



UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA “JÚLIO DE
MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências - Bauru



LETÍCIA LOPES CEZAR

**A INFLUÊNCIA DO VÍDEO GAME EM JOGOS QUE UTILIZAM O SENSOR DE
MOVIMENTO NOS VALORES GLICÊMICOS EM ADULTOS E IDOSOS**

BAURU

2017

LETÍCIA LOPES CEZAR

A INFLUÊNCIA DO VÍDEO GAME EM JOGOS QUE UTILIZAM O SENSOR DE MOVIMENTO NOS VALORES GLICÊMICOS EM ADULTOS E IDOSOS

Orientador: Prof.º Dr.º Anderson Saranz Zago

Co-orientadora: Thaís Amanda Reia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Bauru, como requisito para aprovação e obtenção da graduação no curso de Bacharelado em Educação Física.

BAURU

2017

Dedico este trabalho a todos os profissionais que sempre se empenham para
levar a saúde cada vez mais à população.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por guiar meus caminhos e minhas decisões, porque sem Ele nada disso teria se tornado realidade e por todas as bênçãos derramadas sobre mim.

Aos meus pais e irmãos que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

Aos meus familiares e amigos por sempre me apoiarem e acreditarem em mim, me incentivando e orando por mim.

Aos participantes que reservaram um pouco do seu tempo para realizarem as avaliações: Anna Laura, Arnaldo, Bianca, Camila, Carolina, Cláudio, Genésia, Gislaine, Hatsuko, Iracema, Irineu Acácio, Ivan Mateus, João Henrique, João Pedro, Jorge, Lucas, Manuela, Maria do Carmo, Maria Stael, Massato, Neli, Neusa Campos, Neuza Freitas, Paulo, Patrícia, Pedro, Rafael, Sandra, Sônia e Sueli.

Ao meu orientador e professor Dr.º Anderson Saranz Zago por ter me aceitado como sua orientanda, por ter apoiado a escolha do tema e por ter me ajudado com todo o trabalho.

À Thaís por auxiliar com toda a correção do trabalho.

À Laís pelo apoio em alguns momentos das coletas e ajuda com o recrutamento dos participantes.

À Associação dos Diabéticos que cedeu o espaço e os materiais para a realização de algumas das avaliações.

Ao laboratório CEDEE por fazer parte dos meus estudos.

“Seja quente ou seja frio, não seja morno.”

(Apocalipse 3:15)

RESUMO

O envelhecimento é um processo gradativo que tem como principal consequência a perda da capacidade funcional do indivíduo, a qual tem seu aumento após os 60 anos de idade. Junto do envelhecimento vem algumas doenças, como o diabetes *mellitus* que é caracterizado como um distúrbio metabólico que tem como resultado uma alta taxa de glicose no sangue, e o exercício físico regular tem papel fundamental sobre o tratamento desta doença. O objetivo deste trabalho foi comparar se uma sessão aguda de vídeo game utilizando o sensor de movimento *Kinect* teria os mesmos benefícios ou benefícios próximos quando comparados com uma sessão aguda de caminhada em relação aos níveis glicêmicos de adultos e idosos diabéticos. Participaram deste estudo 30 indivíduos, os quais foram divididos em adultos e idosos diabéticos (n=10), adultos e idosos não diabéticos (n=8) e jovens saudáveis (n=12). Foram coletadas a glicemia pré e pós a intervenção da caminhada e pré e pós a intervenção do vídeo game. Houve diminuição da glicemia na caminhada para todos os grupos, mas apenas os grupos que apresentaram significância foram o grupo diabético ($p < 0,036$) e o grupo jovem ($p < 0,018$). Para o *Kinect* houve redução do nível glicêmico em dois grupos, mas só o grupo de adultos e idosos não diabéticos que obteve valores significativos ($p < 0,034$). Estes resultados permitem concluir que a caminhada é capaz de reduzir os níveis de glicemia numa sessão aguda em qualquer tipo de população, em contrapartida, no vídeo game isso só pode ser observado em um grupo, mas acredita-se que essas quedas poderiam ser vistas também nos outros dois grupos se o valor inicial da glicemia não estivesse baixo em comparação ao valor pré caminhada.

Palavras-chave: Exercício físico, Vídeo game, Doenças crônicas, Diabetes.

ABSTRACT

Aging is a gradual process that has as main consequence the loss of the functional capacity of the individual, which increases after 60 years of age. Along with aging comes some diseases such as diabetes mellitus which is characterized as a metabolic disorder that results in a high rate of blood glucose, and regular exercise plays a key role in treating this disease. The aim of this study was to compare whether an acute video game session using the Kinect motion sensor would have the same benefits or close benefits when compared to an acute walking session in relation to the glycemic levels of adults and elderly diabetics. Thirty individuals were divided into adults and elderly diabetics (n = 10), non-diabetic adults (n = 8) and healthy young adults (n = 12). Blood glucose levels were collected before and after the walking intervention and before and after the video game intervention. There was a decrease in blood glucose in the walk for all groups, but only the groups that presented significance were the diabetic group ($p < 0,036$) and the young group ($p < 0,018$). For Kinect, there was a reduction of the glycemic level in two groups, but only the group of non-diabetic adults and elderly who obtained significant values ($p < 0,034$). These results allow us to conclude that walking is able to reduce blood glucose levels in an acute session in any type of population; in contrast, in the video game this can only be observed in a group, but it is believed that these falls could be also seen in the other two groups if the baseline glycemic value was not low compared to the pre-gait value.

