram que a prevalência de obesidade no público jovem tem aumentado em torno de 10% a 40% na

maioria dos países europeus nos últimos 10 anos. Nos Estados Unidos esse índice passou de 31,8% no ano de 2011 para 33,2% em 2013 na faixa etária de 6 a 19 anos (OGDEN et al, 2012; PATE et al, 2013). Na China, esse número aumentou de 7,7% em 1997 para 17,8% em 2007 em jovens com idade de 9 a 15 anos (ZHANG et al, 2015).

O Ministério da Saúde aponta que 52,5% da população brasileira tem sobrepeso e 17,9% obesidade (BRASIL, 2017), além disso, tem-se observado uma expansão significativa nos índices de obesidade compreendidos na faixa etária jovem (FRANKS et al, 2010).

Evidenciada pelo aumento na proporção de adolescentes expostos a comportamentos de risco à saúde como níveis insuficientes de atividade física e comportamentos sedentários que afeta um número cada vez mais expressivo de jovens (OMS, 2015; JUNIOR, 2008; VIEIRA et.al, 2008). De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), no Brasil, 20,5% dos adolescentes estão com sobrepeso e 4,9% são obesos (IBGE, 2015). Estudo em adolescentes realizado em escolas públicas de Campina Grande encontrou uma prevalência de sobrepeso e obesidade em torno de 18,8% nessa população (RAMOS et. al, 2015).

Embora seja uma condição relativamente nova relacionada à obesidade, tem se observado que além dos fatores descritos, o peso acima do normal e a qualidade do sono estão relativamente associados comprometendo assim a qualidade de vida desse grupo (TURCO et al, 2013). Alguns estudos têm mostrado que a obesidade pode ser um fator desencadeante da má qualidade do sono nessa faixa etária, uma vez que nos últimos anos, a prevalência de maus hábitos relacionados à duração e a qualidade do sono ampliaram-se simultaneamente paralelo à prevalência da obesidade e esse aumento tem sido percebido principalmente entre a população juvenil (LOGUE et al, 2014;).

Em estudo realizado com um grupo de crianças e adolescentes com excesso de peso revelou uma alta prevalência de má qualidade do sono (GONZAGA et al, 2016) além de apresentarem um sono mais reduzido (MITCHELL et al, 2013). Por outro lado, para Pinto et. al. os distúrbios do sono que favorece a obesidade (PINTO et al, 2012), todavia a ordem dessa relação, bem como o fator desencadeante ainda não está efetivamente definida na literatura.

Estudos apontam o excesso de peso como um fator de risco para distúrbios respiratórios do sono, como a síndrome da apneia obstrutiva do sono (BHATTACHARJEE et al, 2011). Além disso, foi constatado que o aumento das horas de sono entre adolescentes esteve associado á diminuição do Índice de massa corporal - IMC, dessa forma bons hábitos do sono podem ajudar a prevenir o sobrepeso e a obesidade. (MITCHELL et al, 2013).

Pesquisas sugerem que essa correlação do sono com a obesidade pode ser explicada pelo desequilíbrio de energia decorrente da minimização do padrão do sono que alteram os

níveis de vários hormônios como a leptina e grelina, esses são responsáveis pela homeostase da variação do sono como também da massa corpórea agindo no controle da saciedade, dessa forma, afetam diretamente o apetite e possivelmente o estado nutricional do indivíduo (FLIER, 2004; CRISPIM, 2009).

Estudo realizado com adolescentes brasileiros, usando o questionário de Comportamento do Sono constatou que o grupo obeso apresentava qualidade do sono menor do que o grupo de peso normal (TURCO et al, 2013), evidenciando a relevância que o sono possui ao promover alterações endócrinas e metabólicas que aumentam o desejo de comer e consequentemente, o risco de sobrepeso e obesidade (CAO et al, 2015).

Apesar de se conhecer o aumento na prevalência de obesidade/sobrepeso e as complicações associadas, como hipertensão, diabetes tipo 2, doenças ateroscleróticas, dislipidemias, afecções respiratórias (WHO, 2014), problemas psicossociais, perturbações do sono (MARQUES et al, 2014), e o custo na atenção básica que se dá em torno de 2% a 6%, o tratamento e a adoção de medidas preventivas para obesidade infantil continuam sendo um dos principais desafios da saúde pública (IBGE, 2015).

Devido aos aspectos acima citados bem como a pouca compreensão do papel do sono na obesidade, é imprescindível o conhecimento da fisiologia deste como também a inclusão da investigação do padrão de sono, junto com o estilo de vida e hábito alimentar como fator desencadeante ou agravante da obesidade e outras alterações hormonais.

## 2.2 O SONO E SEUS ASPECTOS

Sono é uma condição complexa integrada por fases altamente organizadas e presentes (ROETHS; ROTH, 2000) podendo ser distribuídas em distintos estágios de comportamento: o sono sincronizado, *Non-RapidEyeMovements*(NREM), e sono dessincronizado, *RapidEyeMovements* (REM) (HANZE, 2015).

O estágio REM do sono é caracterizado pela dessincronização eletroencefalográfica, e se caracteriza por rápidos episódios de movimentos oculares, por ausência de força muscular, o que torna a musculatura esquelética paralisada (CIAMPO, 2012). O estágio NREM por sua vez, tem como característica a operação elétrica cerebral síncrona com elementos próprios que interpretam a intimidade e profundidade do sono (BELTRAMI et al, 2015).

A fase REM ocorre em aproximadamente 25% do tempo total de sono, e é a fase durante a qual se observa atividade cerebral rápida e de baixa amplitude, O estágio NREM do

sono é atualmente dividido em fases 1, 2 e 3, sendo esse último denominado estágio de ondas lentas, caracterizado pela maior profundidade do sono e pelo aumento do limiar de excitação (BELTRAMI et al, 2015). Em se tratando de fração de tempo do sono, o estágio NREM predomina na terça parte que inicia a noite, enquanto o sono REM na segunda metade. Períodos de sono NREM e REM se alternam a cada 70 a 110 minutos, formando um ciclo com duração em cerca de 90 minutos com quatro a seis ciclos por noite numa situação de sono normal (RUSSO et al, 2007; BROUGHTON, 1987).

Enquanto o sono não-REM contribui para a conservação de energia e equilíbrio sináptico, o sono REM auxilia na recuperação neuronal e regulação emocional. Ambos os estágios estão relacionados com alterações fisiológicas e cognitivas (WALKER, 2009; TONONI; CIRELLI, 2006) podendo ser afetados por fatores intrínsecos e extrínsecos como o estresse.

O ciclo sono-vigília tem duração de 24 horas e é regulado pelo ambiente durante a alternância dos períodos claros e escuros pelo núcleo supraquiasmático, estrutura localizada no hipotálamo. A regulação do sono é feita através de dois processos, o homeostático e o ritmo circadiano, estes se referem à necessidade de sono e ao ciclo sono-vigília, respectivamente. (JOHANSSON et al., 2016; CIAMPO, 2012; NEVES et al., 2013).

A Fundação nacional do sono (2017) considera como o ideal mais de nove horas de sono por noite, oito horas considerado como limítrofe e menos de oito horas como insuficiente para indivíduos nessa fase de vida. Alguns autores corroboram a classificação de insuficiente para uma duração inferior ou igual á oito horas (BERNARDO et. al. 2009) e divergem na categorização de suficiente, defendendo que uma duração igual ou superior a oito horas já é suficiente (FOTI et al, 2011; MCKNIGHT-ELY et al, 2011) e ainda para Kruger et al. (2014), o sono é considerado de curta duração quando o indivíduo dorme menos de sete horas por noite.

Mesmo que a maioria dos estudos sobre o sono no público pediátrico avalie sua duração (KRUGER et al, 2014; KJELDSSEN et al, 2014) e poucos tratem de sua qualidade (BOEKE et al, 2014; TURCO et al, 2013; TAN et al, 2012), não se pode utilizar apenas esse parâmetro, pois aspectos qualitativos também devem ser levados em consideração (OKUBO et al, 2014). O indivíduo deve permanecer o tempo adequado dentre os estágios do sono e obedecer a alguns fatores que regem a qualidade do sono, dentre eles não acordar com frequência durante a noite, caso isso não ocorra o indivíduo está sujeito a não restaurar suas energias mesmo que a duração total do sono seja adequada (MICHELS et al, 2014).

A arquitetura do sono pode sofrer algumas mudanças na adolescência entre as quais

pode citar uma redução na amplitude das ondas delta que compõe o sono de ondas lentas, além disso, pode ocorrer uma diminuição significativa da quantidade dessas ondas em relação ao tempo total de sono (COLRAIN; BAKER, 2011; MOORE; MELTZER, 2008).

Os maus hábitos do sono fazem com que a secreção de melatonina, hormônio precipitante da sonolência secretada pela glândula pineal quando exposta à escuridão, sofra alterações no tempo de liberação acarretando assim alterações no ritmo circadiano. Esse atraso faz com que a sonolência ocorra de forma mais tardia e, naturalmente, também no horário de despertar. Além disso, essa alteração no ritmo circadiano resulta em uma diminuição na duração do sono (MOORE; MELTZER, 2008).

A duração adequada do sono é um indicador biológico essencial, principalmente na adolescência, período em que ocorrem importantes alterações biológicas, psicológicas e sociais (BERNARDO et al, 2009; MAHAN; STUMP; KRAUSE, 2005). É importante identificar as modificações do padrão do sono nesse período, pois, os jovens que apresentam uma má qualidade de sono e um estilo de vida ocioso, são mais propensos a apresentarem problemas de saúde (HOEFELMANN, 2013).

O vínculo do sono com a obesidade pode estar concomitantemente relacionado com a ação do hormônio do crescimento também conhecido por GH. As deficiências desse hormônio podem levar a uma adiposidade aumentada, principalmente abdominal que podem ser acompanhadas por um atraso importante do crescimento (DAMIANI; CARVALHO; OLIVEIRA, 2000), sua secreção pode ser afetada por diversos fatores externos dentre eles podemos destacar o sono (MARTINS; MELLO; TUFIK). A secreção de GH na puberdade ocorre especialmente durante as horas de profundo sono, sendo 80% da liberado em um ou dois pulsos, durante as últimas etapas do sono NREM em cada noite (WATANABE et al, 2010).

Um estudo apontou a possibilidade das alterações qualitativas e quantitativas do sono reduzir o nível de atividade física em crianças e adolescentes (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2014), um dado preocupante, pois o exercício físico pode facilitar o início do sono através do aumento da temperatura corpórea em decorrência da ativação de métodos de dispersão de calor e de fatores que induzem o sono e que são liberados pelo hipotálamo. (MARTINS; MELLO; TUFIK, 2001).

Adolescentes que dormem pouco têm maiores níveis de sonolência diurna, resultando em sintomas como ansiedade, depressão, dores de cabeça e níveis elevados de estresse, possivelmente comprometendo a qualidade de vida dos sujeitos (PINTO et al, 2012).

Segundo ALMONDES 2013, no fim do período de sono o cortisol que está relacionado com o estado de alerta do indivíduo tem seus níveis de secreção aumentada, fazendo com que o indivíduo desperte, diante disso se observa a importância da regulação desse hormônio e a necessidade de esclarecimento a cerca das suas diversas relações com o sono.

### 2.3 HIPERCORTISOLEMIA: UMA RESPOSTA FISIOLÓGICA AO ESTRESSE

O cortisol tem sua secreção regulada através eixo do Hipotálamo – Pituitária – Adrenal (HPA), e é um dos biomarcadores de estresse mais comuns na pesquisa pediátrica. Tem um importante papel na ação reguladora nos diversos sistemas do corpo humano, principalmente no Sistema Nervoso Central, atuando na memória, no sono e na atenção, podendo se apresentar também como uma resposta do HPA ao estresse (EPSTEIN et al, 2005; SAPOLSKY; ROMERO; MUNCK, 2000).

Seus níveis aumentam na presença de estresse físico e/ou psicológico. Um nível elevado de cortisol pode ser um gatilho para reações psicofisiológicas que resultam na hiperfunção do sistema nervoso simpático e do sistema endócrino, especificamente das glândulas adrenais. O cortisol é produzido pela glândula adrenal, que está envolvida na resposta ao estresse, e pode estar associado ao aumento da absorção de energia em indivíduos saudáveis, além de desempenhar um papel importante no comportamento alimentar (SANTOS et al, 2006; DIAZ-MARSÁ et al, 2011).

Estudos com animais têm sugerido que a dieta rica em gordura influencia no desenvolvimento do sistema nervoso central e pode comprometer o seu desempenho, em humanos, aumenta os níveis de cortisol e pode afetar negativamente a função cerebral (LINDQVIST et al., 2006). Ainda se viu que o comportamento alimentar está diretamente relacionado ao cérebro e ao sistema nervoso e que as dietas afetam a secreção corporal de hormônios e estes influenciam o comportamento alimentar, além disso a variação na ingestão de nutrientes pode estar relacionada, em parte, aos hormônios circulantes, em particular os hormônios adrenais (LANDEIRO, 2011) secretado pelo córtex adrenal o qual tem o cortisol como componente no grupo dos glicocorticoides (WILMORE & COSTILL, 2001).

O padrão de secreção do cortisol segue um ciclo circadiano, caracterizado por nível mais baixo durante o início da noite e nível máximo, pico, pela manhã, porém agentes estressores sociais e fisiológicos podem alterar esse ciclo circadiano e manter seus níveis

elevados, de forma aguda ou crônica, predispondo o indivíduo desenvolver problemas de saúde (MILLER; CHEN; ZHOU, 2007; ARAUJO, 2016).

Indivíduos com distúrbio do sono e submetidos ao estresse de uma noite mal dormida podem permanecer expostos ao nível de cortisol elevado durante a noite, com repercussão na saúde cardiometabólica, uma vez que a elevação do nível de cortisol pode levar a uma hiperglicemia e resistência à insulina, favorecendo a um aumento de gordura corporal. (BUENO, 2011)

Várias linhas de evidência sugerem uma possível ligação entre o sono deficiente, o estresse e suas alterações. Achados de estudos em animais e humanos apontam para efeitos bidirecionais entre o sono e o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal – HPA (BUCKLEY; SCHATZBERG, 2005; STEIGER, 2002). que é normalmente avaliada pelo ritmo circadiano que pode estar relacionado com o cortisol (WUST et al. 2000).

Estudos relacionam a variação nos padrões diurnos e a secreção de cortisol com o comportamento do sono (BACKHAUS; JUNGHANNS; HOHAGEN, 2004; FRIES; DETTENBORN; KIRSCHBAUM, 2009; KUMARI et al, 2009; RAIKKONEN et al, 2010; WUST et al. 2000). Estudos que avaliaram associações entre o sono e a reatividade do eixo HPA no contexto de estresse agudo são poucos e, até o momento foram encontrados apenas três estudos (GOODIN et al, 2012; PESONEN et al, 2012; RAIKKONEN et al, 2010).

Em uma determinada investigação demonstrou-se que os indivíduos que apresentam má qualidade de sono mostram respostas de cortisol exacerbadas (GOODIN et al, 2012). Outras investigações mostraram a relação do estresse em crianças e adolescentes, ligado a baixa eficiência do sono e ao aumento da reatividade ao cortisol (PESONEN et al, 2012; RAIKKONEN et al, 2010).

Um estudo com estudantes universitários revelou efeitos diferenciais no sono sobre as respostas do cortisol ao estresse psicossocial agudo. Apesar da duração média do sono autorelatada não ter apresentado influência, a qualidade do sono mostrou associação com os maiores níveis do cortisol em resposta ao estresse. Os participantes que relataram sonolência ou dificuldade em se manterem ativos mostraram respostas de cortisol superior a dos participantes que não relataram tais disfunções. O estudo ainda sugere que a qualidade do sono afeta o eixo HPA do corpo (BASSETT et al, 2015).

## 2.4 EXERCÍCIO FÍSICO X ATIVIDADE FÍSICA E SEU BENEFÍCIO NA QUALIDADE DO SONO E HIPERCORTISOLEMIA

O exercício físico é definido quando a atividade sugerida ao indivíduo é planejada e orientada, com indicação de três a cinco dias por semana, podendo ser do tipo moderada ou intensa (WHO, 2010). Já a atividade física se estabelece como qualquer atividade que gere um débito energético (CHAPUT J-P et al, 2011).

O exercício tende a ter resultados mais satisfatórios, devido à melhora da classificação do nível de atividade (WHO, 2010).

A inatividade física é considerada pela OMS, o quarto fator de risco mais relevante para mortalidade, se conceitua como ações realizadas que não exige dispêndido de energia, segundo a OMS, pois esse hábito predispõe o indivíduo a diversas comorbidades, como a obesidade (CHAPUT J-P et al, 2011) e a possíveis alterações no perfil lipídico.

Tendo em vista que a maioria das crianças e adolescentes não praticam atividade física como recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OLIVEIRA et al, 2014), os mesmos podem ser considerados inativos, apresentando então fatores negativos no que diz respeito a indicadores comportamentais (WHO, 2010). Estudo envolvendo adolescentes, entre 15-19 anos, realizado em Campina Grande, verificou uma baixa prevalência de adolescentes considerados ativos (36,1%) (RAMOS, 2016).

Pesquisas têm revelado que o tempo dispendido na frente da televisão, do computador ou do vídeo game apresenta uma correlação positiva com o aumento do acúmulo de gordura no organismo (LANCAROTTE, 2010; LAMBOGLIA, 2013; VAGHETTI, 2014;). Diante disso, uma metodologia que estimule o engajamento destes indivíduos em protocolos de tratamento se torna um fator importante na mudança de hábitos e consecutivamente na consolidação de uma melhor qualidade de vida (WHO, 2003). As intervenções para adolescentes com sobrepeso ou obesidade através de exercícios padronizados e bem orientados por profissionais competentes tem se mostrado uma eficiente alternativa, pois o efeito benéfico da prática de atividade física na saúde das crianças está bem estabelecido (HALLAL et al, 2012; OLIVEIRA et al, 2017;).

O videogame ativo (VGA) avaliado em uma revisão sistemática foi considerado uma ferramenta de acréscimo de atividade física e de melhora do condicionamento físico, foi observado que na grande maioria dos estudos o exercício com o VGA, promoveu aos jogadores uma maior motivação e prazer pela atividade praticada (BLÜHER et al, 2014).

O VGA tem a capacidade de transformar uma atividade que tradicionalmente era sedentária em uma que exige o movimento do corpo, aumentando o gasto energético. O “Just Dance” é um dos jogos do VGA mais recentes que enfatizam movimentos de dança naturais, usando o próprio corpo do jogador como controlador, seguindo os movimentos de dança real que são retratados nos jogos. Para isso é utilizada tecnologia de detecção de movimento para permitir que os jogadores dançam livremente enquanto jogam (LIN, 2015).

GAO, CHEN E STODDEN, (2015) sugerem que o VGA deve ser integrado nas escolas como um complemento para promover a atividade física. Podendo esse também, ser um meio para aumentar o desempenho em Educação Física (SUN, 2013) e diminuir os fatores de risco cardiovascular.

Baseado nesses fatos se faz necessário criar meios ou utilizar ferramentas que gerem mais motivação na participação desta população nos tratamentos com intervenções para diminuição de peso e melhor controle metabólico, a fim de proporcionar resultados satisfatórios (LEMSTRA et al, 2016; LEAL et al, 2012), com esse intuito alguns pesquisadores têm utilizado tecnologias como o uso de *exergame*.

## 2.5 VÍDEO GAME ATIVO OU EXERGAMES

Os consoles de games, ou como são denominados no Brasil de Videogames, são capazes de processar jogos eletrônicos que, até um tempo atrás eram associados ao sedentarismo e considerado por muitos profissionais uma alternativa de diversão prejudicial às crianças e adolescentes visto que, o mesmo fornecia apenas movimentação dos dedos ao controlar seus personagens eletrônicos em seus Joysticks (Controle remoto para videogame) (MORAN et al, 2014).

No entanto, com o avanço tecnológico, os fabricantes de consoles para jogos de videogames, passaram a oferecer jogos mais ativos proporcionando uma interação entre o indivíduo e o aparelho eletrônico, proporcionando aumento no gasto energético dos usuários (RAUBER et al, 2013).

Sendo assim, uma nova modalidade utilizada por alguns estudos é a prática de exercício físico através de jogos chamados videogame ativos (VGAs) ou *Exergames*, essa tecnologia promove no público jovem o desempenho da atividade de maneira dinâmica, lúdica e prazerosa (PEREIRA, 2012). Tal modalidade é caracterizada pela realização de movimentos corporais do usuário para controlar o jogo, utilizando a realidade virtual para

promover um maior engajamento, essa medida favorece a substituição dos chamados videogame inativos (jogos sedentários) pelos ativos, aumentando assim, a quantidade de atividade física e diminuindo o comportamento sedentário (LAMBOGLIA et al, 2013; SIMONS et al, 2014). O uso dessa tecnologia tem sido proposto como uma forma de aumentar a atividade física em crianças e adolescentes. Estes videogames requerem dos participantes a realização de movimentos de segmentos do corpo ou de todo o corpo diante de um sensor de movimentos ou de uma câmera para controle do jogo, estimulando assim comportamentos ativos (LU et al, 2013).

A movimentação corporal pode variar a depender da escolha do equipamento de videogame (tipo e modelo de console) ou do jogo utilizado neste equipamento, além da variação por nível de cada jogo. Estes elementos, quando associados às características do ambiente em que se é praticada a atividade com movimentos do corpo, podem influenciar no gasto energético promovido pelos *exergames* (STROUD; AMONETTE; DUPLER, 2010; MORAN et al, 2014).

Pesquisas têm avaliado o nível do gasto energético durante estes jogos e revelado um aumento significativo, quando comparado aos níveis de repouso, aos níveis durante jogos de videogames sedentários ou assistindo televisão (LEVINE, 2014). Estudos têm demonstrado que a utilização de jogos nessa categoria (exergames ou videogames ativos) é capaz, devido aos movimentos praticados pelo jogador, de induzir respostas fisiológicas desejadas, tais como aumento no gasto energético (PENG; LIN; CROUSE, 2011), e na intensidade de atividades físicas específicas (STROUD; AMONETTE; DUPLER, 2010) que favorecem aumentos no nível geral de atividade física, melhoria da aptidão motoras e na composição corporal (MADDISON et al, 2011; DIXON et al, 2010).

Além da utilização dos VGAs em estudos que avaliam o seu efeito no estado nutricional e metabólico dos sujeitos, os mesmos vêm sendo difundido para várias terapêuticas, inclusive nas relacionadas a mudanças comportamentais (BIDDISS; IRWIN, 2010; CHAPUT et al, 2011; SIMONS et al, 2014).

Espera-se que a utilização dessa nova ferramenta venha potencializar o impacto na saúde dos adolescentes através do aumento da adesão, em relação ao tempo da intervenção e a intensidade do exercício realizado, uma vez que a adesão ao tratamento exerce grande influência nos resultados de protocolos de intervenção para indivíduos com excesso de peso ou obesidade (FIDELIX et al, 2015; SIMONS et al, 2015).

Considerando-se que as maiores taxas de diminuição no nível de atividade física ocorrem na adolescência e que os fatores de risco para doenças crônicas podem iniciar nesse

período, tem-se nessa fase da vida um período importante para realização de intervenções que visem alterações no comportamento e nos hábitos (SILVA; MALINA, 2000).

## 2.6 EXERCÍCIO FÍSICO E QUALIDADE DO SONO

Quando se refere a condições não patológicas na adolescência, diversas estratégias são lançadas na tentativa de restaurar a arquitetura do sono incluindo a intervenção comportamental e psicoterapia, porém a prática de exercício físico regular tem se mostrado uma ferramenta essencial e muito promissora. Em um estudo com jogadores de futebol adolescentes, observou-se que aqueles que jogavam três vezes por semana apresentaram uma melhor eficiência nos estágios do sono em comparação com indivíduos da mesma idade (MARCA et al, 2010).

A provável razão para este achado se deve pelos padrões do sono em geral apresentarem uma relação com o exercício físico, que podem ser sugeridos para normalizar a arquitetura do sono alterada (BRAND; KIROV, 2011).

Foi relatado que um programa de exercícios durante 18 meses realizado três vezes por semana, com duração de uma hora, proporcionou uma melhor qualidade do sono apontando como características um sono mais relaxante e restaurador (MARTINS; MELLO; TUFIK, 2001; Estudos observaram mudanças do padrão do sono em indivíduos submetidos a programas de exercícios físicos, as quais incluem o aumento do tempo de sono de ondas lentas, redução do tempo de sono REM e aumento da latência para o início dessa fase do sono (YOUNGSTEDT et al, 2000). Uma relação entre o aumento da atividade física e a ampliação do tempo do estágio 3 do sono NREM é apontada por teorias de preservação de força corporal e de restauração das funções do organismo (MARTINS; MELLO; TUFIK, 2001).

Atualmente, Kredlow et al (2015) realizaram uma meta-análise sobre os benefícios tanto do exercício agudo, quanto do exercício regular, sobre a qualidade do sono e constataram que o exercício físico é uma intervenção capaz de melhorar a percepção subjetiva e o padrão objetivo do sono como a duração total, a qualidade e o tempo de sono de ondas lentas, dentre outros.

Sabe-se que a prática de atividade física além de exercer um papel regulador de grande importância no controle da homeostase do perfil metabólico (KLÖTING; BLÜHER, 2014), tem uma relação direta com a melhoria do padrão do sono (KREDLOW et al, 2015). Neste

sentido, uma série de adolescentes em condições comuns podem desenvolver distúrbios somáticos e psiquiátricos específicos durante este período de desenvolvimento, podendo afetar substancialmente a arquitetura do sono e, portanto, levar a má adaptação e funcionamento do corpo, podendo ter como resultados a obesidade, o baixo desempenho escolar, e a diminuição do processamento psicológico.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar o efeito do exercício físico através do videogame ativo sobre a qualidade do sono e cortisolemia em adolescentes escolares obesos ou com sobrepeso.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Descrever a população estudada quanto aos aspectos sócio demográficos, estado nutricional, nível de atividade física, qualidade do sono, e cortisolemia.

Comparar, antes do início da intervenção, o nível de atividade física, os dados antropométricos, a qualidade do sono, horas de sono, sonolência diurna excessiva, o e o nível de cortisol de acordo com o sexo.

Avaliar a correlação entre a qualidade do sono, cortisolemia e os dados antropométricos após a intervenção de acordo com o sexo.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Estudo de intervenção, quase experimental, para fins comparativos intra grupo. Os participantes da pesquisa foram submetidos a prática de atividade física por meio do videogame ativo com jogos de dança.

### **4.2 LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA**

Estudo desenvolvido no período de abril a dezembro de 2016, em duas escolas públicas de Campina Grande-PB. A seleção das escolas, por conveniência, baseou-se nas maiores prevalências de excesso de peso dentre os adolescentes, de acordo com estudo anterior realizado no município (RAMOS et al, 2016).

A coleta de dados foi realizada em três escolas estaduais da zona urbana da cidade de Campina Grande, sendo um destas para o estudo piloto. A triagem nas escolas aconteceu no período de junho e julho de 2016, as intervenções ocorreram no período de setembro a novembro de 2016, em duas escolas públicas de ensino médio de grande porte da zona urbana do município de Campina Grande.

### **4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA**

O estudo foi desenvolvido em adolescentes, com sobrepeso ou obesidade, com idade entre 15 e 19 anos, que estavam cursando o primeiro e segundo ano do ensino médio nas escolas públicas de Campina Grande – PB, que aceitaram participar e se encontravam dentro dos critérios de elegibilidade.

### **4.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE**

#### **4.4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

- Adolescentes entre 15 anos e 19 anos 11 meses e 29 dias;
- Apresentar sobrepeso ou obesidade;
- Estar cursando o 1º ou 2º ano do ensino médio

#### 4.4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Adolescentes que já fizesse o uso de videogame ativo
- Presença de alguma(s) das seguintes condições:
- Limitação motora ou mental que impedissem a participação nas atividades de intervenção;
- Doença subjacente, como insuficiência hepática e síndrome nefrótica, ou uso de medicações que provoquem alterações no metabolismo;
- Gravidez;
- Adolescentes asmáticos em crise e/ou relato de broncoespasmo induzido pelo exercício.

Do universo de alunos matriculados no 1º e 2º ano do ensino médio, foi realizada uma triagem do estado nutricional em 870 alunos das duas escolas selecionadas, nos quais foram identificados 189 casos de sobrepeso/obesidade. Desses, 84 alunos não quiseram participar e 28 foram excluídos. A intervenção iniciou com 77 adolescentes que apresentavam excesso de peso e concordaram a participar do estudo, mas com o decorrer do processo houve 22 perdas por desistência ou não preenchimento dos dados finais, finalizando a intervenção com 55 indivíduos (Figura 1).

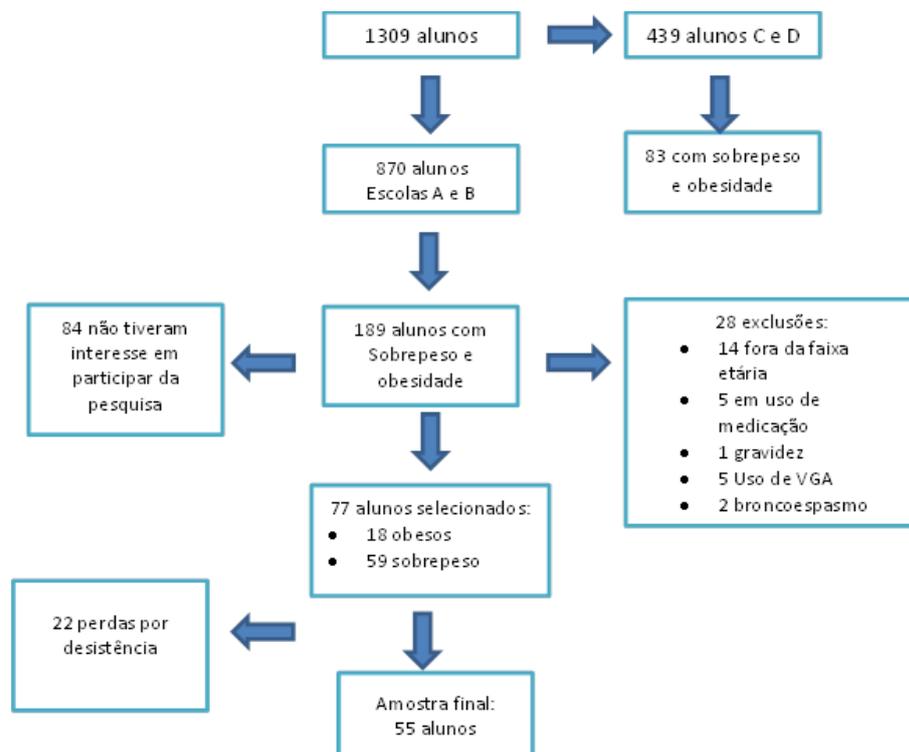


Figura 1- Fluxograma do processo de seleção da amostra da pesquisa

#### 4.5 VARIÁVEIS ESTUDADAS

As variáveis de descrição da amostra e relacionadas ao estilo de vida estão representadas no quadro 1. No quadro 2, apresentam-se as variáveis clínicas e relacionadas à qualidade de vida, e no quadro 3, a variável bioquímica estudada.

Quadro 1- Distribuição das variáveis socioeconômicas e relacionadas ao estilo de vida, avaliadas no estudo de acordo com suas categorias e descrições.

CATEGORIAS	VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO
<b>Socioeconômicas</b>	Idade	Variável quantitativa discreta calculada conforme a data de nascimento e apresentada em anos e meses.
	Sexo	Variável categórica nominal, classificada em masculino e feminino.
	Classe econômica	Variável categórica, definida a partir do escore construído pela soma da pontuação das respostas, identifica-se a classe econômica, correspondente a uma determinada renda mensal familiar, definidas pelos seguintes pisos: A1 = R\$ 12.926,00; A2 = R\$ 8.418,00; B1 = R\$ 4.418,00; B2 = R\$ 2.565,00; C1 = R\$ 1.541,00; C2 = 1.024,00; D = R\$ 714,00; E = R\$ 477,00,
CATEGORIAS	VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO
<b>Relacionadas com o estilo de vida</b>	Nível de atividade física	Variável categórica ordinal, distribuída em três categorias conforme o nível de atividade física realizada: baixo (< 420 minutos/semana), moderado ( $\geq$ 420 e < 840 minutos/semana) e alto ( $\geq$ 840 minutos/semana).

Quadro 2- Apresentação das variáveis clínicas e relacionadas à qualidade de vida, avaliadas no estudo de acordo com suas categorias e descrição.

CATEGORIAS	VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO
	Peso	Variável quantitativa contínua expressa pela massa corpórea aferida em gramas, (WHO, 1995b).
		Variável quantitativa contínua expressa em centímetros (WHO, 1995b).

<b>Clínicas</b>	Estatura	
	Índice de massa corpórea (IMC)	Variável quantitativa contínua obtida pela razão do peso, em quilogramas, pelo quadrado da altura, em metros. Para a classificação nutricional, adotou-se os critérios da OMS, através do escore-z de IMC-idade para adolescentes de 10 a 18 anos da seguinte forma: baixo peso ( $\geq$ escore-z -3 e $<$ escore-z -2); eutrofia ( $\geq$ escore-z -2 e $<$ escore-z +1); sobrepeso ( $\geq$ escore-z +1 e $<$ escore-z +2) e obesidade ( $\geq$ escore-z +2). E para os de 19 anos, baixo peso, $IMC < 17,5 \text{ kg/m}^2$ ; eutrofia, $17,5 \text{ kg/m}^2 \leq IMC < 25,0 \text{ kg/m}^2$ ; sobrepeso, $25,0 \text{ kg/m}^2 \leq IMC < 30 \text{ kg/m}^2$ e obesidade, $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ (CONDE, 2006;ONIS, 2007)
	Circunferência abdominal	Variável quantitativa contínua expressa em centímetros. Foram considerados como aumentados os valores acima do percentil 90, porém com limite máximo de 88 cm para meninas e 102 cm para os meninos (NCEP-ATP III).
<b>Relacionadas á qualidade de vida</b>	Qualidade do sono	Variável numérica categórica expressa através do questionário de Pittsburgh Ele possui dez questões abertas e semiabertas. Cada parâmetro possui pontuações específicas, sendo o máximo de 21 pontos. Escores maiores que cinco indicam qualidade do sono ruim.
	Sonolência diurna excessiva	Variável categórica ordinal expressa através da escala de Sonolência de Epworth, composta por 08 perguntas durante atividades rotineiras, sendo categorizadas da seguinte forma: 0 = nenhuma chance de cochilar; 1 = pequena chance de cochilar; 2 = moderada chance de cochilar; 3 = alta chance de cochilar. O escore global varia de 0 a 24, e os escores maiores que dez sugerem o diagnóstico da SDE.

Quadro 3- Apresentação da variável bioquímica avaliada no estudo, de acordo com o método, material, condição da coleta e valores de referência.

<b>VARIÁVEL BIOQUÍMICA</b>	<b>VARIÁVEL</b>	<b>DESCRIÇÃO DA VARIÁVEL</b>
<b>Bioquímica</b>	Cortisol	Variável quantitativa contínua, caracterizada como hormônio do estresse. Foi considerado alterado o valor igual ou maior a 16,5ug/dL, valor referente ao percentil 90 da amostra estudada.

#### 4.6 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu após a realização do estudo piloto desenvolvido com 12 alunos com sobrepeso/obesidade de uma escola que não tinha sido selecionada para intervenção que teve como finalidade avaliar a intervenção, o formulário e a logística de campo.