Keywords: Physical exercise, Video game, Chronic diseases, Diabetes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delineamento do Estudo	22
Figura 2 – Medida da Glicemia.....	23
Figura 3 – Medida da Pressão Arterial	24
Figura 4 – Modelo do Frequencímetro Cardíaco	24
Figura 5 – Escala de <i>Snellen</i> para Acuidade Visual	25
Figura 6 – Escala de Borg Adaptada.....	26
Figura 7 – Modelo do Console e do <i>Kinect</i>	27
Figura 8 – Fases do Jogo <i>Shape Up</i>	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Valores de glicemia nos momentos pré e pós intervenção em adultos e idosos diabéticos (G1)	30
Gráfico 2 – Valores de glicemia nos momentos pré e pós intervenção em adultos e idosos não diabéticos (G2).....	31
Gráfico 3 – Valores de glicemia nos momentos pré e pós intervenção em jovens saudáveis (G3)	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média e porcentagem da FC na caminhada	29
Tabela 2 – Média e porcentagem da FC no <i>Kinect</i>	29
Tabela 3 – Valor da média e erro padrão da glicemia entre os grupos.....	32

LISTA DE SIGLAS

ADA – American Diabetes Association
DM – Diabetes Mellitus
DM1 – Diabetes Mellitus Tipo 1
DM2 – Diabetes Mellitus Tipo 2
FC – Frequência Cardíaca
FC max – Frequência Cardíaca Máxima
G1 – Grupo de Idosos e Adultos Diabéticos
G2 – Grupo de Idosos e Adultos Não Diabéticos
G3 – Grupo de Jovens Saudáveis
GH – Hormônio do Crescimento
GLUT-4 – Transportador de Glicose Tipo 4
Hb1Ac – Hemoglobina Glicada
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Kcal – Quilocaloria
Mg/dL – Miligrama por Decilitro
MmHg – Milímetro de Mercúrio
OMS – Organização Mundial da Saúde
PA – Pressão Arterial
PAD – Pressão Arterial Diastólica
PAS – Pressão Arterial Sistólica
SBD – Sociedade Brasileira de Diabetes
SBH – Sociedade Brasileira de Hipertensão
SPSS – Statistical Package for the Social Sciences
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VGA – Vídeo Game Ativo

LISTA DE SÍMBOLOS

% - Porcentagem

® - Marca registrada

< - Menor

≤ - Menor ou igual

* - Significância

± - Para mais e para menos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVO	18
3 HIPÓTESE	18
4 JUSTIFICATIVAS	19
5 MATERIAIS E MÉTODOS	20
5.1 Amostra	20
5.2 Delineamento	20
5.2.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	22
5.2.2 Anamnese	22
5.2.3 Glicemia	23
5.2.4 Pressão Arterial	23
5.2.5 Frequência Cardíaca	24
5.2.6 Acuidade Visual	25
5.2.7 Percepção Subjetiva de Esforço	25
5.2.8 Caminhada	26
5.2.9 Vídeo Game	26
5.3 Intensidade	28
5.4 Análise Estatística	29
6 RESULTADOS	30
7 DISCUSSÃO	33
8 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo gradativo que tem como principal consequência a perda da capacidade funcional do indivíduo, a qual tem seu aumento após os 60 anos de idade. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) o envelhecimento se define como um aumento nos danos moleculares e celulares que com o decorrer do tempo gera uma perda nas reservas fisiológicas levando a uma redução da capacidade funcional do indivíduo (OMS, 2015).

Segundo a literatura, alguns estudiosos caracterizam o processo do envelhecimento como:

Perda progressiva da função do organismo, que é acompanhada pela diminuição da fertilidade e aumento da mortalidade com o avanço da idade. Uma consequência óbvia e comumente reconhecida do envelhecimento é o declínio do gasto energético, uma consequência da diminuição da função e da massa muscular [...] Entretanto, o envelhecimento é um processo lento e gradual que permite oportunidades de intervenções capazes de desacelerar o processo, sobretudo, melhorando e aumentando a capacidade funcional do organismo (CINTRA et al., 2011).

Ainda Cintra et al. (2011) o envelhecimento traz consigo um aumento do peso corporal principalmente na região abdominal, uma diminuição da massa muscular, artérias enrijecidas e doenças crônicas não transmissíveis como o diabetes *mellitus* do tipo 2, a hipertensão arterial e as dislipidemias, sendo estas consideradas os principais fatores de risco cardiovascular.

Cada vez mais vem crescendo a prevalência de pessoas com diabetes no mundo, inclusive no Brasil. O diabetes *mellitus* (DM) é um distúrbio metabólico que tem como resultado a hiperglicemia, ou seja, uma alta taxa de glicose no sangue. De acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), valores glicêmicos em jejum para pessoas não diabéticas são inferiores a 100 mg/dL, para os que se apresentam no limítrofe vai de 100 mg/dL a 126 mg/dL e para os diabéticos os valores ficam acima de 126 mg/dL. Já a glicemia pós prandial vai até 140 mg/dL para os indivíduos não diabéticos, de 140 mg/dL a 200 mg/dL para os limítrofes e 200 mg/dL ou mais para os diabéticos (SBD, 2016).

Atualmente existem cerca de 415 milhões de adultos com DM no mundo e a estimativa é que até 2040 esse número aumente para 642 milhões. No Brasil, em pesquisa feita em 2015 foram estimados que 14,3 milhões da população são diabéticos e prevê que este índice chegue a 23,3 milhões em meados de 2040 (IDF, 2015).

Segundo a SBD (2016), a OMS (2016) e a *American Diabetes Association* (ADA, 2015) atualmente divide o DM em quatro principais grupos: Diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1), diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), outros tipos específicos de DM e DM gestacional.

O DM1 é caracterizado pela destruição das células betas levando assim a uma deficiência na produção da insulina, dividindo-se em 1A e 1B. Segundo as diretrizes da SBD (2016), o DM1 quando 1A é chamado também de autoimune devido a destruição imunomediada de células betapancreáticas, levando a uma deficiência na produção de insulina. Este caso acomete cerca de 5 a 10% da população diabética do tipo 1. A classificação 1B também chamada de idiopática remete à minoria dos casos e se identifica como a inexistência de marcadores de autoimunidade contra as células beta.