A primeira etapa da pesquisa constou na identificação dos alunos com sobrepeso e obesidade das escolas selecionadas. Para isso, agendou-se uma reunião com todos os alunos do primeiro e segundo ano do ensino médio dessas escolas, para explicação da pesquisa e avaliação do estado nutricional através da antropometria e utilização do software Antroplus®.

Após identificação dos alunos com sobrepeso/obesidade, foi realizado um check-list para verificação das condições de inclusão/exclusão no estudo. Aqueles que se enquadraram nos critérios de inclusão foram orientados detalhadamente sobre as etapas da pesquisa. Nesse momento, aqueles que aceitaram participar e tinham idade igual ou superior a 18 anos foi disponibilizado o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B) e para os menores de 18, o termo de Assentimento (APÊNDICE C), e o TCLE (APÊNDICE A) para os responsáveis. Assim, participaram do estudo, aqueles alunos que aceitaram participar da pesquisa, mediante consentimento escrito, seu e de seus pais/responsáveis, em conformidade com a resolução nº 466/12.

Foi esclarecido, aos alunos que iriam participar da intervenção, cada etapa da pesquisa

bem como os critérios adotados para formação do grupo de intervenção, que levou em consideração a turma ou ano em curso do aluno para que a maioria dos grupos tivessem como participantes os seus colegas de sala.

Antes do início da intervenção, para obtenção dos dados a serem estudados, foram aplicados:

- **Formulário para levantamento das informações sociodemográficas**

- a) Idade: registrado em anos completo e também verificados a partir da data de nascimento para fins comprobatórios.
- b) Cor da pele: autorrelatado
- c) Classe econômica: O nível econômico dos participantes da pesquisa foi considerado a partir do critério brasileiro de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP, tendo por base o levantamento realizado no ano de 2013 e entrado em vigor de utilização em 2015 (ABEP,2014). Tal classificação categorizou a população em classes econômicas, levando em consideração a quantidade de alguns bens de consumo, empregada mensalista e grau de instrução do chefe da família. Seguindo os critérios metodológicos, por meio do score, somatório dos pontos de cada resposta foi encontrado a classe econômica dos escolares em que melhor se enquadravam, as quais correspondem a uma determinada renda mensal média familiar: A = R\$ 20.272,56; B1 = R\$ 8.695,88; B2 = R\$ 4.427,36; C1 = R\$ 2.409,01; C2 = R\$ 1.446,24; D-E = R\$ 639,78 (APÊNDICE D).

- **Questionário para avaliar a qualidade do sono e sonolência diurna excessiva**

Foi aplicado o questionário de Pittsburgh (BUYSSE et al, 1989) traduzido e validado para o português por Bertolazi et al. (2011) (ANEXO A). Ele possui dez questões abertas e semiabertas, que formam sete componentes: 1) qualidade subjetiva do sono; 2) latência do sono; 3) duração do sono; 4) eficiência habitual do sono; 5) distúrbios do sono; 6) uso de medicação para dormir; 7) sonolência diurna e distúrbios durante o dia. Os escores dos componentes foram somados para conferir uma pontuação global, que varia de 0 a 21, onde os escores de 0-4 indicam boa qualidade do sono, de 5-10 indicam qualidade ruim e acima de 10 indicam distúrbio do sono (DS).

Também foi mensurada subjetivamente a sonolência diurna excessiva através da Escala de Sonolência de Epworth (ESE) (ANEXO A), traduzida e validada para o português por Bertolazi et al.(2009) e composta por perguntas-chave durante oito atividades rotineiras

(sentado e lendo; vendo TV; sentado em um lugar público; como passageiro em trem, carro ou ônibus (por uma hora sem parar); deitando-se à tarde para descansar; sentado e conversando com alguém; sentado calmamente após o almoço, sem álcool; enquanto dirige, mas está parado no trânsito por alguns minutos), utilizadas para ver como o sono afeta a vida diária. Para cada situação foram dadas as notas mais adequadas, sendo elas: 0 = nenhuma chance de cochilar; 1 = pequena chance de cochilar; 2 = moderada chance de cochilar; 3 = alta chance de cochilar. Os valores de referências são: normal: de 0 a 6; limite: de 7 a 9; leve: de 10 a 14; moderada: de 15 a 20; grave: acima de 20. Os escores maiores que dez sugerem o diagnóstico da SDE.

- **Questionário para avaliar o nível de atividade física IPAQ**

O nível de atividade física foi avaliado pelo o “Questionário Internacional de Atividade Física” (IPAQ) (ANEXO B) desenvolvido pela OMS e pelo Centro de controle e prevenção de doenças, o qual avalia o tipo de atividade física em que o participante adota em certo período de tempo (últimos sete dias) (SAUCEDO-MOLINA et al., 2015).

A OMS classificou em três categorias o nível de atividade física realizada: baixo (< 420 minutos/semana), moderado ( $\geq 420$  minutos/semana < 840 ) e alto ( $\geq 840$  minutos/semana).

Para efeitos de análise de dados, foi realizada uma reclassificação em dois grupos: “ativos” (muito ativo e ativo) e “não ativos” (irregularmente ativo A, irregularmente ativo B e sedentário). Esse questionário é validado para a utilização em adolescentes (HONG et. al. 2012).

- **Avaliação do estado nutricional**

Esses procedimentos foram realizados no momento da triagem, imediatamente antes e no final da intervenção. Todos os alunos participantes foram avaliados quanto ao estado nutricional através do IMC e dados antropométricos (peso, estatura, circunferência abdominal) foram coletados em duplicata, sendo considerado o valor médio das duas aferições. A diferença admissível entre as medidas foi de 0,5 centímetros para a altura, de 100 gramas para o peso e de  $0,5 \text{ Kg/m}^2$  para o IMC. Para obtenção do peso, utilizou-se da balança digital Tanita® com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 kg. A estatura foi medida em centímetros, através de um estadiômetro portátil, cuja marca é WCS®, com acuidade de 0,1cm. Durante a aferição, o indivíduo encontrou-se com roupas leves e seguidos os procedimentos recomendados pela OMS (WHO, 1995).

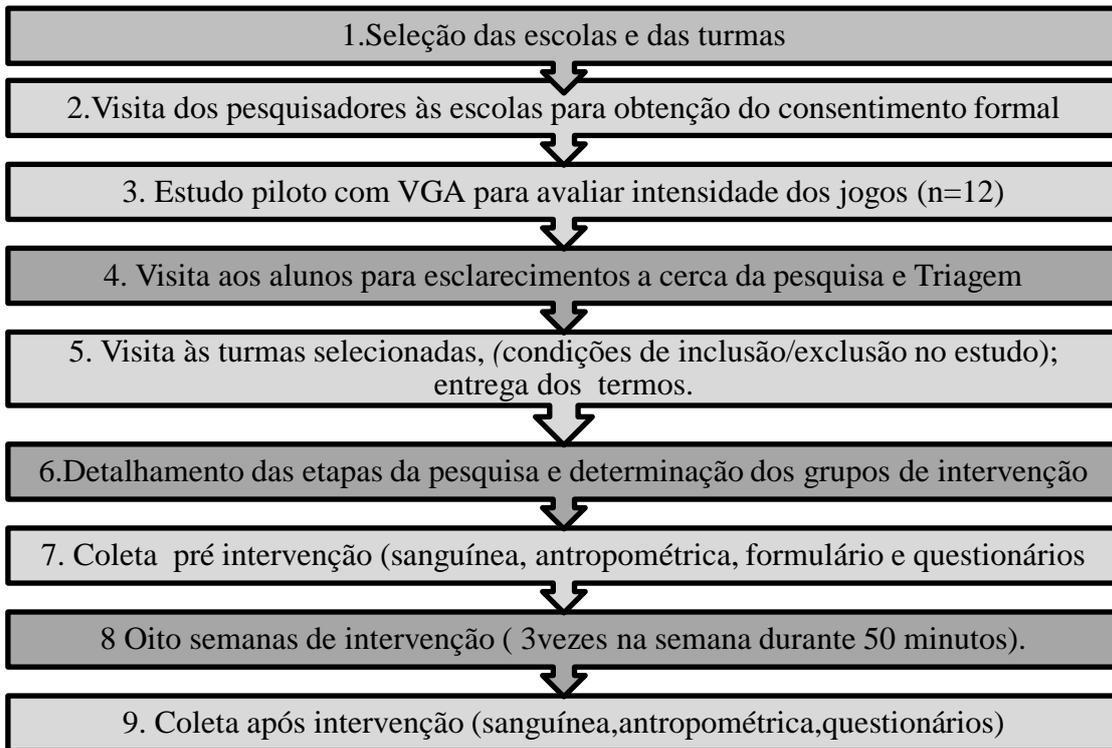
A CA foi verificada com fita métrica inelástica da marca Cardiomed<sup>®</sup>, com precisão de 0,1 cm, no ponto médio entre a borda superior da crista ilíaca e o último rebordo costal, com o paciente em pé, sem roupa, com os braços posicionados ao longo do corpo e na fase expiratória da respiração. Foram considerados como aumentados os valores acima do percentil 90, porém com limite máximo de 88 cm para meninas e 102 cm para os meninos (NCEP-ATP III; IDF, 2007).

- **Coleta de sangue**

Para avaliação da cortisolemia foi realizada a coleta de sangue nas escolas por um laboratório terceirizado em dia previamente agendado entre as 7 e 8 horas da manhã, estando os escolares com até 12 horas de jejum, após o adolescente ter permanecido de repouso durante 30 minutos. Logo após foi fornecido aos estudantes um lanche em vista do jejum feito por eles. Todos esses procedimentos foram realizados antes do início da intervenção e ao final da intervenção (8ª semana) com exceção do formulário para levantamento dos dados sociodemográficos que foi aplicado apenas antes do início da intervenção.

Para a padronização dos dados coletados, houve um treinamento prévio da equipe para aplicação dos instrumentos acima mencionados. A coleta foi realizada como mostra o quadro abaixo (Quadro 4).

Quadro 4- Apresentação da logística da coleta de dados em ordem cronológica.



#### 4.7 A INTERVENÇÃO

A intervenção para a prática de exercício físico com videogame ativo ocorreu de forma supervisionada e monitorada. A atividade ocorreu com intensidade moderada à intensa através de jogos previamente selecionados.

Devido às características da pesquisa, que tem por finalidade atingir o maior número de indivíduos com o exercício, favorecendo uma maior acessibilidade à população, o “*Just Dance*” foi o jogo selecionado, pois além de atender ao critério acima elencado, é relatado na literatura, como as que despertam maior interesse entre os adolescentes (PENG; LIN; CROUSE, 2011; BERTOLAZI et al, 2009).

Para efeitos comparativos, foram realizadas coletas de informações e avaliações em dois momentos específicos com todos os participantes: início (0 mês) e final da pesquisa (2º mês). Essa sistemática foi adotada a fim de avaliar os efeitos da intervenção proposta, como também averiguar a evolução dos adolescentes dentro do protocolo o qual foram submetidos (Quadro 5).

Quadro 5- Procedimentos de coleta dos dados realizados antes e após intervenção.

<b>Procedimentos pré-intervenção (mês 0).</b>	<b>INTERVENÇÃO</b>	<b>Procedimentos pós-intervenção (mês 02).</b>
Aplicação do formulário		Coleta sanguínea- Cortisol
Coleta sanguínea- Cortisol		Questionário IPAQ
Questionário IPAQ		Questionário IQSP / EPWORTH
Questionário IQSP / EPWORTH		
Avaliação do estado nutricional		Avaliação do estado nutricional

Nos dias de intervenção os adolescentes foram submetidos ao uso do videogame ativo (VGA), disponibilizados em uma sala da escola selecionada destinada para tal finalidade nos turnos da manhã e tarde com os seguintes equipamentos: a) Televisão de LCD ou LED de 40"; b) Microsoft® XBOX 360 c) Sensor Kinect (Microsoft®) para possibilitar o usuário a controlar e interagir durante os jogos através dos movimentos corporais. d) Dois jogos do gênero musical (Just Dance 2014 e 2016).

A prática da atividade física com o VGA aconteceu em grupos de quatro adolescentes, com uma frequência de três vezes na semana durante 50 minutos por dia, por um período de oito semanas totalizando assim 150 minutos de atividade física semanal, conforme preconizado pela OMS em vista da redução de riscos cardiovasculares (KRUGER et al, 2014). Foi fornecido ainda, um dia extra para reposição se caso o adolescente tivesse faltado a um dia de intervenção.

Para cada semana de intervenção, foram selecionadas pelos pesquisadores, 12 músicas que fossem capazes de levar os adolescentes a atingirem uma intensidade moderada de atividade física, durante 50 minutos. Além disso, esse procedimento garantiu a homogeneidade da intervenção para todos os participantes.

Durante o período de intervenção foram anotadas a frequência dos adolescentes às atividades.

#### 4.8 CONTROLE DE QUALIDADE

Os dados antropométricos foram obtidos em duplicata e, desta forma, foi utilizada a média dos valores verificados. Caso entre as aferições no mesmo escolar fossem observadas diferenças além do aceitável, que são: 0,5 centímetros para a altura, 100 gramas para o peso, 0,5 Kg/m<sup>2</sup> para o IMC, as mesmas foram novamente realizadas por outro pesquisador, que não participou da avaliação anterior. E quanto aos exames laboratoriais, uma amostra de segurança foi congelada e arquivada por um período de aproximadamente três meses com o objetivo de fazer repetições dos testes, caso fosse necessário.

#### 4.9 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

O estudo foi desenvolvido em conformidade com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba CAAE: 56118616.1.0000.5187 (ANEXO C). A pesquisa recebeu autorização institucional da Secretária Estadual de Educação da Paraíba, para a realização da pesquisa nas escolas públicas.

A justificativa, os objetivos e os procedimentos para coleta de dados foram devidamente explicados aos adolescentes através de um diálogo, no qual foram sanadas todas as dúvidas.

Foi realizada a leitura e dada a oportunidade da assinatura do TCLE e do TA, o qual foi elaborado em linguagem clara, simples e objetiva. O TCLE continha esclarecimentos acerca dos objetivos da pesquisa, bem como a autorização dos pais e/ou responsáveis para coleta de dados em seus dependentes. O mesmo aconteceu para o termo de assentimento. Os adolescentes tiveram a liberdade de não participar do estudo ou dele desistir, a qualquer momento, assim como a garantia de privacidade, confidencialidade e anonimato de suas informações. Todos os questionários e formulários foram arquivados e serão guardados com o devido cuidado e zelo por um período mínimo de cinco anos.

Além disso, no dia da coleta sanguínea foi oferecido um lanche devido à necessidade do jejum para realizar a avaliação do cortisol. Os exames laboratoriais foram entregues aos adolescentes e/ou seus responsáveis acompanhados de explicações a cerca dos resultados dos mesmos.

#### 4.10 ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE DADOS

Os dados coletados foram duplamente digitados em um banco eletrônico do programa Microsoft Excel e sujeitos à validação pelo sub-programa Validate do EpiInfo 5.4.3.

Inicialmente foi realizada a estatística descritiva para caracterização da população estudada através de frequência relativa e absoluta.

Foi realizado o teste de Komolgorov-Smirnov para verificação da normalidade das variáveis estudadas. Para comparação das variáveis contínuas (CA, IMC, IQSP, ESSE e cortisolemia) entre os sexos foi utilizado do teste t-student não pareado, no caso de distribuição normal, ou o teste de Mann Whitney, e a condição de normalidade não estivesse presente. Para avaliar a distribuição da variável categórica (nível de atividade física) entre o sexo, foi utilizado o teste de qui-quadrado.

Como foi detectado diferença das variáveis entre o sexo, o efeito da atividade física proporcionada através do *exergame*, foi avaliado considerando a particularidade do sexo.

Para avaliação se houve mudança significativa da variável (CA, IMC, cortisolemia, ESSE e IQSP), de acordo com o sexo, após a intervenção foi utilizado o teste t-student pareado ou teste de wilcoxon, nos casos de variáveis com distribuição simétrica, ou assimétrica, respectivamente e para avaliação da mudança no nível de atividade o teste de McNemar.

A correlação da entre o nível de cortisolemia, no final da intervenção, com a qualidade do sono, duração do sono, índices antropométricos (IMC, CA) e nível de atividade física foram avaliados através do teste de Spearman, uma vez que apenas a cortisolemia final apresentou uma distribuição assimétrica.

A análise estatística foi realizada no programa SPSS versão 22.0 e foi considerado um nível de significância de 5%.

## 5. RESULTADOS

Os resultados deste trabalho consistem na produção de artigos científicos para publicação, cujo conteúdo foi reproduzido integralmente a seguir. O artigo foi submetido na Revista Brasileira de epidemiologia

### 5.1 ARTIGO

#### **O EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA NO SONO E CORTISOLEMIA DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO**

#### **THE EFFECT OF PHYSICAL ACTIVE ON SLEEP AND CORTISOLEMIA OF OVERWEIGHT ADOLESCENTS**

**Priscilla Yévellin Barros de Melo<sup>a</sup>; Elayne Maria Cordeiro Costa<sup>b</sup>; Danielle Franklin de Carvalho<sup>c</sup>; Carla Campos Muniz Medeiros<sup>e</sup>.**

<sup>a</sup> (AUTOR CORRESPONDENTE) Mestre em Saúde Pública, Enfermeira, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas da Universidade da Paraíba (UEPB), Campina Grande, PB, Brasil, E-mail: yevelinpriscilla@gmail.com.

<sup>b</sup> Mestre em saúde Pública, Enfermeira pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) membro do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas da Universidade da Paraíba (UEPB), Campina Grande, PB, Brasil, E-mail: elayne\_costa13@hotmail.

<sup>c</sup> Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente, farmacêutica, programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas da Universidade da Paraíba (UEPB) Campina Grande, PB, Brasil, E-mail: daniellefranklin6@gmail.com.

<sup>e</sup> Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente, endocrinologista, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas da Universidade da Paraíba (UEPB), Campina Grande, PB, Brasil, E-mail: carlamunizmedeiros@hotmail.com.

Declaro não haver conflito de interesses.

Priscilla Yévellin Barros de Melo participou da coleta, análise, interpretação dos dados e redação da pesquisa. Danielle Franklin de Carvalho participou da análise, interpretação dos

dados, redação da pesquisa e revisão crítica. Elayne Maria Cordeiro Costa participou da coleta, análise, interpretação dos dados e redação da pesquisa. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna participou da redação da pesquisa e revisão crítica. Carla Campos Muniz Medeiros participou da análise, interpretação dos dados, redação da pesquisa e revisão crítica.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito da atividade física através do videogame ativo na qualidade do sono e nos níveis de cortisol em adolescentes com excesso de peso. **Métodos:** Estudo quase-experimental realizado com 55 adolescentes (15-19), obesos ou com sobrepeso, de escolas públicas de Campina Grande-PB. A intervenção foi realizada durante 8 semanas com a utilização do videogame ativo para realização de atividade física, três vezes por semana, durante 50 minutos. O nível de atividade física e a qualidade do sono foram analisados através do questionário Internacional de Atividade Física- IPAQ, do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh-IQSP e os níveis de cortisol através da mensuração sérica. O impacto da intervenção foi avaliado através do teste t-pareado ou o de Wilcoxon e seu efeito no nível de atividade através do teste de McNemar. A correlação da cortisolemia foi avaliada no final da intervenção através do teste de Spearman. **Resultados:** A má-qualidade do sono esteve presente em 65,5% dos adolescentes e a cortisolemia elevada em 10,9 %. O uso do videogame associou-se ao aumento da atividade física ( $p=0,039$ ) no sexo feminino e diminuição do nível de cortisol no sexo masculino ( $p=0,005$ ), porém não alterou a qualidade do sono entre os adolescentes ( $p=0,406$ ). **Conclusões:** O uso do videogame proporcionou uma melhora significativa do nível de atividade física entre as meninas e a redução do cortisol no sexo masculino, porém não teve influência na qualidade do sono em ambos os sexos.

**Descritores:** atividade física, videogame ativo, qualidade do sono, cortisol, adolescentes, obesidade.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of physical activity through active video game on sleep quality and cortisol levels in overweight adolescents. **Methods:** A quasi-experimental study of 55 adolescents (15-19), obese or overweight, from public schools in Campina Grande-PB. The intervention was performed during 8 weeks using the active video game to perform physical activity three times a week for 50 minutes. The level of physical activity and sleep quality were analyzed through the International Physical Activity Questionnaire - IPAQ, the Pittsburgh Sleep Quality Index-IQSP and cortisol levels through blood collection. The impact

of the intervention was assessed through the t-paired or Wilcoxon test and its effect on the activity level through the McNemar test. The correlation of cortisolemia was evaluated at the end of the intervention using the Spearman test. Results: Poor sleep quality was present in 65.5% of adolescents and cortisol level was elevated in 10.9%. The use of videogame was associated with increased physical activity ( $p = 0.039$ ) in females and decreased cortisol level in males ( $p = 0.005$ ), but did not alter sleep quality among adolescents ( $p = 0.406$ ). Conclusions: The use of videogame provided a significant improvement in the level of physical activity among girls and the reduction of cortisol in males, but did not influence the quality of sleep in both sexes.

**Keywords:** cortisol, sleep disorders, sleep quality, adolescents, overweight, video game.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada uma Doença Crônica Não Transmissível (DCNT) caracterizado pelo acúmulo anormal de gordura corporal, que está associada a efeitos adversos para a saúde<sup>1</sup>. Nas últimas décadas a obesidade vem crescendo acentuadamente em adolescentes. Estima-se que 170 milhões de crianças e jovens com menos de 18 anos no mundo, estejam com excesso de peso<sup>2</sup>.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2015)<sup>3</sup> a obesidade está associada, dentre outros fatores, à diminuição da atividade física e ao aumento do comportamento sedentário, diabetes mellitus tipo 2, doença cardiovascular e alguns tipos de câncer<sup>4,5,6</sup>. Mediante fato, a fim de amenizar a exposição de crianças e adolescentes a tais afecções, recomenda-se a realização de 150 minutos de atividade física por semana<sup>1</sup>.

Recentemente alguns trabalhos mostram que outros fatores podem influenciar na incidência de excesso de peso. Verificaram que houve um aumento na prevalência dos maus hábitos relacionados à duração e a qualidade do sono paralelo ao incremento dos casos de obesidade principalmente entre a população juvenil<sup>7</sup>.

Estudos verificaram que apesar da recomendação mínima de oito horas de sono por noite para os adolescentes, estes geralmente apresentam uma duração de sono inferior ao recomendado, sendo esse fato atribuído ao estilo de vida contemporâneo adotado pelos sujeitos<sup>8,9,10</sup>. Indivíduos com padrão de sono inadequado apresentam alterações nos níveis de cortisol através da mudança no ciclo circadiano de sua secreção como também nas suas respostas fisiológicas ao estresse<sup>11</sup>. Esse fato predispõe o organismo a níveis mais elevados

de cortisol que de forma crônica pode levar o indivíduo a hiperglicemia, resistência insulínica e aumento de gordura corporal com desenvolvimento futuro de doenças cardiometabólicas<sup>12</sup>. A hipercortisolemia predispõe o indivíduo a desenvolver problemas cardiometabólicos através da hiperglicemia, resistência à insulina e aumento de gordura corporal<sup>13</sup>.

Constata-se que a melhoria do sono pode influenciar positivamente o controle da glicose e diminuir os efeitos da diabetes tipo 2. Além da associação com a diabetes, o sono também está relacionado com a hipertensão arterial, pois a privação do mesmo aumenta a produção matinal de cortisol que potencializa o risco de tensão arterial aumentada<sup>14</sup>.

A prática de atividade física faz com que a temperatura do corpo, um dos indicadores do ritmo circadiano aumente, dessa forma são ativados processos responsáveis pela disseminação do calor, assim o processo de início do sono é iniciado<sup>15</sup>.

Esses efeitos devem ser cautelosamente avaliados na tentativa de se desenvolver estratégias de intervenção como a atividade física, pois existem evidências que a sua realização facilita o início do sono, além de reduzir o estresse e pode ser sugerida como uma prática para normalizar a arquitetura inadequada<sup>16,17</sup>, porém a adesão dos adolescentes a essa prática é pequena e para aumentar o nível entre os adolescentes, alguns pesquisadores têm utilizado o videogame ativo com resultados promissores<sup>18,19</sup>.

Segundo estudo<sup>48</sup> a escola é um local propício para realização de intervenções que visem mudar o comportamento sedentário de adolescentes. Baseado nisso, esse estudo se propôs avaliar o impacto de uma intervenção, atividade física através do VGA, na qualidade do sono e cortisolemia de adolescentes escolares com sobrepeso/obesidade.

## METODOLOGIA

Estudo quase-experimental, desenvolvido em adolescentes, com sobrepeso ou obesidade, com idade entre 15 e 19 anos, matriculados no primeiro e segundo ano do ensino médio em duas escolas públicas de Campina Grande- Paraíba. Esses foram submetidos a um programa de realização de atividade física promovida através de uma tecnologia, videogame ativo, durante 8 semanas. A pesquisa foi realizada no período de abril a dezembro de 2016.

Para seleção das escolas, foi realizada uma triagem para o levantamento dos dados nutricionais dos adolescentes, na faixa etária estudada, das quatro escolas que tinham apresentado uma maior prevalência de adolescentes com obesidade em um estudo prévio realizado nesse município<sup>20</sup>.

A seleção dos participantes foi por conveniência, sendo recrutados para o estudo todos os adolescentes pertencentes às duas escolas que apresentaram na triagem uma maior quantidade de indivíduos nessa faixa etária com sobrepeso/obesidade.

Nas duas escolas foram avaliados 870 adolescentes, desses 189 tinham sobrepeso/obesidade, 85 não quiseram participar. Dos 104 restantes, 27 foram excluídos, sendo 14 pela faixa etária, 5 por uso de medicação, 1 gravidez, 5 por uso do videogame ativo e dois apresentavam broncoespasmo. Sendo selecionados 77 adolescentes para a pesquisa, 22 não finalizaram a intervenção ou não realizaram a coleta sanguínea para mensuração do cortisol, sendo considerada perda. Então a amostra do estudo foi de 55 adolescentes com sobrepeso/obesidade.

O estado nutricional, nível de atividade física, coleta sanguínea e a qualidade do sono foram avaliados antes e após o período de 8 semanas de intervenção, que constou da realização da atividade física através do uso do Videogame Ativo (VGA) e o uso do Kinect. Essa tecnologia permite que o adolescente controle ou interaja durante os jogos através dos movimentos corporais.

A prática da atividade física com o VGA aconteceu três vezes por semana, por um período de 50 minutos por dia, totalizando 150 minutos de atividade física semanal, conforme preconizado pela OMS em vista da redução de riscos cardiovasculares<sup>1</sup>. Foi fornecido ainda, um dia extra para reposição se caso o adolescente tivesse faltado a um dia de intervenção na semana, sendo essas atividades supervisionadas e monitorizadas.

Para a realização da intervenção foram disponibilizadas salas, nas escolas selecionadas, destinadas para tal finalidade, em horários disponibilizados nos turnos da manhã e tarde. Cada sala tinha uma estação constituída com os seguintes equipamentos: TV LCD, plataforma Microsoft® XBOX 360, acessório Kinect (Microsoft®) e os jogos *Just Dance*, versão 2015 e 2016). A seleção desse jogo foi devido às seguintes características: maior número de jogadores participantes por sessão, jogos que permitem atingir uma intensidade moderada de exercício físico e o relato na literatura de ser um jogo que desperta maior interesse entre os adolescentes<sup>21</sup>.

Para cada semana de intervenção, foi construído pelos pesquisadores, um bloco de 10 a 12 músicas, desde que no final da intervenção da sessão o adolescente tivesse realizado 50 minutos de atividade física. Essa construção do bloco foi uma característica muito importante da intervenção, pois permitiu o controle da duração da atividade física, a possibilidade dos adolescentes atingirem a intensidade moderada no exercício, além de permitir a homogeneidade da intervenção para todos os participantes.

Para avaliação do estado nutricional foi utilizado o Índice de massa corporal (IMC) e seguido às recomendações da OMS, O IMC foi construído a partir da razão do peso (em Kg) pelo quadrado da altura (em m<sup>2</sup>). O peso foi determinado através de balança digital Tanita<sup>®</sup> com precisão de 100g e a estatura foi medida em centímetros, através de um estadiômetro portátil, cuja marca é WCS<sup>®</sup>, com acuidade de 0,1cm. Todas as medidas antropométricas foram realizadas em duplicata, antes e após a intervenção, considerando o valor médio de cada aferição. Para a classificação nutricional, adotou-se os critérios da OMS, através do escore-z de IMC-idade para adolescentes de 10 a 18 anos da seguinte forma: baixo peso ( $\geq$  escore-z -3 e  $<$ escore-z -2); eutrofia ( $\geq$  escore-z -2 e  $<$ escore-z +1); sobrepeso ( $\geq$  escore-z +1 e  $<$ escore-z +2) e obesidade ( $\geq$  escore-z +2). E para os de 19 anos, baixo peso,  $IMC < 17,5$  kg/m<sup>2</sup>; eutrofia,  $17,5 \text{ kg/m}^2 \leq IMC < 25,0 \text{ kg/m}^2$ ; sobrepeso,  $25,0 \text{ kg/m}^2 \leq IMC < 30 \text{ kg/m}^2$  e obesidade,  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  (CONDE et. al. 2006; ONIS et. al. 2007).

A Circunferência do Abdômen (CA) foi considerada elevada o valor acima ou no percentil 90, ou o limite máximo de 88 centímetros (cm) para adolescentes do sexo feminino e 102 cm para adolescentes do sexo masculino<sup>22</sup>.

A qualidade e a duração do sono foram avaliados através do questionário de Pittsburgh<sup>23</sup> traduzido e validado para o português por<sup>24</sup> que possui dez questões abertas e semiabertas, para avaliação de sete componentes: 1) qualidade subjetiva do sono; 2) latência do sono; 3) duração do sono; 4) eficiência habitual do sono; 5) distúrbios do sono; 6) uso de medicação para dormir; 7) sonolência diurna e distúrbios durante o dia. Os escores dos componentes foram somados para conferir uma pontuação global, que varia de 0 a 21, onde os escores de 0-4 indicam boa qualidade do sono, de 5-10 indicam qualidade ruim e acima de 10 indicam distúrbio do sono (DS).

O nível de atividade física foi verificado através do questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e sua classificação seguiu as recomendações do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS), que considera em cinco categorias: muito ativo, ativo, irregularmente ativo A, irregularmente ativo B e sedentário. Para efeitos de análises estatísticas, foram recategorizados em três grupos: Ativo (muito ativo e ativo) Inativo A e B(irregularmente ativo A, irregularmente ativo) e sedentários<sup>25</sup>.

Para avaliação da cortisolemia foi realizada a coleta de sangue nas escolas por um laboratório terceirizado em dia previamente agendado entre as 7 e 8 horas da manhã, estando os escolares com até 12 horas de jejum, após o adolescente ter permanecido de repouso durante 30 minutos. Logo após foi fornecido aos estudantes um lanche em vista do jejum feito

por eles. Foi considerado elevado os valores maior ou igual a 16,5 que equivaleu ao percentil 90 da amostra estudada.

A análise estatística foi realizada no programa SPSS versão 22.0. Para avaliar a distribuição da variável categórica (nível de atividade física) entre o sexo, foi utilizado o teste de qui-quadrado. Para comparação das variáveis contínuas (CA, IMC, IQSP, ESSE e cortisolemia) entre os sexos foi utilizado do teste t-student não pareado, no caso de distribuição normal, ou o teste de Mann Whitney, se a condição de normalidade não estivesse presente. Como foi detectada diferença nas variáveis entre o sexo, o efeito da atividade física proporcionada através do *exergame*, foi avaliado considerando a particularidade do sexo. Para avaliação se houve mudança significativa da variável (CA, IMC, cortisolemia, ESSE e IQSP), de acordo com o sexo, após a intervenção foi utilizado o teste t-student pareado ou teste de wilcoxon, nos casos de variáveis com distribuição simétrica, ou assimétrica, respectivamente e para avaliação da mudança no nível de atividade o teste de Mcnemar. A correlação da entre o nível de cortisolemia, no final da intervenção, com a qualidade do sono, duração do sono, presença de sonolência diurna excessiva e índices antropométricos (IMC, CA) e nível de atividade física foram avaliados através do teste de Spearman, uma vez que apenas a cortisolemia final apresentou uma distribuição assimétrica. Foi considerado um nível de significância de 5% para todas análises estatísticas. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba CAAE: 56118616.1.0000.5187.

## RESULTADOS

A amostra foi constituída por 55 adolescentes escolares, com média de idade de 16,5 ( $\pm 1,0$ ) anos. Desses, 60% eram do sexo feminino, 29,1% obesos e 34,1% inativos.

Em relação às variáveis de estudo: 65,5% apresentavam uma qualidade ruim de sono, 76,4% apresentavam uma curta duração do sono e 10,9% tinham cortisol elevado (Tabela1).

**Tabela 1-** Distribuição das variáveis condições socioeconômicas, estilo de vida, qualidade do sono, níveis de cortisol de 55 adolescentes com excesso de peso, Campina Grande-PB, 2016.

Variável	N	%
<b>Sexo</b>		
Feminino	33	60,0
Masculino	22	40,0
<b>Classe socioeconômica</b>		
A e B	20	27,0
C, D e E	34	63,0
<b>Cor</b>		
Branco	12	22,2
Não-branco	43	77,8

<b>Estado Nutricional</b>		
Sobrepeso	39	70,9
Obesidade	15	27,3
Obesidade Grave	1	1,8
<b>Circunferência Abdominal</b>		
Elevada	12	21,8
Normal	43	78,2
<b>Nível de atividade física</b>		
Sedentário	5	9,1
Irregularmente ativo tipo A	6	10,6
Irregularmente ativo tipo B	9	16,4
Ativo	21	36,4
Muito Ativo	14	25,5
<b>Duração do sono</b>		
< 8 horas	42	<b>76,4</b>
≥ 8 horas	13	23,6
<b>IQSP</b>		
≥ 6	36	<b>65,5</b>
< 6	19	34,5
<b>Cortisol sérico*</b>		
≥ P90	6	10,9
< P90	49	89,1

\*Para o corte do cortisol foi considerado o percentil 90 da amostra em estudo.

Legenda: IQSP: Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh; Fonte: dados da pesquisa, 2016.

Na tabela 2, observa-se que os escolares do sexo masculino ( $X=84,6$ ;  $p=0,008$ ) apresentaram as maiores medidas de circunferência abdominal quando comparados ao sexo feminino. Os maiores níveis de cortisol também foram encontrados nos adolescentes do sexo masculino ( $X=12,8$ ;  $p=0,029$ ).

**Tabela 2:** Comparativo dos valores de tendência central e dispersão das variáveis, idade, medidas antropométricas, qualidade do sono, níveis de cortisol entre os escolares dos sexos feminino e masculino, Campina Grande-PB, 2016.

Variáveis	Sexo		<i>p</i> *
	Feminino Med(IQ)	Masculino Med(IQ)	
Basal			
Idade	16,2 (1,3)	16,2 (0,8)	0,829
IMC	26,6 (3,6)	26,2 (3,9)	0,358
CA	80,3 (13,0)	84,6 (12,1)	<b>0,008</b>
Cortisol	10,6 (3,4)**	12,8 (3,9)**	<b>0,029***</b>
IQSP	7,0 (4,0)	6,0(2,0)	0,161
HSONO	7,3(2,3)	6,0 (2,4)	0,128

\*Teste de Mann-Whitney , \*\* média e desvio padrão; \*\*\*teste t-student não pareado. Legenda: Med (IQ): Medianas (Intervalos Interquartis), IMC: Índice de Massa Corporal; CA: Circunferência Abdominal; IQSP: Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh; HSONO: Horas de sono. Fonte: dados da pesquisa, 2016

Não foi observado associação entre o nível de atividade física e o sexo ( $p= 0,086$ ), mesmo havendo uma frequência maior de adolescentes do sexo feminino que não praticam atividades físicas (27,3%) em relação aos meninos (22, 5%), dados não tabulados.