DM2 corresponde de 90 a 95% dos casos e tem como característica um defeito na ação e secreção de insulina e na regulação da produção hepática de glicose. Este tipo de diabetes está associado a fatores como o sedentarismo, a obesidade e a dietas hipercalóricas, e apesar de poder ocorrer em qualquer idade, está mais relacionada a pessoas após os 40 anos de idade (SBD, 2016).

Os outros tipos específicos de DM são caracterizados por defeitos genéticos na função das células beta, defeitos genéticos na ação da insulina, doenças do pâncreas exócrino, endocrinopatias, infecções, entre outras. E o DM gestacional é uma intolerância à glicose no início ou durante a gravidez que ocorre entre 1 a 14% de todas as gestações (SBD, 2016).

Infelizmente o DM não tem cura, mas seus efeitos podem ser amenizados por meio do tratamento correto, porém, se o paciente não seguir corretamente seu tipo de tratamento e não cuidar de si próprio algumas complicações poderão surgir, como a neuropatia diabética, a retinopatia diabética, complicações cardiovasculares, gastroparesia diabética, nefropatia diabética, doenças renais, infecções, entre outras (SBD, 2016).

Seu tratamento pode ser através da aplicação de insulina, ou do uso de medicamentos combinados no controle da dieta e pela prática do exercício físico. O exercício físico e a dieta podem atuar tanto no prognóstico quanto na prevenção, para se buscar uma vida mais saudável e, por consequência, ter menos riscos e doenças. Os programas de exercícios físicos recomendados para os diabéticos são tanto exercícios aeróbios, quanto os de resistência de força, visando o

fortalecimento muscular, pois de acordo com a SBD (2016) trabalhar exercícios de fortalecimento muscular faz com que o crescimento muscular haja intervindo num aumento da sensibilidade a insulina. Infante et al. (2001) ressaltam sobre a necessidade de acrescentar exercícios voltados para a flexibilidade, pois a hiperglicemia crônica juntamente com o processo de envelhecimento deteriorizam as articulações e como consequência reduzem a flexibilidade. Os exercícios aeróbios mais recomendados são aqueles que trabalham com grandes grupos musculares, como a caminhada, a corrida, o ciclismo, a natação e a dança. A frequência da prática para os diabéticos pode ser diária ou pelo menos três vezes na semana, como recomendada pela ADA (2017) sendo o ideal não permanecer mais de 2 dias consecutivos sem a realização da prática física para que os benefícios sobre o metabolismo do diabético sejam alcançados, tentando alcançar um objetivo de 150 minutos por semana, sendo de moderada a severa intensidade. Para os exercícios de resistência muscular são indicados exercícios que trabalhem tanto pequenos grupos musculares quanto grandes grupos musculares e a frequência desejada deve ser de duas a três vezes na semana (ADA, 2017).

O exercício físico quando feito de forma regular atua no combate aos fatores de risco associados a doença. De acordo com Cintra et al. (2011) os benefícios gerados são uma redução da massa corporal, melhora da oxidação lipídica, melhora da taxa metabólica de repouso, melhora da sensibilidade à insulina e ainda uma melhora da função cardiorrespiratória. Outros autores também relatam os benefícios da prática regular de exercícios, tais como:

Melhora na sensibilidade à insulina, que resulta em uma diminuição na quantidade necessária para manter o nível sanguíneo normal de açúcar; Diminuição nos fatores de risco cardiovascular, com um aumento no HDL colesterol (lipoproteína de alta densidade) e uma redução no LDL colesterol (de baixa densidade) e nos triglicérides circulantes; Ênfase na fibrinólise (aderência reduzida das plaquetas sanguíneas e menos possibilidade de formação de coágulos, que levam ao infarto ou ao acidente vascular cerebral); Melhora no estado psicológico e na administração do estresse associado ao diabetes ou a outros fatores; Aumento na massa muscular e redução na gordura, que contribuem com uma melhora na sensibilidade à insulina; Melhora em potencial no controle glicêmico geral, se o açúcar sanguíneo for monitorado e se forem feitos ajustes na dieta e nas medicações (COLBERG, 2003).

Apesar do exercício físico trazer muitos benefícios para os portadores de DM devemos tomar um extremo cuidado quanto a hipoglicemia. Essa condição pode se dar devido a duração do exercício físico, quando a prática é muito extensa, pode ser através do pico de ação da insulina, que é o efeito máximo da insulina que coincide

com o efeito do exercício, ou pode ser pela região de aplicação da insulina, como recomendado pela SBD (2016) em que não se deve aplicar a insulina na mesma região do músculo que será trabalhado durante o exercício, devido há uma maior absorção da insulina. Por isso é de grande importância o conhecimento e a orientação quanto a esses casos apresentados.

Dessa forma, segundo dados do IBGE (2015) com o aumento da expectativa de vida a população idosa cresce exponencialmente, principalmente no Brasil, passando de 69,8 anos em 2000 para 75,5 anos em 2015, e com isto, cresce drasticamente as doenças crônicas, como o DM. A prática regular de exercício físico concomitantemente com o tratamento farmacológico e uma dieta balanceada vem sendo cada vez mais recomendada como uma forma de amenizar o quadro desta patologia.

Entretanto, a tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia, e um dos malefícios dessa inovação é em questão que com o uso exacerbado dos eletrônicos, principalmente com os vídeo games, no qual se adota uma postura sedentária por se jogar com controles, as pessoas estão ficando mais sedentárias e isso traz consequências drásticas na nossa saúde.