Quando comparado o nível de atividade física antes e após a intervenção, os escolares não ativos antes da intervenção passaram a ser ativos após a aplicação desta ( $p 0,007$ ). Apenas 09 dos adolescentes não foram considerados ativos mesmo após a aplicação da intervenção (tabela 3).

**Tabela 3-** Comparação do nível de atividade antes e após intervenção, Campina Grande-PB, 2016.

	NAF Final		<i>total</i>	<i>P</i>
	Não Ativo	Ativo		
NAF Inicial	N (%)	N (%)		
Não Ativo	7 (35,0)	13(65,0)	20 (36,3)	0,007
Ativo	2 (5,7)	33 (94,3)	35 (63,7)	

Fonte: dados da pesquisa, 2016.

A intervenção com VGA proporcionou um aumento significativo do nível de atividade no sexo feminino ( $p=0,039$ ), fato esse não observado no masculino ( $p=0,250$ ) (dados não tabulados). Em relação às variáveis antropométricas, do sono e cortisol observaram-se a diminuição das horas de sono no sexo feminino e a do nível de cortisol no masculino ( $p<0,05$ ) (tabela 4).

**Tabela 4 -** Comparação das variáveis, índice de massa corporal, circunferência abdominal, qualidade do sono e níveis de cortisol entre os 55 escolares dos sexos feminino e masculino antes e após a intervenção, Campina Grande-PB, 2016.

	Intervenção		<i>P</i>
	Antes	Após	
<b>Feminino</b>			
IMC	26,6 (3,6)	26,6 (4,2)	1,000
CA	79,5 (11,3)	80,5 (12,3)	0,066
Cortisol	10,9 (3,6)	9,7(3,4)	0,121
HSONO	7,3 (2,3)	6,8 (1,8)	<b>0,033</b>
IQSP	7,0(4,0)	6,0 (4,0)	0,485
<b>Masculino</b>			

IMC	26,2 (3,9)	26,0 (3,3)	0,782
CA	84,6(12,1)	84,2 (13,0)	0,697
Cortisol	12,6 (3,9)	9,6 (3,2)	<b>0,005</b>
HSONO	6,0(2,4)	5,8(2,1)	0,794
IQSP	6,0(2,0)	5,5 (3,0)	0,523

\*T-pareado. Fonte: dados da pesquisa, 2016.

O nível de cortisol final apresentou correlação negativa com as horas do sono no sexo feminino ( $r=-0,42$ ;  $p=0,020$ ) e com o nível de atividade no sexo masculino ( $r=-0,45$ ;  $p=0,040$ ) (Tabela 5).

**Tabela 5-** Correlação entre o cortisol basal e os indicadores de sono e antropométricos no final da intervenção, Campina Grande, 2016.

Variáveis	Cortisol Basal				
	<i>feminino</i>			<i>masculino</i>	
	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
IMC	0,905	0,014	0,941	-0,106	0,648
CA	0,502	0,001	0,997	-0,237	0,300
IQSP	0,913	-0,105	0,575	0,187	0,418
HSONO	<b>0,019</b>	-0,417	<b>0,020</b>	-0,204	0,375
NAF	0,587	0,092	0,623	-0,451	<b>0,040</b>

Fonte: dados da pesquisa, 2017.

## DISCUSSÃO

Nesse estudo observou-se uma alta frequência de adolescentes com má qualidade e curta duração do sono. Esses resultados reforçam os achados de outras pesquisas como a de<sup>26</sup> que detectaram uma duração média de sono entre os adolescentes de 6,9 horas e de Batista et al<sup>27</sup> (2018) que verificaram uma duração do sono menor que 8 horas em mais de um quarto dos adolescentes avaliados .

A sonolência diurna excessiva pode ser um indicador indireto da presença da má-qualidade do sono<sup>10</sup>.

Em duas cidades do sul do Brasil Pereira et al. (2015)<sup>28</sup> observaram que a população adolescente estudada apresentou em média 7,9 horas de sono para aqueles com sonolência diurna excessiva e uma média de 8,33 horas de sono para os jovens que não apresentaram sonolência diurna excessiva, pôde-se concluir portanto que os participantes que relataram maior tempo de sono evitou o desfecho da sonolência durante o dia.

A literatura tem mostrado que, de forma geral, adolescentes menos favorecidos socialmente apresentam uma tendência de pior qualidade do sono e isso está associado, entre outros fatores, às más condições do ambiente de morar e dormir<sup>29, 30</sup>, o que pode ser

verdadeiro, pois a maioria dos adolescentes que compuseram a amostra apresentaram problemas com o sono e mais de 60% dos sujeitos do presente estudo pertenciam às classes econômicas C/D/E.

No presente estudo a presença da curta duração do sono em aproximadamente três quartos da amostra pode estar relacionado com o estado nutricional da população, tendo em vista que nesse estudo um dos critérios de inclusão é os adolescentes apresentarem sobrepeso ou obesidade. Além disso, a época em que foi realizada a pesquisa, terceiro trimestre do ano letivo, período em que as demandas de atividades avaliativas e a pressão para obtenção da aprovação é maior, podem ter contribuído para esse achado.

A baixa duração do sono é um fator que colabora para a má qualidade do sono<sup>31,32</sup>, os jovens que apresentam essa condição são mais propensos a apresentarem problemas de saúde<sup>33</sup>, dentre eles a obesidade. Além disso, está relacionada com o aumento da produção matinal de cortisol (hormônio do stress) que é um dos hormônios esteroides diretamente relacionados a níveis elevados de estresse. Estudos preliminares oferecem evidências de que pacientes com distúrbios nutricionais apresentam níveis elevados de cortisol<sup>34,35,36</sup>.

Em contrapartida ao estudo supracitado<sup>37</sup> com 309 adolescentes não encontrou uma prevalência de má qualidade tão alta ao responder o IQSP, foi registrada essa condição em 28,2% da população, essa menor prevalência pode estar relacionada com o fato de que a amostra em questão se tratava de adolescentes atletas, enquanto o presente estudo selecionou adolescentes com excesso de peso, essa seria uma possível resposta para a maior prevalência encontrada. Segundo GOMES (2017)<sup>37</sup> o sobrepeso foi observado em seu estudo como um fator de risco para aumentar a chance da má qualidade do sono em adolescentes.

Após a análise dos resultados obtidos, verificou-se que amostra obteve uma prevalência de 10,9% de indivíduos com níveis de cortisol alterado, corroborando com outro estudo de Araújo (2016)<sup>12</sup> onde avaliou jovens acadêmicos apontando que aproximadamente 7% da amostra analisada apresentavam taxas plasmáticas elevadas de cortisol, ainda foi verificado que os níveis séricos normais de cortisol predominaram entre os homens ( $p = 0,047$ ), dado divergente do atual estudo onde o sexo masculino esteve associado aos maiores níveis de cortisol antes da intervenção, isso pode ser explicado pela relação desse hormônio com a obesidade já conhecida na literatura, pois nesse estudo também foi associado aos meninos uma maior relação com a circunferência abdominal alterada, ou seja, a circunferência abdominal alterada reflete a condição de excesso de peso que por sua vez se associa a maiores níveis de cortisol.

Após a intervenção houve uma redução significativa dos níveis de cortisol fato esses não observado no estado nutricional, o que sugere que a melhora no perfil metabólico pode ocorrer antes da melhora nutricional. Estudos realizados por Staron et al. (1994)<sup>38</sup> e Kraemer et al. (1999)<sup>39</sup> demonstraram que pequenos períodos de treino podem proporcionar mudanças no sistema endócrino.

De maneira geral a prática de atividade física através do VGA foi uma ferramenta que possibilitou uma boa adesão nos adolescentes. Após a intervenção observou-se que a maioria dos escolares que não eram ativos passou a ser, o estudo foi finalizado com 94,3% da população ativa.

A utilização do Vídeo Game Ativo vem sendo observado por profissionais da área de saúde como uma ferramenta inovadora para controle da obesidade infantil, em que os benefícios incluem aumento dos níveis de atividade física, redução do consumo de alimentos de baixa nutrição e aumento do gasto energético, com repercussões diretas nas principais comorbidades associadas à obesidade infantil<sup>40</sup>.

Estudos vêm sendo realizados para avaliar a eficácia do VGA, no combate à obesidade em crianças e adolescentes<sup>41, 42</sup>. Um estudo realizado por Mhurchu et al. (2008)<sup>43</sup>, na Nova Zelândia, com 20 adolescentes, avaliou os efeitos do VGA no perfil antropométrico e no nível de atividade física, em um período de 12 semanas e encontrou valores semelhantes ao dessa investigação. Após a intervenção o grupo apresentou maiores níveis de atividade física, os quais, os meninos apresentaram mais ativos e que estes também apresentaram diminuição do peso corporal e da circunferência abdominal.

Apesar de não ter encontrado um aumento significativo do nível de atividade no sexo masculino, observou-se uma correlação entre o nível de atividade e a cortisolemia no final da intervenção. Segundo Junior (2016)<sup>44</sup> um dos principais mecanismos estimulados pelo exercício é a modulação dos níveis séricos de cortisol.

A mudança significativa do nível de atividade ter sido observada apenas entre as meninas, pode-se ser explicado pelo menor nível de atividade dessas antes da intervenção, como também pelo o n amostral do sexo masculino, uma vez que apenas 17 meninos fizeram parte dessa amostra. As mulheres, geralmente, mostram uma menor disposição à prática de atividade física, fazendo-a de forma mais branda. Segundo Smilios et al.(2003)<sup>45</sup>, é possível afirmar que a resposta hormonal ao exercício esteja relacionada a características ligadas à sessão de treino, o que pode ser um fator determinante.

Marx et al (2001)<sup>46</sup> avaliaram 34 mulheres de 17 a 27 anos antes e após a realização de um treinamento físico de 24 semanas e investigaram suas concentrações de cortisol em

repouso, comparando grupos de treinamento físico de séries simples versus séries múltiplas constataram que houve uma diminuição no cortisol, após 12 e 24 semanas, mas somente no grupo de exercício físico de maior volume.

Já em relação a qualidade do sono, Certo (2016)<sup>47</sup> verificou que o aluno não praticante de exercício físico tem mais 52% de probabilidade de ter má qualidade de sono em relação aos praticantes. No presente estudo não foi identificado impacto da intervenção sobre o sono, isso pode ser atribuído ao tamanho reduzido da amostra, ao período de realização da pesquisa, bem como ao caráter subjetivo do IQSP.

Considerando os resultados encontrados pode-se afirmar que o uso videogame ativo proporcionou uma melhora significativa do nível de atividade física entre as meninas e do nível do cortisol entre os meninos. A implementação dessa estratégia no ambiente escolar pode proporcionar a melhora do estado nutricional e cardiometabólico de adolescentes obesos/sobrepeso.

Esse estudo apresentou como limitação um período curto de avaliação, quando comparado a outros estudos evidenciados na literatura e descritos no decorrer deste trabalho, a ausência de um grupo controle, além do período de coleta que se deu no terceiro trimestre onde os alunos estavam muito preocupados com o final do ano letivo e a escola passou por várias paralizações. Desta maneira, tornam-se necessários estudos com maior tempo de intervenção a fim de esclarecer as diversas relações apresentadas nesse estudo.

## **CONCLUSÃO**

O presente estudo demonstra que a atividade física através do videogame ativo trouxe uma melhora nos aspectos da qualidade do sono e cortisol além de potencializar o engajamento dos adolescentes em atividades que possibilitam a perda de peso e melhora da qualidade de vida, dessa forma foi avaliado como um recurso promissor que requer mais investigações por ser um importante aliado no combate a hábitos sedentários nessa população.

## REFERENCIAS

1. Who WHO. Global recommendations on physical activity for health. Geneva World Health Organization [Internet]. 2010;60. Available from: <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Global+Recomendations+on+physical+activity+for+health#0>
2. World Health Organization (WHO). Population-Based Approaches to Childhood Obesity Prevention. Geneva: World Health Organization; 2012. Disponível em: <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf)>
3. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Development of a WHO growth reference for school aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization, v. 85 p. 660-7; 2015.
4. Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely LJ, Khunti K, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. Diabetologia 2012; 55(11): 2895–2905.
5. Matthews CE, George SM, Moore SC, Bowles HR, Blair A, Park Y, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. Am J Clin Nutr 2012; 95(2):437–445.
6. Dallal CM, Brinton LA, Matthews CE, Lissowska J, Peplonska B, Hartman TJ, et al. Accelerometer-based measures of active and sedentary behavior in relation to breast cancer risk. Breast Cancer Res Treat 2012;134(3):1279–1290.
7. Logue EE, Scott ED, Palmieri PA, Dudley P. Sleep duration, quality, or stability and obesity in an urban family medicine center. Journal of Clinical Sleep Medicine 2014; 10(2):177-82.
8. Dias PJP, Domingos PI, Ferreira GM, Muraro PA, Sichieri R, Silva GVMR. Prevalência e fatores associados aos comportamentos sedentários em adolescentes. Rev Saúde pública 2014, 48(2): 266-274.
9. Bartel K, Gradisar M, Williamson P. Protective and risk factors for adolescent sleep: A meta-analytic review. Sleep Medicine Reviews 2015, 21:72–85.
10. Vilela TSV, Bittencourt LRA, Tufik S, Moreira GA. Factors influencing excessive daytime sleepiness in adolescents. J Pediatr 2016, 92(2):149-155.
11. Goodin BR, Smith MT, Quinn NB, King CD, McGuire L. Poor sleep quality and exaggerated salivary cortisol reactivity to the cold pressor task predict greater acute pain severity in a non-clinical sample. Biological psychology 2012; 91(1):36-41.
12. Araújo MFM, Vasconcelos HCA, Marinho NBP, Freitas RWJF, Damasco MMC. Níveis plasmáticos de cortisol em universitários com má qualidade do sono. Cad. Saúde. Colet. 2016; 24(1):105-110.
13. Bueno JR, Gouveia CMCP. Cortisol e exercícios: efeitos, secreção e metabolismo. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício 2011; 29 (5): 435-445.
14. Paiva, T. Bom sono, boa vida. (7ªEd.). Alfragide: Oficina do Livro. 2015.
15. Martins PJ, Mello MT, Tufik S. Exercício e Sono. Rev Bras Med Esporte. 2001;7(1):28-36.

16. American Academy of Pediatrics. Organizational Principles to Guide and Define the Child Health Care System and/or Improve the Health of all Children. Scholl Start Times for Adolescents. *Pediatrics* 2014; 134(3): 642-9.
17. Brand S, Kirov R. Depression and Sleep Research Unit, Psychiatric Hospital of the University of Basel, Basel, Switzerland; Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria 2011; 425-42.
18. Simons M, Chinapaw MJM, Bovenkamp MV, Boer MR, Seidell JC, Brug J, et al. 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* 2014; 14(1):275.
19. Chaput JP, Visby T, Nyby S, Klingenberg L, Gregersen NT, Tremblay A, et al.. Video game playing increases food intake in adolescents: a randomized crossover study. *The American journal of clinical nutrition* 2011; 93(6):1196-203.
20. Ramos TD, Dantas TM, Simões MO, Carvalho DF, Medeiros CC. Assessment of the carotid artery intima-media complex through ultrasonography and the relationship with Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth. *Cardiology in the Young* 2015; 26(7):1333-42.
21. Peng W, Ph D, Lin J, Crouse J. Is Playing Exergames Really Exercising ? A MetaAnalysis of Energy Expenditure in Active Video Games. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* 2011;14(11):681-8.
22. NCEP. Executive summary of the third report of the national cholesterol education program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *Jama* 2001;285(19):2486–2497.
23. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28(2): 193-213.
24. Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, Dartora EG, Miozzo IC, de Barba ME, et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh sleep quality index. *Sleep medicine* 2011; 12(1):70-75.
25. Hong, T. K., Trang, N. H., van der Ploeg, H. P., Hardy, L. L., & Dibley, M. J. Validity and reliability of a physical activity questionnaire for Vietnamese adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2012; 9(1):93.
26. Jun N, Lee A, Baik I. Associations of Caffeinated Beverage Consumption and Screen Time with Excessive Daytime Sleepiness in Korean High School Students. *Clin Nutr Res* 2017;6(1):55-60.
27. Batista G A, Silva TN, Oliveira MR, Diniz PRB, Lopes SS, Oliveira LMFT. Associação entre a percepção da qualidade do sono e a assimilação do conteúdo abordado em sala de aula. *Rev. paul. pediatr* 2018;36(3)315-321.
28. Pereira FE, Barbosa GD, Andrade DR, Claumann SG, Pelegrini A, Louzada MF. Sono e adolescência: quantas horas os adolescentes precisam dormir?. *J Bras Psiquiatr* 2015;64(1):40-44.