Em contrapartida, as empresas de vídeo game vem investindo cada vez mais em jogos de alta qualidade e lançamentos de equipamentos que nos aproximam cada vez mais da realidade. Com isso algumas empresas vêm lançando os chamados vídeo games ativos (VGA), ou *exergames*, que são jogos que se utilizam apenas do corpo do participante, sem a utilização do controle, em que os participantes são detectados por um sensor de movimento simulando movimentos dos personagens do jogo, chamados também de Avatar, levando a uma controvérsia de que vídeo game seria um jogo que visa um estilo de vida sedentário. Esses jogos buscam interagir com o jogador e fazer com que ele se movimente mais, como são os jogos de dança, de esportes ou de desafios.

Partindo desse pressuposto, será que os indivíduos que praticam esta modalidade de vídeo game apresentam os mesmos benefícios que uma sessão aguda de exercício? Seria essa uma saída para uma diminuição do sedentarismo, especialmente para a população idosa, que alega falta de tempo para manter-se fisicamente ativo, seria o vídeo game uma alternativa para a adoção de um estilo de vida ativo?

2 OBJETIVO

O objetivo desse estudo foi avaliar se uma sessão aguda de vídeo game utilizando o sensor de movimento *Kinect* tem os mesmos benefícios ou benefícios próximos de uma sessão aguda de caminhada em relação aos valores glicêmicos em adultos e idosos diabéticos.

3 HIPÓTESE

Espera-se que uma sessão aguda realizada no vídeo game utilizando o *Kinect* alcance os mesmos benefícios em relação aos valores glicêmicos quando comparados a uma sessão aguda de caminhada.

4 JUSTIFICATIVAS

Atualmente, com o aumento da expectativa de vida, a população idosa cresce, e conseqüentemente aumenta o índice de doenças crônicas, como DM. Como forma de prevenção e tratamento, o exercício físico tem papel fundamental gerando diversos benefícios, porém devido à idade já avançada, muitos idosos não têm autonomia suficiente para sair de casa para a realização da prática regular de exercícios físicos.

Como os VGA costumam fazer com que o jogador se movimente para alcançar seus objetivos, eles poderiam ser utilizados como uma forma de treinamento físico para essas pessoas. Portanto, esse método se tornaria uma opção interessante para esses indivíduos e seria uma boa alternativa para obter tais benefícios.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Amostra

Participaram desse estudo indivíduos de ambos os sexos, jovens saudáveis de 20 a 30 anos, adultos com idade igual ou superior a 40 anos diabéticos e não diabéticos e idosos com idade acima de 60 anos diabéticos e não diabéticos que pertenciam ao Projeto Idoso Ativo em parceria com a Associação dos Diabéticos de Bauru. Todos deveriam estar de acordo com os seguintes critérios de inclusão: jovens, adultos e idosos que não apresentassem qualquer tipo de condição de saúde e adultos e idosos que apresentarem a condição de portadores de DM e que não houvesse qualquer condição médica que impedisse a realização das avaliações. Após todas as dúvidas serem esclarecidas pelo pesquisador responsável, todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A amostra foi composta por 30 indivíduos os quais foram subdivididos em três grupos: grupo de adultos e idosos diabéticos (G1) com 10 indivíduos, grupo de adultos e idosos não diabéticos (G2) com 8 indivíduos e o grupo controle de jovens saudáveis (G3) com 12 indivíduos.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências/UNESP-Bauru, número do parecer 254.424.

5.2 Delineamento

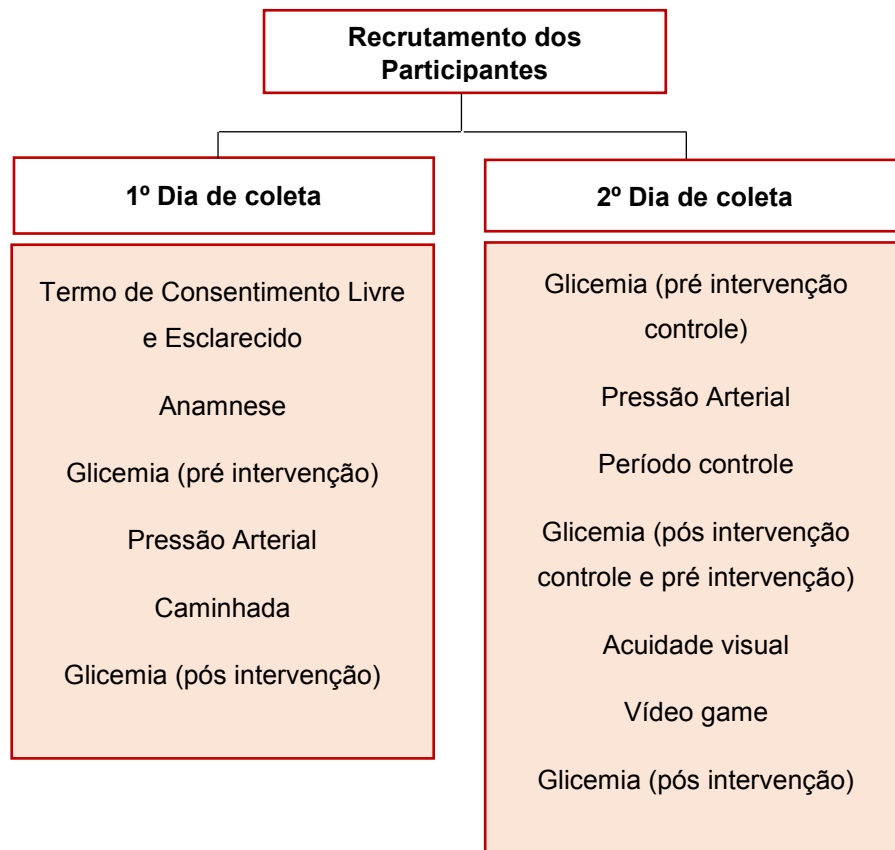
Os participantes foram submetidos a dois dias de coleta, sendo no primeiro dia a realização de uma sessão aguda de caminhada e no segundo dia uma situação controle da qual o voluntário não realizava qualquer tipo de esforço e num segundo momento a realização de uma sessão aguda do vídeo game. Os procedimentos realizados foram: preenchimento da anamnese, teste de glicemia pré e pós intervenção, medição da pressão arterial sistólica e diastólica, análise da frequência cardíaca, realização da caminhada, teste de percepção subjetiva de esforço, teste de acuidade visual e a realização da atividade física no vídeo game por meio do sensor de movimento.