29. Felden, É. P. G., Leite, C. R., Rebelatto, C. F., Andrade, R. D., & Beltrame, T. S. (2015). Sono em adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos: revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(4), 467-473.
30. Roberts RE, Roberts CR, Chan W. Ethnic differences in symptoms of insomnia among adolescents. *Sleep*. 2006;29:359---65
31. Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Pedro VD, Barreto M, Saldanha S, Johns MW. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* 2009; 35(9):877-83.
32. Moreno T. Estudo da sonolência diurna e hábitos de sono numa população escolar dos 11-15 anos. Dissertação [Mestrado em ciências do sono]-Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa; 2012.
33. Hoefelmann LP. Fatores associados à qualidade e duração do sono em escolares do ensino médio do estado de Santa Catarina. Florianópolis. Dissertação [Mestrado em Educação Física]-Universidade Federal de Santa Catarina; 2013.
34. SCHNEIDER, L. F.; WARREN, M. P. Functional hypothalamic amenorrhea is associated with elevated ghrelin and disordered eating. *Fertil Steril*. v.86, n.6, p. 1744-9, 2006.
35. SCHNEIDER, L. F.; MONACO, S. E.; WARREN, M. P. Elevated ghrelin level in women of normal weight with amenorrhea is related to disordered eating. *Fertil Steril*. v.90, n.1, p.121-8, 2007.
36. WARREN, M. P.; VOUSSOUGHIAN, F. GEER, E. B. et al. Functional hypothalamic amenorrhea: hypoleptinemia and disordered eating. *Journal Clinical Endocrinology Metabolic*. v.84, n.3, p.873-7, 1999.
37. GOMES, G. C. Qualidade de sono e sua associação com sintomas psicológicos em atletas adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*. v.35, n.3, p.316-21, 2017.
38. STARON RS, KARAPONDO DL, KRAEMER WJ, FRY AC, GORDON SE, FALKEL JE, et al. Skeletal muscle adaptations during early phase of heavy-resistance training in men and women. *J Appl Physiol* 1994; 76: 1247-55.
39. KRAEMER WJ, HÄKKINEN K, NEWTON RU, NINDL BC, VOLEK JS, MCCORMICK M, et al. Effects of resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. *J Appl Physiol* 1999; 87: 982-92.
40. LYONS EJ, TATE DF, KOMOSKI SE, CARR PM, WARD DS. New Approaches to Obesity Prevention: Effects of Game Pleasure and Game Type on Energy Spending in Active Video Games. *Journal of Diabetes Science and Technology* 2012; 6(4):839-848.
41. GAO Z, CHEN S. Are field-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review. *Obesity Reviews* 2014; 15:676–691.
42. KARASTERGIOU, K., SMITH, S. R., GREENBERG, A. S., & FRIED, S. K. (2012). Sex differences in human adipose tissues—the biology of pear shape. *Biology of sex differences*, 3(1), 13.

43. MHURCHU CN, MADDISON R, JIANG Y, JULL A, PRAPAVESSIS H, RODGERS A. Couch potatoes to jumping beans: a pilot study of the effect of active video games on physical activity in children. *Int J Behav Nutr Phys* 2008; 5:1–15.
44. JUNIOR JRA. Regulação Hormonal durante o Exercício: uma revisão da literature. Monografia [Especialização em Fisiologia do Exercício]-Universidade Federal do Paraná; 2016.
45. SMILLIONS, I.; PILIANIDIS, T.; KARAMOUZIS, M. et al. Hormonal responses after various resistance exercise protocols. *Med Sci Sports Exerc.* v.35, n.4, p.644-54, 2003.
46. MARX, J. O.; RATAMESS, N. A.; NINDL, B. C. et al. Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. *Med Sci Sports Exerc.* v.33, n.4, p.645-43, 2001.
47. CERTO, A. C. T. Qualidade do sono e suas implicações ao nível da ansiedade, depressão e stress nos estudantes do ensino superior. 2016. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)- Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde. Bragança, 2016.
48. GAO, Z.; CHEN, S.; STODDEN, D. F. A comparison of children's physical activity levels in physical education, recess, and exergaming. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 12, p. 349–354 2015.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A promoção de hábitos saudáveis como a prática de atividade física e de ações que visem melhorar a qualidade de sono assume um papel pertinente na sociedade e em particular na população adolescente, sendo o ideal iniciá-la nas instituições de ensino, onde se encontra a maioria dos indivíduos jovens que ao iniciar a mudança de estilo de vida precocemente pode perpetuar para a vida adulta.

Foi observada nessa população uma alta prevalência de indicadores da má qualidade do sono, além de níveis elevados de cortisolemia. A intervenção através do videogame ativo se mostrou capaz de aumentar o nível de atividade física e diminuir os níveis séricos de cortisol. O índice que indica má qualidade do sono apresentou uma redução, porém não foi significativo, fato esse que pode estar relacionado com a coleta de dados e intervenção que ocorreram no último bimestre do ano letivo, período em que os adolescentes se mostraram sobrecarregados com as responsabilidades escolares e extremamente preocupados com a realização de provas.

O presente estudo demonstra que o exergame mostrou ser uma atividade lúdica que aumentou a adesão dos adolescentes inativos em atividades que possibilitam a perda de peso e melhora da qualidade de vida, dessa forma foi avaliado como um método promissor por ser um importante aliado no combate a hábitos sedentários, mas que requer mais investigações com um tempo de intervenção mais prolongado e em outros períodos do ano letivo a fim de melhor esclarecer a ação do videogame ativo nessas variáveis.

Contudo, recomenda-se que os adolescentes realizem mais atividades físicas, pois essa prática regular parece melhorar alterações hormonais, comportamentais e oriundas do excesso de peso, por isso deve ser vista como uma importante alternativa a ser incentivada para controle dessas morbidades.

## REFERÊNCIAS

ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil. ABEP - Assoc Bras Empres Pesqui. 2014;1-6.

ADAM, E. K.; KUMARI, M. Asserding salivary cortisol in large-scale, epidemiological research. *Psychoneuroendocrinology*. v.34, n.10, p.1423-36, 2009.

ADAMO, K. B.; RUTHEFORD, J. A.; GOLDFIELD, G. S. Effects of interactive video game cycling on overweight and obese adolescent health. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**. v.35, n.6, p.805-815, 2010.

ALBERGA, A. S.; SIGAL, R. J.; GOLDFIELD, G. et al Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? *Pediatric Obesity*. v.7, n.4, p.261-273, 2012.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Organizational Principles to Guide and Define the Child Health Care System and/or Improve the Health of all Children. **Scholl Start Times for Adolescents**. *Pediatrics*. v.134, n.3, p.642-9, 2014.

AVELLAR JUNIOR, José Ronaldo de. Regulação hormonal durante o exercício: uma revisão da literatura. 2016. Curitiba

ARAÚJO, M. F. M.; VASCONCELOS, H. C. A.; MARINHO, N. B. P. et al. Níveis plasmáticos de cortisol em universitários com má qualidade de sono. **Caderno de Saúde Coletiva**. v.24, n.1, p.105-10, 2016.

BACKHAUS, J.; JUNGHANN, K.; HOHAGEN, F. Sleep disturbances are correlated with decreased morning awakening salivary cortisol. *Psychoneuroendocrinology*. v.29, n.9, p.1184-1191, 2004.

BARLOW, S. E.; TROWBRIDGE, F. L.; KLISH, W. J. et al. Treatment of child and adolescent obesity: reports from pediatricians, pediatric nurse practitioners, and registered dietitians. *Pediatrics*. v.110, p.229-235, 2002.

BASSETT, S. M.; LUPIS, S. B.; GIANFERANTE, D. et al. Sleep quality but not sleep quantity effects on cortisol responses to acute psychosocial stress. *Stress*. v.18, n.6, p.638-644, 2015.

BATISTA, G. A.; SILVA, T. N.; OLIVEIRA, M. R. D. et al. Associação entre a percepção da qualidade do sono e a assimilação do conteúdo abordado em sala de aula. **Revista Paulista de Pediatria**. v.10, 2018.

BHATTACHARJEE, R.; KIM, J.; KHEIRAN; DISH-GOZAL, et al. Obesity and obstructive sleep apnea syndrome in children: A tale of inflammatory cascades. *Pediatr Pulmonol*. v.46, p.313-323, 2010.

BEJA, A.; FERRINHO, P.; CRAVEIRO, I. Evolução da prevenção e combate à obesidade de crianças e jovens em Portugal ao nível do planeamento estratégico. **Revista Portuguesa de Saúde Pública.** v.32, n.1, p.10-17, 2014.

BELTRAMI, F. G.; X-L, N.;PICHEREAU, C. et al. Sleep in the intensive care unit. **Journal Brasileiro de Pneumologia.** v.41, n.6, p.539-546.

BERNARDO, M. P. S. L.; PEREIRA, E. F.; LOUZADA, F. M. et al. . Duração do sono em adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria.** v.58, n.4, p.1-37, 2009.

BERTOLAZI, A. N.; FAGONDES, S. C.; HOFF, L. S. et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh sleep quality index. **Sleep medicine.** v.12, n.1, p.70-75, 2011.

BERTOLAZI, A. N.; FAGONDES, S. C.; HOFF, L. S et al. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia.** v.35, n.9, p.877-883, 2009.

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

BLÜHER, S.; PETROFF, D.; WAGNER, A. et al. The one year exercise and lifestyle intervention program KLAKS: Effects on anthropometric parameters, cardiometabolic risk factors and glycemic control in childhood obesity. **Metabolism.** v.63, n.3, p. 422-430, 2014.

BOEKE, C. E.; STORFER-ISSER, A.; REDLINE, S. et al. Childhood sleep duration and quality in relation to leptin concentration in two cohort studies. **Sleep.** v.37, n.3, p.613-620, 2014.

BRAND, S.; Kirov, R. Depression and Sleep Research Unit, Psychiatric Hospital of the University of Basel, Basel, Switzerland; Institute of Neurobiology, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria 2011; 425-42.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministério da Saúde, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde Escolar; 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. VIGITEL Brasil 2015- Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde. 173p. 2017.

BROUGHTON, R. J. Polissonografia: princípios e aplicações em distúrbios do sono e do despertar. In: Niedermeyer E, Lopes da Silva F, editores. **Eletroencefalografia: princípios básicos, aplicações clínicas e de áreas afins.** Baltimore: Urban e Schwarzenberg; 1987.

BUCKLEY, T. M.; SCHATZBERG, A. F. On the interactions of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis and sleep: normal HPA axis activity and circadian rhythm, exemplary

sleep disorders. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**. V.90, n.5, p.3106-3114, 2005.

BUYSSE, D. J.; REYNOLDS, C. F.; MONK, T. H. et al. The Pittsburgh slepp quality index: a new instrument for phychiatric pratice and research. **Psychiatry Res**. v.28, n.2, p.193-213, 1989.

CAMPOS, M. O.; NETO, J. F. R.; SILVEIRA, M. F. et al. Impacto dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis na qualidade de vida. v.18, n.3, p.873-882, 2013.

CAO, M.; ZHU, Y.; HE, B. et al. Association between sleep duration and obesity is age-and gender-dependent in Chinese urban children aged 6-18 years: a cross-sectional study. **BMC Public Health**. v.15, p.1029, 2015.

CERTO, A. C. T. Qualidade do sono e suas implicações ao nível da ansiedade, depressão e stress nos estudantes do ensino superior. 2016. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)- Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde. Bragança, 2016.

CHANTELLE, N. H.; ALYSSA, C. ELISSA, J. Sleep and obesity in Children and Adolescents. **Pediatric Clinics of North America**. v.58, n.3, p.715-733, 2011.

CHAPUT J-P, V.; NYBY, S.; KLINGENBERG, L. et al. Video game playing increases food intake in adolescents: a randomized crossover study. **Am J Clin Nutr**. V.93, p.1196-1203, 2011.

CIAMPO, L. A. D. O sono na adolescência. *Adolescência e Saúde*. v.9, n.2, p.60-66, 2012.

COELHO, A. T.; LORENZINI, L. M.; SUDA, E. Y. et al. Qualidade de sono, depressão e ansiedade em universitários dos últimos semestres de cursos da área de saúde. **Neurobiologia**. v.73, n.1, p.35-9, 2010.

COLRAIN, I. M.; BAKER, F. C. Changes in sleep as a function of adolescente development. **Neuropsychology Review**. v.21, n.1, p.5-21, 2011.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Body mass index cutoff poitns for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **Jornal de Pediatria**. v.82, n.4, p.266-72, 2006.

CORTE DE ARAUJO, A.C. et al. **Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children**. PLoS One, v.7, n.8, p.1-8, 2012.

CRISPIM, C. A. **Trabalho em turno e aspectos nutricionais: uma revisão**. *Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*. v.34, n.2, p.213-227, 2009.

DAMIANI, D.; CARVALHO, D. P. D.; OLIVEIRA, R. G. D. **Obesidade na infância-um grande desafio**. *Pediatria moderna*. v.36, n.8, p.489-528, 2000.

DÍAS-MARSÁ, M.; CARRASCO, J. L.; LÓPEZ-IBOR, M. et al. **Orbitofrontal dysfunction related to depressive symptomatology in subjects with borderline personality disorder.** *Journal of affective Disorders.* v.134, n.1-3, p.410-415, 2011.

DIXON, R.; MADDISON, R.; NI, C. et al. Parents' and children's perceptions of active video games: a focus group study. *Journal of Child Health Care.* v.14, p.189-199, 2010.

EKELUND, U.; LUAN, J.; SHERAR, L. B. et al; Sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama Network.* V.307, n.7, p.704-712, 2012.

EPSTEIN, L. H.; ROEMMICH, J. N.; PALUCH, R. A. et al. Influence of changes in sedentary behavior on energy and macronutrient intake in youth. *Am J Clin Nutr.* V.81, n.2, p.361-366, 2005.

FIDELIX, Y. L.; JÚNIOR, J. C. F.; LOFRANO-PRADO, M. C. et al. Multidisciplinary intervention in obese adolescents: predictors of dropout. *Einstein.* v.13, n.3, p. 388-394, 2015.

FLIER, J. S. Obesity wars: molecular progress confronts an expanding epidemic. *Cell.* v.116, p.337-350, 2004.

FOTI, K. E.; EATON, D. K.; LOWRY, R. et al. Sufficient Sleep, Physical Activity and Sedentary Behaviors. *American Journal of Preventive Medicine.* v.41, n.6, p.596-602, 2011.

FRANKS, P. W.; HANSON, R. L.; KNOWLER, W. C. et al. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *The New England Journal of Medicine.* v.362, n.6, p.485-493, 2010.

FRIES, E.; DETTENBORN, L.; KIRSCHBAUM, C. The cortisol awakening response (CAR): facts and future directions. *International Journal of psychophysiology.* V.72, n.1, p.67-73, 2009.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO SONO. 2011 Sleep in America- Communications Technology in the Bedroom. 76p.

GAO, Z.; CHEN, S. Are field-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review. *Obes Rev.* v.15, n.8, p.676-91, 2014.

GAO, Z.; CHEN, S.; STODDEN, D. F. A comparison of children's physical activity levels in physical education, recess, and exergaming. *Journal of Physical Activity & Health,* v. 12, p. 349-354 2015.

GILL, M.; FELICIANO, D.; MACDIARMID, J. et al. The environmental impact of nutrition transition in three case study countries. *Food Secur.* v.7, n.3, p.493-504, 2015.

GOMES, G. C. Qualidade de sono e sua associação com sintomas psicológicos em atletas adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria.* v.35, n.3, p.316-21, 2017.

- GONZAGA, N. C.; SENA, A. S. S.; COURA, A. S. et al. Sleep quality and metabolic syndrome in overweight or obese children and adolescents. **Revista de Nutrição**. v.29, n.3, p.377-389, 2016.
- GOODIN, B. R.; SMITH, M.; T.; QUINN, N.; B.; et al. Poor sleep quality and exaggerated salivary cortisol reactivity to the cold pressor task predict greater acute pain severity in a non-clinical sample. **Biological psychology**. v.91, n.1, p.36-41, 2012.
- HACKNEY, A. C.; LANE, A. R. Exercise and the Regulation of Endocrine Hormones. Molecular and Cellular Regulation of Adaptation to Exercise. 1ª ed., p.1-20, 2015.
- HALLAL, P.; ANDERSEN, L. B.; BULL, F. C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. V.380, n.9838, p.247-257, 2012.
- HANZE, F. L. Influência das intervenções assistenciais na continuidade do sono de pacientes em Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Latino Americana de Enfermagem**. v.23, n.5, p.789-796, 2015.
- HEINZELMANN, F.; BAGLEY, R. W. Response to physical activity programs and their effects on health behavior. **Public Health Reports**. v.85, n.10, p.905-911, 1970.
- HOEFELMANN, L. P. Fatores associados à qualidade e duração do sono em escolares do ensino médio do estado de Santa Catarina. 2013. 114 f. . Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- HONG, T. K.; TRANG, N. H.; PLOEG, H. P. V. et al. Validity and reliability of a physical activity questionnaire for Vietnamese adolescents. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v.9, n.1, p.93, 2012.
- IDF. December 2007 Volume 52. 2007;52(4).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 105 p. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências- Brasil, grandes regiões e unidades da federação 2015.
- JUNIOR, J. C. F. Associação entre prevalência de inatividade física e indicadores de condição socioeconômica em adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.14, p.104-114, 2008.
- KARASTERGIOU, K.; SMITH, S. R.; GREENBERG, A. S. et al. Sex differences in human adipose tissues- the biology of pear shape. **Bio Sex Differ**. v.3, n.1, p.13, 2012.
- KJELDSEN, J. S.; HJORTH, M. F.; ANDERSEN, R. et al. Short sleep duration and large variability in sleep duration are independently associated with dietary risk factors for obesity in Danish school children. **International Journal of Obesity**. v.38, n.1, p.32-39, 2014.
- KLÖTING, N.; BLÜHER, M. Adipocyte dysfunction, inflammation and metabolic syndrome. Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders. v.15, n.4, p.277-287, 2014.
- KREDLOW, M. A.; CAPOZZOLI, M.C.; HEARON, B. A. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. **Journal of Behavioral Medicine**. v.38, n.3, p.427-449, 2015.

KRUGER, A. K.; REITHER, E. N.; PEPPARD, P. E. et al. Do sleep-deprived adolescents make less-healthy food choices? **British Journal of Nutrition**. v.111, n.10, p.1898-1904, 2014.

KUMARI, M.; BADRICK, E.; FERRIE, J. et al. Self-reported sleep duration and sleep disturbance are independently associated with cortisol secretion in the Whitehall II study. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. V.94, n.12, p.4801-4809, 2009.

LAMBOGLIA, C. M. G. F.; SILVA, V. T. B. L.; FILHO, J. E. V. et al. Exergaming as a Strategic Tool in the Fight against Childhood Obesity: A Systematic Review. **Journal of Obesity**. p.1-8, 2013.

Lancarotte I, Nobre MR, Zanetta R, Polydoro M. Estilo de vida e saúde cardiovascular em adolescentes de escolas do município de São Paulo. **Arq Bras Cardiol**. 2010;95(1):61–9.

LEAL, V. S.; LIRA, P. I. C.; OLIVEIRA, J. S. et al. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes. **Cad Saude Pública**. v.28, n.6, p.1175-1182, 2012.

LEBLANC, A. G.; CHAPUT, J-P; MCFARLANE, A. et al. Active Video Games and Health Indicators in Children and Youth: A Systematic Review. **PLoS One**, 2013.

LEMSTRA, M.; BIRD, Y.; NWANKWO, C. et al. Weight loss intervention adherence and factors promoting adherence : a meta-analysis. **DovePress**. v.10, p.1547-1559, 2016.

LEVINE, J. A. NIH Public Access. **Pediatr Endocrinol Metab**. v.24, n.0, p.689-695, 2014.

LEVY, R. B.; CASTRO, I. R. R.; CARDOSO, L. O. et al. Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**. v.15, n.2, p.3085-3097, 2010.

LIN, J. “Just Dance’’: The Effects of Exergame Feedback and Controller Use on Physical Activity and Psychological Outcomes. **GAMES FOR HEALTH JOURNAL: Research, Development, and Clinical Applications**. V. 4, N. 3, 2015.

LINDQVIST, A. et al. High-fat diet impairs hippocampal neurogenesis in male rats. *Eur. J. Neurol.*, **Oxford**, v. 13, n. 12, p. 1385-1388, Dec. 2006.

LOGUE, E. E.; SCOTT, E. D.; PALMIERI, P. A. et al. Sleep duration, quality, or stability and obesity in an urban family medicine center. **Journal of Clinical Sleep Medicine**. v.10, n.2, p.177-182, 2014.

LU, A. S.; KHARRAZI, H.; GUARGHABI, F. et al. A Systematic Review of Health Videogames. **Games Health Journal**. v.2, n.3, p.131-141, 2013.

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

MAHAN, K. L.; STUMP, S. E.; KRAUSE, S. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**, 11 ed. São Paulo; 2005.

MARCA, S.; BECK, J.; GERBER, M. et al. Os padrões de sono de EEG favoráveis em masculinos jogadores de futebol adolescentes vigorosos em comparação aos controles. **The World Journal of Biological Psychiatry**. v.11, p.465-475, 2010.

MARQUES, T.; MONIZ, M.; CABRAL, M. et al. Obesidade infantil–Caraterização de uma população com seguimento hospitalar. **Acta Pediátrica Portuguesa**. v.44, n.6, 2014.

MARTINS, P. J.; MELLO, M. T.; TUFIK, S. Exercício e Sono. **Rev Bras Med Esporte**. v.7, n.1, p.28-36, 2001.

MARX, J. O.; RATAMESS, N. A.; NINDL, B. C. et al. Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. **Med Sci Sports Exerc**. v.33, n.4, p.645-43, 2001.

MCKENNEY, R. L.; SHORT, D. K. Tipping the balance: the pathophysiology of obesity and type 2 diabetes mellitus. **Surgical Clinics of North America**. v.91, n.6, p.1139-1148, 2011.

MCKNIGHT-ELY, L. R.; EATON, D. K.; LOWRY, R. et al. Relationships between hours of sleep and health-risk behaviors in US adolescent students. **Preventive Medicine**. v.53, n.4-5, p.271-273, 2011.

MESQUITA, G.; REIMÃO, R. Nightly use of computer by adolescents: its effect on quality of sleep. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**. v.65, n.2, 2007.

MICHELS, N.; VERBEIREN, A.; AHREN, W. et al. Children's sleep quality: Relation with sleep duration and adiposity. **Public Health**. v.128, n.5, p.488-490, 2014.

MILLER, G. E.; CHEN, E.; ZHOU, E. S. If it goes up, must it come down? Chronic stress and the hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in humans. **Psychol Bull**. V.133, n.1, p.25-45, 2000.

MITCHELL, J. A.; RODRIGUEZ, D.; SCHMITZ, K. H. et al. Sleep Duration and Adolescent Obesity. **Pediatrics**. v.131, n.5, p.1428-1434, 2013.

MOORE, M.; MELTZER, L. J. The sleepy adolescent: causes and consequences of sleeping in teens. **Pediatric Respiratory Reviews**. v.9, n.2, p.114-120, 2008.

MOREIRA, M. S. F.; OLIVEIRA, F. M.; RODRIGUES, W. et al. Doenças associadas à obesidade infantil. **Revista Odontológica Araçatuba**. v.35, n.1, p.60-66, 2014.

MHURCHU, C. N.; MADDISON, R.; JIANG, Y. et al. A Couch potatoes to jumping beans: a pilot study of the effect of active video games on physical activity in children. **Int Behav Nutr Phy**, v.5, p.1-5, 2008.

- OBRECHT, A.; COLLAÇO, I. A. L.; VALDERRAMAS, S. R. et al. Análise da qualidade do sono em estudantes de graduação de diferentes turnos. **Revista Neurociência**. v.23, n.2, p. 205-10, 2015.
- OGDEN, C. L.; CARROLL, M. D.; KIT, B. K. et al. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. **JAMA**. v.307, n.5, p.483-490, 2012.
- OKUBO, N.; MATSUZAKA, M.; TKAHASHI, I. et al. Relationship between self-reported sleep quality and metabolic syndrome in general population. **BMC Public Health**. v.14, n.562, p.1-7, 2014.
- OLIVEIRA, M.R R.; COSTA, I. F. A.F.; FARIAS, C. R. L. et al. Practice of physical activity and its relationship with lipid profile of adolescents. **Health (Irvine Calif)**. V.6, n.17, p.2356-2363, 2014.
- OLIVEIRA, L. C.; FERRARI, G. L. M.; ARAÚJO, T. L. et al Overweight, obesity, stepd, and moderate to vigorous physical activity in children. **Revista de Saúde Pública**. V.51, 2017.
- ONIS, M.; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E. et al. A systematic review of inequalities in the use of maternal health care in developing countries. Bulletin of the World Health Organization. v.85, n.9, p.660-7, 2007.
- PACHECO, S. R.; MIRANDA, A. M.; COELHO, R. et al. Overweight in youth and sleep quality: is there a link? **Arch Endocrinol Metab**. v.61, n.4, p.367-73, 2017.
- PAIVA, T. **Bom sono, boa vida**. 7ªed. 336p. 2015.
- PATE, R. R.; O'NEILL, J. R.; LIESE, A. D. et al. Factors associated with development of excessive fatness in children and adolescents: a review of prospective studies. **Obesity Reviews**. v.14, n.8, p.645-658, 2013.
- PENG, W.; LIN, J.; CROUSE, J. Is Playing Exergames Really Exercising ? A MetaAnalysis of Energy Expenditure in Active Video Games. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**.v.14, n.11, p.681-688, 2011.
- PEREIRA, P. B.; ARRUDA, I. K. G.; CAVALCANTI, A. T. S.; et al. Perfil lipídico em escolares de Recife-PE. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. v.95, n.5, p.606-613, 2010.
- PEREIRA, J. C.; RODRIGUES, M. E.; CAMPOS, H. O. et al. Exergames como alternativa para o aumento do dispêndio energético: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. v.17, n.5, 2012.
- PESONEN, A. K.; KAJANTIE, E.; HEINONEN, K. et al. Sex specific associations between sleep problems and hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis activity in children. **Psiconeuroendocrinologia**. V.37, n.2, p.238-248, 2012.
- PINTO, T. R.; AMARAL, C.; SILVA, N. V. et al. Hábitos de sono e ansiedade, depressão e stresse: Que relação?. Actas do 12º Colóquio de Psicologia e Educação. n.990-1006, 2012.

PUPULIN, A. R.; HEROLD, P.; MONTEIRO, M. A. et al. Efeito de exercícios físicos e de lazer sobre os níveis de cortisol plasmático em pacientes com Aids. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. V.38, n.4, p.328-333, 2016.

RAIKKONEN, K.; MATTHEWS, K. A.; PESONEN, A. K. et al. Poor sleep and altered hypothalamic-pituitary-adrenocortical and sympatho-adrenal-medullary system activity in children. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**. V.95, n.5, p.2254-2261, 2010.

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

ROETHS, T.; ROTH, T. Sleep-wake state and memory function. **Sleep**. v.23, n.3, p.64-68, 2000.

ROSSI, C. E.; ALBERNAZ, D. O.; VASCONCELOS, F. A. G. et al. Influência da televisão no consumo alimentar e na obesidade em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. **Revista de Nutrição**. v.23, n.4, p.607-620, 2010.

RUPÉREZ, A. I.; GIL, A.; AGUILERA, C. M. Genetics of oxidative stress in obesity. **International Journal of Molecular Sciences**. v.15, n.2, p.3118-3144, 2014.

RUSSO, P. M.; BRUNI, O.; LUCIDI, F. et al. Sleep habits and circadian preference in Italian children and adolescents. **Journal of Sleep Research**. v.16, n.2, p.163-169, 2007.

SALPOLSKY, R. M.; ROMERO, L. M.; MUNCK, A. U. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. **Endocr Rev**. v.21, n.1, p.55-89, 2000.

SANTOS, J. Abordagem do doente com patologia do sono. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**. v.22, p.599-610, 2006.

SANTOS, A. F.; SANTOS, L. A.; MELO, D. O. et al. Estresse e estratégias de enfrentamento em pacientes que serão submetidos à cirurgia de colecistectomia. **Interação em Psicologia**. v.10, n.1, p.63-73, 2006.

SCHNEIDER, L. F.; WARREN, M. P. Functional hypothalamic amenorrhea is associated with elevated ghrelin and disordered eating. **Fertil Steril**. v.86, n.6, p. 1744-9, 2006.

SCHNEIDER, L. F.; MONACO, S. E.; WARREN, M. P. Elevated ghrelin level in women of normal weight with amenorrhea is related to disordered eating. **Fertil Steril**. v.90, n.1, p.121-8, 2007.

SHOCHAT, T.; COHEN-ZION, M.; TZISCHINSKY O. Functional consequences of inadequate sleep in adolescents: A systematic review. **Sleep Medicine Reviews**. v.18, n.1, p.75-87, 2014.

SILVA, R. C. R.; MALINA, R. M. Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno Saúde Pública*. v.16, p.1091-1097, 2000.

SIMONS, M.; BRUG, J.; CHINAPAW, M. J. M. et al. Replacing Non-Active Video Gaming by Active Video Gaming to Prevent Excessive Weight Gain in Adolescents. **Plos One**. v.10, n.7, 2015.

SIMONS, M.; CHINAPAW, M. J. M.; BOVENKAMP, M. V. et al. 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**. v.14, n.1, p.275, 2014.

SMILLIONS, I.; PILIANIDIS, T.; KARAMOUZIS, M. et al. Hormonal responses after various resistance exercise protocols. **Med Sci Sports Exerc**. v.35, n.4, p.644-54, 2003.

STEIGER, A. Sleep and the hypothalamo-pituitary-adrenocortical system. *Sleep medicine reviews*. v.6, n.2, p.125-138, 2002.

STROUD, L. C.; AMONETTE, W. E.; DUPLER, T. L. Metabolic responses of upper-body accelerometer-controlled video games in adults. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. v.35, n.5, p.643-649, 2010.

SUN, H. Impact of exergames on physical activity and motivation in elementary school students: a follow-up study. **Journal of Sport and Health Science**, v. 2, 138–145, 2013.

TAN, E.; HEALEY, D.; GRAY, A. R. et al. Sleep hygiene intervention for youth aged 10 to 18 years with problematic sleep: A before-after pilot study. **BMC Pediatrics**. v.12, n.189, p.1-9, 2012.

TATE, B. A.; RICHARDSON, G. S.; CARSKADON, M. A. Maturational changes in sleep-wake timing: longitudinal studies of the circadian activity rhythm of a diurnal rodente. *Adolescent Sleep Patterns: Biological, Social and Psychological Influences*; 2002.

TONONI, G. Sono e homeostase sináptica. *Sono*. **Med Rev**. v.10, p.49-62, 2006.

TURCO, G.; BOBBIO, T.; REIMÃO, R. et al. Quality of life and sleep in obese adolescents. *Arquivos de Neuropsiquiatria*. v.71, n.2, p.78-82, 2013.

VASCONCELOS, M. B.; ANJOS, L. A.; VASCONCELLOS, M. T. L. Estado nutricional e tempo de tela de escolares da Rede Pública de Ensino Fundamental de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*. v.29, n.4, p.713-722, 2013.

Vagheti CAO, Nunes GN, Fonseca BA, Botelho SSC, Cavalli AS. Exergames na Educação Física : ferramentas para o ensino e promoção da saúde. *XIII SBGames*. 2014;(2179–2259):491–8.

VIEIRA, P. V.; AERTS, D. R. G. C.; FREDDO, S. L. et al. Uso de álcool, tabaco e outras drogas por adolescentes escolares em município do Sul do Brasil. *Caderno Saúde Pública*. v.24, p.2487-2498, 2008.

WALKER, M. P. O papel do sono na cognição e emoção. *Annal of the New York Academy of Sciences*. v.1156, p.168-197, 2009.

WARREN, M. P.; VOUSSOUGHIAN, F. GEER, E. B. et al. Functional hypothalamic amenorrhea: hypoleptinemia and disordered eating. ***Journal Clinical Endocrinology Metabolic***. v.84, n.3, p.873-7, 1999.

WATANABE, M.; KIKUCHI, H.; TANAKA, K. et al. Association of Short Sleep Duration with Weight Gain and Obesity at 1-year follow-up: A large-scale prospective study. ***Sleep***. v.33, n.2, p.161-167, 2010.

WHO. World Health Organization. *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud*. 2010.

WHO. World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva World Health Organization. 2010.

WHO. World Health Organization. *ADHERENCE TO LONG - TERM THERAPIES*. World Heal Organ. 2003.

WHO. World Health Organization. *Plano de ação para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes*. 36p. 2014.

WHO. World Health Organization. *Physical Status: the study and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO; 1995.

WILMORE, J. H.; COSTIL, D. L. *Regulação Hormonal do Exercício*. In: ***Fisiologia do esporte e do exercício***. 2 ed. Manole: São Paulo, 2001.

WUST, S.; WOLF, J.; HELLHAMMER, D. H. et al. The cortisol awakening response - normal values and confounds. ***Noise & health***. v.2, n.7, p.79-88, 2000.

YOUNGGSTEDT, S. D.; O'CONNOR, P. J.; CRABBE, J. B. et al. The influence of acute exercise on sleep following high caffeine intake. ***Physiology & Behavior***. v.68, n.4, p.563-570, 2000.

ZHANG, B.; HAO, Y. L.; ZHOU, J. Y. et al. The association between sleep patterns and overweight/ obesity in Chinese children: a cross-sectional study. v.11, p.2209-2216, 2015.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_

em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa: **“Impacto do uso de vídeo game ativo, dentro de um protocolo de gamificação, no risco cardiovascular em adolescentes escolares com sobrepeso ou obesidade: um estudo de intervenção randomizado”**. O trabalho tem como pesquisadores responsáveis Diego Silva Patrício, Yggo Ramos de Farias Aires, Elayne Maria Cordeiro Costa, Priscilla Yevellin Barros de Melo, Amanda Soares e Nataly César de Lima Lins, alunos regularmente matriculados no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, sob orientação da Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros e Danielle Franklin, ambas do Departamento de Enfermagem da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. O objetivo geral deste estudo é comparar o impacto de duas tecnologias, o uso do videogame ativo com o protocolo de gamificação e o videogame ativo, no risco cardiovascular de adolescentes escolares.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

1. Entendi os objetivos da pesquisa e a qual instituição de ensino o mesmo pertence.
2. Ao responsável legal pelo(a) menor de idade só caberá a autorização para que realize medidas antropométricas e a coleta sanguínea para exames laboratoriais (bioquímicos) e a realização de entrevistas e aplicação de questionários. Garantindo não haver nenhum risco ou desconforto ao voluntário.
3. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
4. O responsável legal do menor participante da pesquisa poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
5. Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, 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 haveria 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) 3315-3312 com a Dra. Carla Campos Muniz Medeiros.
8. Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei 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 minha 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 Campina Grande, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

*Carla Campos Muniz Medeiros*

*Danielle Franklin de Carvalho*

Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros

Profa. Dra. Danielle Franklin de Carvalho

---

Assinatura do participante

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

**(OBS: menor de 18 anos ou mesmo outra categoria inclusa no grupo de vulneráveis)**

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, responsável pelo menor \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_,

em pleno exercício dos meus direitos, autorizo o menor sob minha responsabilidade a participar da Pesquisa: **“Impacto do uso de vídeo game ativo, dentro de um protocolo de gamificação, no risco cardiovascular em adolescentes escolares com sobrepeso ou obesidade: um estudo de intervenção randomizado”**. O trabalho tem como pesquisadores responsáveis Diego Silva Patrício, Yggo Ramos de Farias Aires, Elayne Maria Cordeiro Costa, Priscilla Yevellin Barros de Melo, Amanda Soares e Nataly César de Lima Lins, alunos regularmente matriculados no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, sob orientação da Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros e Danielle Franklin, ambas do Departamento de Enfermagem da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. O objetivo geral deste estudo é comparar o impacto de duas tecnologias, o uso do videogame ativo com o protocolo de gamificação e o videogame ativo, no risco cardiovascular de adolescentes escolares.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

1. Entendi os objetivos da pesquisa e a qual instituição de ensino o mesmo pertence.
2. Ao responsável legal pelo(a) menor de idade só caberá a autorização para que realize medidas antropométricas e a coleta sanguínea para exames laboratoriais (bioquímicos) e a realização de entrevistas e aplicação de questionários. Garantindo não haver nenhum risco ou desconforto ao voluntário.
3. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.
4. O responsável legal do menor participante da pesquisa poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.
5. Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, 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 haveria 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) 3315-3312 com a Dra. Carla Campos Muniz Medeiros.
8. Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei 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 minha 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.