No primeiro dia, foram feitos o preenchimento do TCLE e da Anamnese, em seguida foi coletada a glicemia (pré intervenção) e após cinco minutos em repouso,

recomendações das Diretrizes de Hipertensão, foi medida sua pressão arterial (PA) sistólica e diastólica pelo método auscultatório. Após essa primeira etapa foi colocado o frequencímetro cardíaco no participante e realizado 35 minutos de caminhada contínua. Ao término da caminhada foi medida novamente o valor glicêmico do participante (pós intervenção).

No segundo dia, foi coletada sua glicemia (pré intervenção controle) e após cinco minutos em repouso foi medida sua PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD). Após essa etapa foi colocado o frequencímetro cardíaco no participante e o mesmo recebeu recomendações para ficar 35 minutos sem realizar qualquer esforço físico ou que submeter-se ao estresse, e ao término desse tempo foi coletada novamente sua glicemia (pós intervenção controle e pré intervenção). Num segundo momento foi realizado o teste de acuidade visual, para saber se o participante tinha plenas condições de ver o que se passava na tela da televisão. Feito isso o participante recebeu informações de como seria realizada a avaliação no vídeo game, num tempo de 35 minutos. Ao final do teste foi medida a sua glicemia pós intervenção (Figura 1).

Figura 1 – Delineamento do Estudo.



5.2.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é um documento oficial, o qual possui todas as informações e procedimentos que ocorrerão durante as avaliações. É de total responsabilidade do participante a realização da leitura e assinatura do mesmo, caso haja concordância das informações.

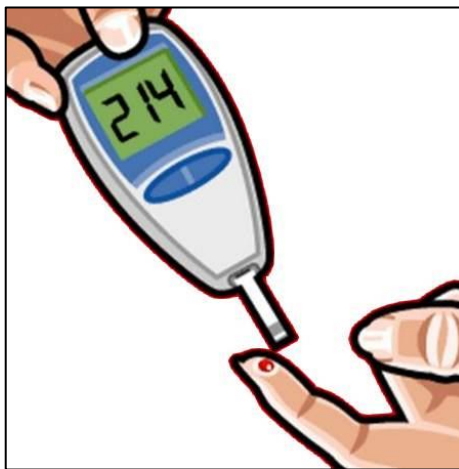
5.2.2 Anamnese

A Anamnese é uma ficha, a qual o participante preenche todas as informações necessárias sobre ele, incluindo dados pessoais, condições de saúde, como por exemplo, doenças, remédios, dosagem e procedimentos cirúrgicos, e quais perguntas o entrevistador achar relevante ter em sua anamnese.

5.2.3 Glicemia

A glicemia foi obtida por meio do aparelho de glicosímetro digital da marca *Freestyle Optium Neo H*®, utilizando tiras reativas para uso do próprio aparelho e lancetas. A região anatômica em que foi realizada a coleta de sangue foi na fase palmar das falanges distais dos dedos da mão preferida pelo participante (Figura 2).

Figura 2 – Medida da Glicemia.



Fonte: Google Imagens.

5.2.4 Pressão Arterial

A PAS e PAD foi aferida por meio do método auscultatório utilizando-se de um esfigmomanômetro aneroide da marca *WelchAllyn*® e estetoscópio da marca *Premium*® posicionado sobre a artéria braquial. As aferições foram realizadas após 5 minutos de repouso sentado de acordo com as VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBH, 2016), sendo considerados aceitáveis valores ≤ 140 mmHg x 90mmHg (Figura 3).

Figura 3 – Medida da Pressão Arterial.



Fonte: Google Imagens.

5.2.5 Frequência Cardíaca

A Frequência Cardíaca (FC) foi medida por meio do frequencímetro cardíaco da marca Polar®, modelo RS800CX que vem acompanhado da fita elástica com eletrodos, a qual foi posicionada na região do tórax, logo abaixo dos músculos do peitoral. O frequencímetro registrou a FC durante todo o treino, que é uma marcação batimento a batimento por minuto de treino, para assim sabermos a intensidade durante todo o treinamento (Figura 4).

Figura 4 – Modelo do Frequencímetro Cardíaco.

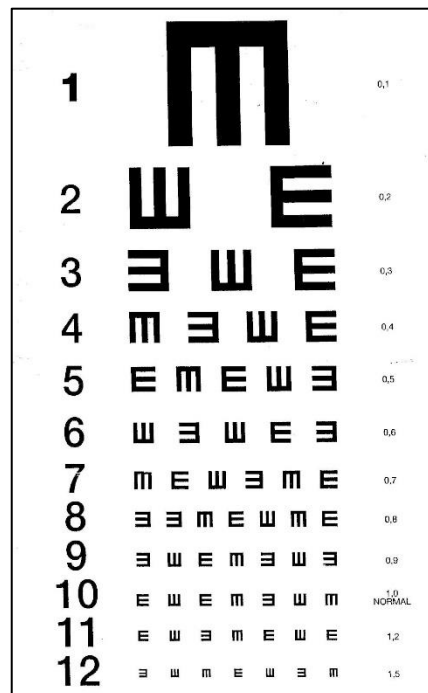


(A) Modelo do relógio; (B) Modelo e Posicionamento da Fita. (Fonte: Google Imagens).

5.2.6 Acuidade Visual

A Acuidade Visual é um teste simples que serviu de base para sabermos se o participante conseguiu enxergar o que se passa na tela televisão de 42 polegadas da marca LG, numa distância de 3 metros. Para isso utilizamos a escala de *Snellen*, escala dos “E”, usado para crianças ou pessoas analfabetas (Figura 5).

Figura 5 – Escala de *Snellen* para Acuidade Visual.



Fonte: Google Imagens.

5.2.7 Percepção Subjetiva de Esforço

A Percepção Subjetiva de Esforço foi um teste no qual o participante indicou qual seu nível de cansaço durante o teste, classificando-o de 0 a 10, segundo a adaptação da escala de Borg, no qual 0 está relacionado com nenhum nível de cansaço e 10 classifica-se em cansaço máximo (Figura 6).

Figura 6 – Escala de Borg Adaptada.

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Fonte: Google Imagens.

5.2.8 Caminhada

A Caminhada é um tipo de exercício físico a qual foi realizada no Parque Vitória Régia da cidade de Bauru - SP com duração de 35 minutos.

5.2.9 Vídeo Game

O Vídeo Game utilizado foi o console *X-box One*[®] com o sensor de movimento *Kinect*, no qual realizou-se o jogo *Shape Up* com duração de 35 minutos.

Shape Up é um jogo que te leva a treinar a resistência muscular, realizando o maior número de repetições, juntamente com um treino cardiorrespiratório, realizando movimentos rápidos, além de englobar outras capacidades físicas como agilidade e coordenação, trabalhando também a memória. Tudo isso é feito de uma maneira divertida e competitiva em que se pode desafiar amigos no modo online ou juntamente com você. Este jogo traz várias fases em que cada uma trabalha uma ou mais capacidades num tempo de 90 segundos (Figuras 7 e 8).

Figura 7 – Modelo do Console e do *Kinect*.



Fonte: Google Imagens.

Figura 8 – Fases do Jogo Shape Up.



Fonte: Google Imagens.

5.3 Intensidade

As tabelas 1 e 2 apresentam as médias da FC média, FC máxima, intensidades e quilocalorias (Kcal) atingidas durante as avaliações. Também é

composta pela média de idade dos participantes em cada grupo e a média da FC máxima (FC max) estimada por meio do cálculo de Karvonen ($220 - \text{idade}$). Os exercícios foram feitos numa mesma intensidade, no qual permaneceram em média 60-70% da FC max, sendo classificada como moderada.

Tabela 1 – Média e porcentagem da FC na caminhada.

Grupos	FC média	Intensidade	FC max (atingida)	Intensidade	Idade	FC max	Kcal
G1	106	68%	126	82%	64	155	301
G2	108	67%	125	78%	57	162	288
G3	121	62%	144	74%	22	197	341

Tabela 2 – Média e porcentagem da FC no *Kinect*.

Grupos	FC média	Intensidade	FC max (atingida)	Intensidade	Idade	FC max	Kcal
G1	97	63%	131	85%	64	155	217
G2	109	67%	152	94%	57	162	274
G3	137	70%	184	94%	22	197	426

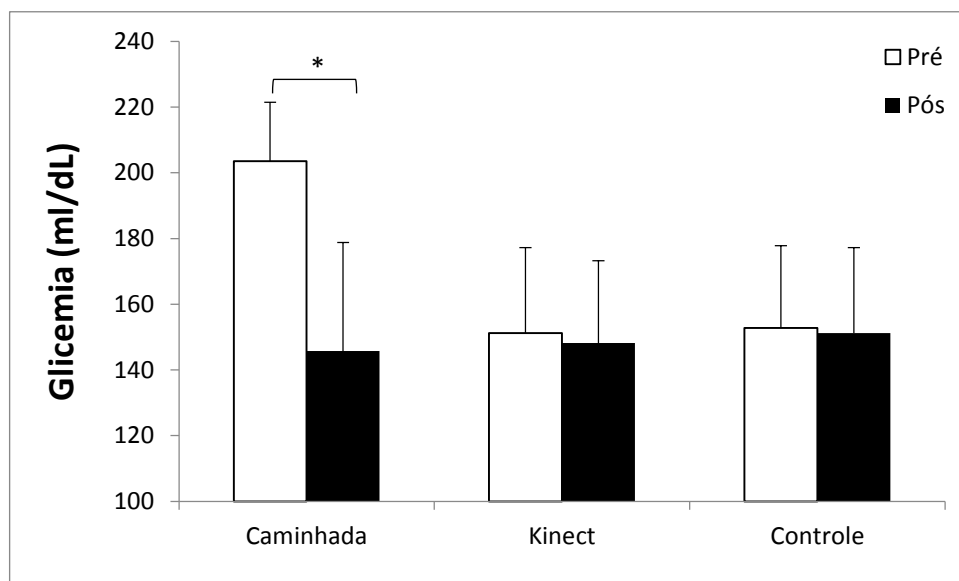
5.4 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 17. Utilizou-se o test T pareado e uma ANOVA one-way tendo os grupos como variável independente, adotando-se um nível de significância de $p < 0,05$.

6 RESULTADOS

O gráfico 1 mostra as medidas da glicemia pré e pós intervenção da sessão aguda da caminhada, do *Kinect* e do controle para G1. Houve diferença estatística significativa apenas na caminhada ($p < 0,036$) entre os momentos pré e pós intervenção.