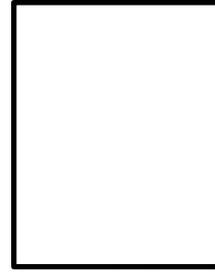
*Carla Campos Muniz Medeiros*

*Danielle Franklin de Carvalho*

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Danielle Franklin de Carvalho

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante do responsável



Assinatura datiloscópica

## APÊNDICE C- TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) da pesquisa: **“Impacto do uso de vídeo game ativo, dentro de um protocolo de gamificação, no risco cardiovascular em adolescentes escolares com sobrepeso ou obesidade: um estudo de intervenção randomizado”**. Neste estudo pretendemos comparar o impacto de duas tecnologias, o uso do videogame ativo com o protocolo de gamificação e o videogame ativo, no risco cardiovascular de adolescentes escolares. O motivo que nos leva a estudar este assunto é a alta porcentagem de desistência ou não adesão em programas de tratamento para a obesidade juvenil e a utilização de jogos eletrônicos como ferramenta otimizadora para a prática do exercício físico. Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: Serão selecionados 80 adolescentes de escolas públicas do município de Campina Grande-PB onde os mesmos serão alocados em dois grupos experimentais. O grupo experimental gamificado, além de realizar atividades com vídeo games ativos, participarão de um protocolo gamificado onde atividades de cooperação e competição serão propostas e outro grupo realizará somente a atividade física por meio do vídeo game ativo. Esse estudo será realizado com 3 intervenções por semana sendo cada sessão com duração de 50 minutos. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar 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 etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Esse termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

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.

Eu \_\_\_\_\_, portador do RG: \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara. Sei que qualquer momento poderei solicitar novas informações junto ao pesquisador responsável listado abaixo ou com o mestrando Diego Silva Patrício, Tel: (83) 99859-0509 ou ainda com o Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Fones: (83) 3315-3373. Estou ciente que o meu responsável poderá modificar a decisão da minha participação na pesquisa, se assim desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar

desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Campina Grande, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

---

**Profa. Dra. Carla Campos Muniz Medeiros**  
**(Responsável pela Pesquisa)**

---



**Assinatura do participante**

**Assinatura datiloscópica**

APÊNDICE D - FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EPIDEMIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

IMPACTO DO VIDEOGAME ATIVO NO PERFIL CARDIOMETABÓLICO DE  
ADOLESCENTES COM SOBREPESO OU OBESIDADE: UM ESTUDO DE  
INTERVENÇÃO

**OBSERVAÇÃO:** Todos os espaços pintados de cinza devem ser codificados após a  
realização da entrevista.

FORMULÁRIO DE ENTREVISTA

ESCOLA	<input type="text"/>		
TURMA	<input type="text"/>	TURNO	<input type="text"/>
		Nº QUEST	<input type="text"/>
DENTREV	<input type="text"/>	ENTREVISTADOR	<input type="text"/>

1. DADOS PESSOAIS DO ADOLESCENTE

1.1 Nome ( <b>NOME</b> ):		
1.2 Data de Nascimento ( <b>DN</b> ):	1.3 Idade ( <b>IDCRI</b> ):	1.4 Sexo ( <b>SEXO</b> ): (1) ( ) M (2) ( ) F
Rua:	Nº:	
Bairro:	CEP:	
Cidade / UF:		
Telefone residencial:	Celular:	
1.5 Cor da pele ( <b>CORCRI</b> ): 1. ( ) Branca 2. ( ) Preta 3. ( ) Amarela 4. ( ) Parda 5. ( ) Indígena 9. ( ) NS/NR		
Nome do pai ( <b>PAI</b> ):		

Nome da mãe (MAE):

OBS.: Caso o adolescente NÃO TENHA MÃE, esta pergunta irá se aplicar ao responsável pelo mesmo. *Identifique nos quadrinhos ao lado a quem pertence esta informação. Se "responsável", identificar o grau de parentesco.*

1.6 Escolaridade da mãe (ESMAER): Qual foi o último ano que sua mãe/responsável cursou na escola, com aprovação? \_\_\_\_\_

1. MÃE       2. RESPONSÁVEL       Se responsável, quem? (QRESPONS) \_\_\_\_\_

## 2. CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL – ABEP

### POSSE DE ITENS

	Quantidade de Itens (CIRCULE a opção)				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores (TV)	0	1	2	3	4
Rádio (RADIO)	0	1	2	3	4
Banheiro (BANHO)	0	4	5	6	7
Automóvel (CARRO)	0	4	7	9	9
Empregada Mensalista (EMPREGA)	0	3	4	4	4
Máquina de Lavar (MAQLAVAR)	0	2	2	2	2
Vídeo Cassete e/ou DVD (VCDVD)	0	2	2	2	2
Geladeira (GELAD)	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex) (FREEZER)	0	2	2	2	2

### GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	Pts.
Analfabeto/Primário incompleto	Analfabeto/ Até 3ª serie fundamental/ Até 3ª serie 1º grau	0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Até 4ª serie fundamental/ Até 4ª serie 1º grau	1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental completo/ 1º grau completo	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio completo/ 2º grau completo	4
Superior completo	Superior completo	8

### CODIFICAÇÃO (Não preencher na hora da entrevista)

Total de Pontos: \_\_\_\_\_ (PTOSCHEFE)    2. Classe: \_\_\_\_\_ (CLASCHEF)

Classe	Total de pontos	Classe	Total de pontos
(7) A1	42-46	(3) C1	18-22
(6) A2	35-41	(2) C2	14-17

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE PITTSBURGH E EPWORD



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EPIDEMIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA



**IMPACTO DO VIDEOGAME ATIVO NO PERFIL  
CARDIOMETABÓLICO DE ADOLESCENTES COM SOBREPESO OU  
OBESIDADE: UM ESTUDO DE INTERVENÇÃO**

**QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DO SONO**

ESCOLA

TURMA  TURNO  N° QUEST

DENTREV  NOME

**Parte I - ESCALA DE SONOLÊNCIA DE EPWORTH MODIFICADA**

Instruções: Qual a probabilidade de você cochilar ou adormecer nas seguintes situações. Isso se refere ao seu modo habitual de vida nos últimos tempos. Mesmo se você não tenha feito algumas destas coisas recentemente, tente lembrar como estes teriam afetado você.

Use a escala seguinte para escolher a mais número apropriado para cada situação e marque um x .

- 0 Nenhuma chance de cochilar
- 1 Uma pequena chance de cochilar
- 2 Chance moderada de adormecer
- 3 Alta chance de cochilar

SITUAÇÃO/POSSIBILIDADE DE COCHILAR	0	1	2	3
Sentado e lendo				
Assistir à TV				
Sentado em um lugar público (por exemplo, cinema ou uma reunião)				
Como passageiro em um carro por uma hora sem parar				
Deitado para descansar à tarde, quando as circunstâncias o permitirem				
Sentado e conversando com alguém				
Sentado calmamente após o almoço				
Em um carro, enquanto parado por alguns minutos no trânsito				

**PARTE II - ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH**

Instruções: As questões a seguir são referentes aos hábitos de sono apenas durante o mês passado. Para cada uma das questões seguinte escolha uma única resposta.

1) Durante o mês passado, à que horas você foi deitar à noite na maioria das vezes?

HORÁRIO DE DEITAR: \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_

2) Durante o mês passado, quanto tempo (minutos) você demorou para pegar no sono, na maioria das vezes?

QUANTOS MINUTOS: \_\_\_\_\_

3) Durante o mês passado, a que horas você acordou de manhã, na maioria das vezes?

HORÁRIO DE ACORDAR: \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_

4) Durante o mês passado, quantas horas de sono por noite você dormiu? (pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama) HORAS DE SONO: \_\_\_\_\_

5) Durante o mês passado, quantas vezes você teve problemas para dormir por causa de:

**a) Demorar mais de 30 minutos para pegar no sono**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**b) Acordar no meio da noite ou de manhã muito cedo**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**c) Levantar-se para ir ao banheiro**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**d) Ter dificuldade para respirar**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**e) Tossir ou roncar muito alto**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**f) Sentir muito frio**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**g) Sentir muito calor**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**h) Ter sonhos ruins ou pesadelos**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**i) Sentir dores**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

**j) Outra razão, por favor, escreva: \_\_\_\_\_**

**Quantas vezes você teve problemas para dormir por esta razão durante o mês passado?**

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

6) Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade do seu sono?

Muito boa  ruim

Boa  muito ruim

7) Durante o mês passado, você tomou algum remédio para dormir, receitado pelo médico, ou indicado por outra pessoa (farmacêutico, amigo, familiar) ou mesmo por sua conta?

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

Qual(is)? \_\_\_\_\_

8) Durante o mês passado, se você teve problemas para ficar acordado enquanto estava fazendo suas refeições ou participando de qualquer outra atividade social, quantas vezes isso aconteceu?

nenhuma vez  menos de uma vez por semana

uma ou duas vezes por semana  três vezes por semana ou mais

9) Durante o mês passado, você sentiu indisposição ou falta de entusiasmo para realizar suas atividades diárias?

Nenhuma indisposição nem falta de entusiasmo

indisposição e falta de entusiasmo pequenas

Indisposição e falta de entusiasmo moderadas

muita indisposição e falta de entusiasmo

10) Você cochila?  Não  Sim. Comentários do entrevistado (se houver): \_\_\_\_\_

Caso Sim – Você cochila intencionalmente, ou seja, pôr que quer?  Não  Sim. Comentários do entrevistado (se houver): \_\_\_\_\_

Para você, cochilar é:  Um prazer  Uma necessidade  Outro – qual? Comentários do entrevistado (se houver): \_\_\_\_\_

## ANEXO B - QUESTIONÁRIO IPAQ



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EPIDEMIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

**IMPACTO DO VIDEOGAME ATIVO NO PERFIL CARDIOMETABÓLICO DE  
ADOLESCENTES COM SOBREPESO OU OBESIDADE: UM ESTUDO DE  
INTERVENÇÃO**

**OBSERVAÇÃO:** Todos os espaços pintados de cinza devem ser codificados após a realização da entrevista.

NOME			
DATA DE NASCIMENTO		SEXO	M ( ) F ( )

TURMA	<input type="text"/>	TURNO	<input type="text"/>	Nº QUEST	<input type="text"/>
DENTREV	<input type="text"/>	ENTREVISTADOR	<input type="text"/>		

**QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA  
IPAQ – VERSÃO CURTA**

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação às pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as

atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim.

Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

**Para responder as questões lembre-se 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;

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez:

**1a.** 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

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

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

**2ª.** 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

**2b.** 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: \_\_\_\_\_

**3<sup>a</sup>** 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

**3b** 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, 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 de ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante um **dia de semana**?

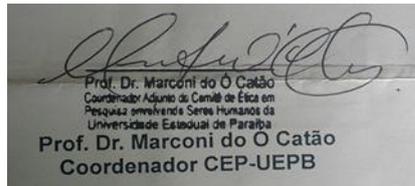
\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante um **dia de final de semana**?

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

**ANEXO C – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISADOR**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**  
**COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES**  
**HUMANOS PLATAFORMA BRASIL**



**Título da Pesquisa: *IMPACTO DO USO DE VÍDEO GAME ATIVO, DENTRO DE UM PROTOCOLO DE GAMIFICAÇÃO, NO RISCO CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES ESCOLARES COM SOBREPESO OU OBESIDADE: UM ESTUDO DE INTERVENÇÃO RANDOMIZADO.***

Pesquisador Responsável: Carla Campos Muniz Medeiros Orientandos: Diego Silva Patricio,  
Yggo Ramos de Farias Aires

CAAE: 56118616.1.0000.5187

SITUAÇÃO DO PROJETO: APROVADO.

Data da relatoria: 30/05/2016

Apresentação do Projeto: Projeto intitulado “IMPACTO DO USO DE VÍDEO GAME ATIVO, DENTRO DE UM PROTOCOLO DE GAMIFICAÇÃO, NO RISCO CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES ESCOLARES COM SOBREPESO OU OBESIDADE: UM ESTUDO DE INTERVENÇÃO RANDOMIZADO.”, encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual da Paraíba, para análise e parecer com fins de elaboração e desenvolvimento de pesquisa, em atendimento as exigências para elaboração e desenvolvimento do trabalho de Conclusão de Curso, nível Mestrado em Saúde Pública, da UEPB.

Objetivo Geral da Pesquisa: Comparar o impacto de duas tecnologias, o uso do videogame ativo com o protocolo de gamificação e o videogame ativo, no risco cardiovascular de adolescentes escolares.

Avaliação dos Riscos e Benefícios: Conforme a RESOLUÇÃO 466/12, do CNS/MS, toda pesquisa com seres humanos envolve riscos com graus variados. Segundo o pesquisador responsável, no protocolo enviado para a Plataforma Brasil, Riscos e Benefícios: “dos mesmos para esta pesquisa e conseqüentemente as medidas que serão tomadas para a máxima minimização destes”. A pesquisa contará dentre todo o universo desta pesquisa, com coleta sanguínea e a intervenção sugerida pela pesquisa. Vale ressaltar que diante toda a pesquisa, estes itens citados poderão oferecer algum risco aos participantes. A coleta de sangue ou apenas punção venosa periférica é uma atividade realizada com frequência por profissionais de saúde como: médicos, enfermeiros e técnicos em enfermagem. A realização deste procedimento envolve conhecimento prévio e específico em anatomia, fisiologia, farmacologia dentre outros. Por se tratar de uma técnica invasiva visto que, rompe a proteção natural realizando uma comunicação do sistema venoso com o meio externo, o mesmo pode gerar algumas complicações como: Hematomas ou Punções de Artéria.

Para diminuir os riscos envolvidos nesta fase de coleta sanguínea será necessário, por parte da equipe que realizará tal procedimento, alguns cuidados como:

- Correto manuseio dos materiais e equipamentos utilizados para o procedimento;
- Conhecimento e treinamento dos profissionais que participarão da coleta com as técnicas, armazenamento e análise do material coletado;
- Uso de equipamentos de proteção individual;
- Assepsia correta (Lavagem das mãos, assepsia antes da punção);
- Descarte correto dos materiais perfurocortantes;
- Limpeza e assepsia das salas de coleta. (Maiores informações, vide projeto de pesquisa original anexo).

**Benefícios:** O estudo traz como inovação a saúde, a gamificação dos vídeo games ativos, com a finalidade de aumentar o desafio e com isso a motivação do adolescente para aderirem ao tratamento proposto, e com isso a realização do exercício físico, com provável impacto no risco cardiovascular e demais fatores cardiometabólicos dos adolescentes, sendo o resultado dessa pesquisa de grande valia e inédita quanto ao tipo de intervenção proposta. A proposta da atividade física com gamificação contribuirá para o “estado da prática”, aplicando princípios de gamificação

para ajudar a resolver um problema grave de saúde pública no Brasil e no mundo que é a falta de engajamento de participantes em uma intervenção de combate à obesidade infantil. Será uma “contribuição da Tecnologia da Informação (TI)” aos esforços de outras áreas no combate à obesidade infantil. Uma vez comprovada essa hipótese, esses achados poderão servir de base para o desenvolvimento de outras pesquisas envolvendo a gamificação com o objetivo de maximizar o aumento da atividade física ou até mesmo um estímulo a uma alimentação saudável com consequente diminuição da prevalência da obesidade e dos fatores de risco cardiovascular nessa faixa etária. A intervenção levará os adolescentes a perpetuarem um estilo de vida mais saudável que viabilize a maior perpetuação dos possíveis ganhos com a participação dos mesmos, uma vez que mudanças comportamentais são melhores aceitas nessa faixa etária. Ademais, considera-se ainda que haverá um importante incremento técnico-científico acerca da gamificação, assunto pouco abordado no universo da saúde pública. Essa ferramenta possibilitará a resolução de importantes problemas enfrentados pelo sistema público de saúde, mediante fato, espera-se a resolutividade consonante da utilização desta ferramenta acerca da obesidade na faixa etária escolhida.

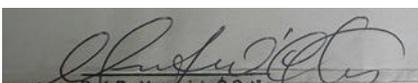
**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:** O estudo será realizado no período de Agosto 2016 a Outubro de 2017, nas escolas públicas de ensino médio do município de Campina Grande, que serão posteriormente selecionadas por sorteio. Farão parte os adolescentes de 15 a 19 anos, com sobrepeso ou obesos matriculados, das escolas públicas de Campina Grande- Paraíba.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:** Ao analisar os documentos necessários para a integração do protocolo científico, encontramos a Folha de Rosto, Questionário para Coleta de Dados, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Assentimento, Questionário Internacional de Atividade Física - Versão Curta, o **Termo de Autorização Institucional**, a Declaração de Concordância com o projeto de Pesquisa, o Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável em cumprir os Termos da Resolução 466/12/CNS/MS. Estando tais documentos em harmonia com as exigências preconizadas pela Resolução 466/12/CNS/MS.

**Recomendações:** Os tópicos do projeto encontram-se bem articulados, havendo toda uma harmonia entre eles. Diante do exposto, não há o que se recomendar.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:** O projeto atende a todas as exigências protocolares. Diante do exposto, somos pela aprovação. Salvo melhor juízo.

**Campina Grande, 30 de maio de 2016.**



Prof. Dr. Marconi do O Catão  
Coordenador Adjunto do Comitê de Ética em  
Pesquisa envolvendo Seres Humanos da  
Universidade Estadual de Paraíba  
Prof. Dr. Marconi do O Catão  
Coordenador CEP-UEPB