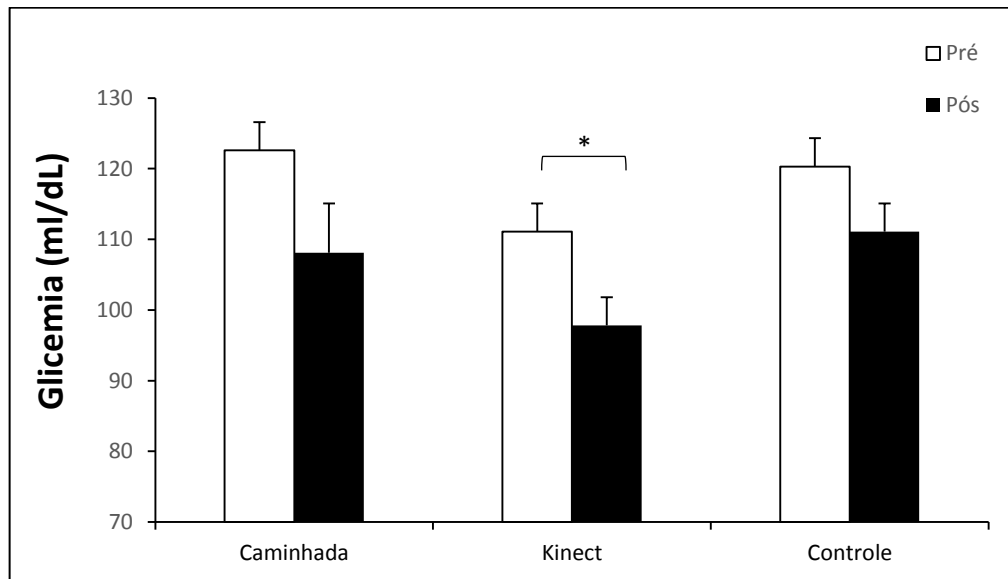
Gráfico 1 – Valores de glicemia nos momentos pré e pós intervenção em adultos e idosos diabéticos (G1):



G1 – grupo de adultos e idosos diabéticos.

O gráfico 2 representa as medidas da glicemia pré e pós intervenção da sessão aguda da caminhada, do *Kinect* e do controle no G2. Os dados mostram que houve significância apenas no *Kinect* (valor de $p < 0,034$) entre os momentos pré e pós intervenção.

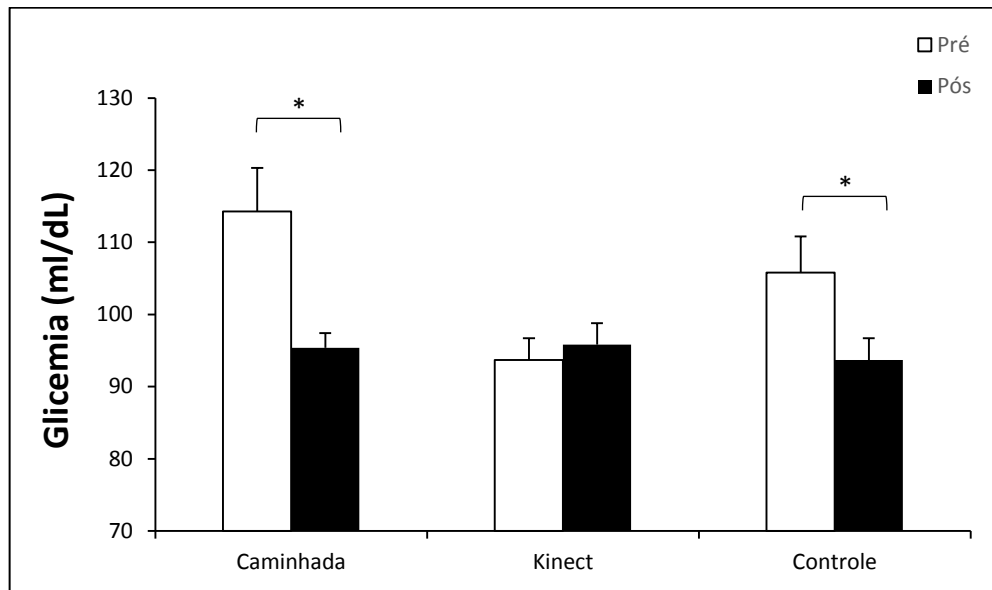
Gráfico 2 – Valores de glicemia nos momentos pré e pós intervenção em adultos e idosos não diabéticos (G2):



G2 – grupo de adultos e idosos não diabéticos.

O gráfico 3 mostra medidas da glicemia pré e pós intervenção da sessão aguda da caminhada, do *Kinect* e do controle no G3. Houve uma diferença estatística significativa na caminhada (valor de $p < 0,018$) e no controle (valor de $p < 0,035$) entre os momentos pré e pós intervenção.

Gráfico 3 – Valores de glicemia nos momentos pré e pós intervenção em jovens saudáveis (G3):



G3 – grupo de jovens saudáveis.

Na tabela 3 encontra-se as diferenças significativas de cada tipo de exercício agudo pré e pós entre os três grupos. Os valores glicêmicos pré caminhada tiveram diferença significativa do G2 para o G1 e do G3 para o G1. Os valores glicêmicos pré e pós *Kinect* tiveram diferença significativa apenas do G3 para o G1. E os valores glicêmicos pós controle tiveram diferença significativa do G3 para o G1.

Tabela 3 – Valor da média e erro padrão da glicemia entre os grupos.

	G1	G2	G3
Caminhada Pré	203,5 ± 18	122,6 ± 4 ^A	114,3 ± 6 ^A
Caminhada Pós	145,8 ± 33	108,1 ± 7	95,4 ± 2
Kinect Pré	151,2 ± 26	111,1 ± 4	93,7 ± 3 ^A
Kinect Pós	148,2 ± 25	97,8 ± 4	95,8 ± 3 ^A
Controle Pré	152,8 ± 25	120,3 ± 4	105,8 ± 5
Controle Pós	151,2 ± 26	111,1 ± 4	93,7 ± 3 ^A

^A p<0,05 em relação ao G1; ^B p<0,05 em relação ao G2.

7 DISCUSSÃO

O presente estudo investigou se uma sessão aguda de vídeo game utilizando o sensor *Kinect* teria os mesmos benefícios ou benefícios próximos quando comparados a uma sessão aguda de caminhada. Os principais achados foram que para o grupo G1 houve redução significativa da glicemia pós intervenção apenas na sessão da caminhada, sendo esta redução de 28%. Nossos resultados corroboram dados encontrados por alguns autores, como Viana (2017), o qual realizou um estudo com 11 indivíduos diabéticos em que observou uma redução aguda significativa da glicemia pós exercício contínuo moderado em comparação com a sessão controle. No estudo de Portela (2012), realizado com diabéticos do tipo 2, analisou o efeito agudo da glicemia pós exercício contínuo moderado o qual houve uma queda da glicemia. Cambri et al. (2007) em seus estudos também avaliaram a glicemia capilar pré e pós exercício em indivíduos diabéticos e observou uma redução de 78% das sessões realizadas. Barrile et al. (2015) apresentaram dados similares, os quais verificou uma diminuição da glicemia de 18,6%, 19,9% e 12,5%. Já na pesquisa realizada por Volpato e Zaboti (2008) essa diminuição chegou a atingir cerca de 50%. Por fim, Lara (2009) alcançou uma redução de 28% logo após o exercício, mantendo seus níveis em declínio até uma e duas horas após o treino, em 38% e 55%, respectivamente. Tais estudos corroboram os resultados desta pesquisa.

Segundo a literatura, a redução da glicemia pós exercício contínuo e moderado acontece devido a um aumento da permeabilidade das fibras musculares à glicose, mesmo na ausência da insulina, por conta do processo de contração do músculo, aumentando a captação da glicose e permitindo a síntese e a translocação do GLUT-4 (transportadores da glicose) nas células (FROSIG, 2007; SILVA, 2011; GUYTON, 2006; MARTINS 2000).

O vídeo game no G1 não teve resultados significativos, mas pode-se observar que houve uma redução da glicemia. Essa menor queda dos valores glicêmicos pode se dar pelo fato da média da glicemia pré no *Kinect* ter sido bem menor quando comparado com a média da glicemia pré na caminhada, acreditando que se os valores pré intervenção fossem semelhantes os resultados seriam parecidos, visto que as intensidades foram similares, sendo de intensidade moderada. A queda da glicose no sangue se relaciona com seu valor inicial, ou seja, quanto maior o

valor da glicemia pré exercício, maior será sua redução, assim como, quanto menor seu nível, menor será sua queda (GORDON, 1996).

Os resultados no *Kinect* podem não ter atingido o esperado também pelo fato da não familiarização dos participantes com o jogo, principalmente entre os idosos pois o contato com o vídeo game não é habitual, acarretando uma limitação do nosso estudo.

No gráfico 2, referente ao G2, nota-se que apesar de não significativo a caminhada resultou em uma queda da glicemia em 11%, como visto nos estudos anteriormente. Observamos uma redução glicêmica significativa de 12% em relação ao *Kinect*, tornando nossa hipótese verdadeira, em que o vídeo game promove os mesmos benefícios ou benefícios próximos à caminhada, podendo então ser utilizado como um método de treinamento. Infelizmente não se tem referências de estudos que verificam o comportamento da glicemia de forma aguda utilizando o vídeo game em diabéticos, mas dois estudos feitos um na Alemanha e outro na Coreia do Sul em 2013, analisaram o efeito do vídeo game sobre os diabéticos num tempo de 12 e 10 semanas. Verificou-se a eficácia do vídeo game sobre a redução significativa da glicemia de jejum e da hemoglobina glicada (HbA1c) (KEMPF, 2013), e o treinamento de 10 semanas numa frequência de 2 vezes semanal foi suficiente para reduzir a HbA1c, diminuir as chances de adquirir outras doenças e melhorar a capacidade funcional, como o equilíbrio (LEE, 2013).

Novamente confirmamos que a caminhada é efetiva para a redução da glicemia por meio dos dados analisados no G3, em que os resultados obtiveram significância pré e pós intervenção. Enquanto no *Kinect* os níveis tiveram um aumento, mesmo que pequeno. Esse aumento pode ser pelo fato de que quando os indivíduos iniciaram o jogo a glicemia deles já se encontravam em valores baixos para que houvessem reduções, essa glicemia reduzida durante o exercício físico tende aumentar pelo fato do organismo necessitar de glicogênio muscular durante a prática e também pelo fato da amostra desse grupo ser normoglicêmica. Melo et al. (2015 apud DOUGLAS, 2006; SOLTANI, 2013) citou que em estudos de uma sessão aguda de vídeo game não observou reduções da glicemia pelo fato da população avaliada ser normoglicêmica acontecendo o processo de glicogênese. Para Martins (1998), a falta de controle da dieta e o estresse são fatores que contribuem para um aumento da glicemia após o exercício, contribuindo para um não controle do diabetes. A intensidade neste grupo pode também ter influenciado,

visto que com um maior contato dos jovens com o vídeo game apesar da não familiarização com o jogo, a intensidade aplicada foi maior quando comparada com a caminhada e com os outros grupos. Exercícios mais intensos tendem a aumentar as taxas de glicose no sangue devido a uma maior liberação de hormônios, como o glucagon, epinefrina, norepinefrina, hormônio do crescimento (GH) e o cortisol (COLBERG, 2003).

Apesar de em alguns grupos o efeito agudo não ter sido observado, estudos mostram que a adaptação crônica do exercício físico gera efeitos positivos, como já esclarecidos na literatura e apresentado anteriormente nos estudos de Kempf (2013) e Lee (2013) sobre a HbA1c. Além disso, pode-se observar benefícios adicionais para esta população, no estudo de Alves (2016) realizado com 40 mulheres voluntárias comparando o estado de ansiedade pré e pós uma sessão do jogo *Zumba Fitness* e os resultados apontaram uma diminuição significativa. Lima (2017), num estudo de 6 semanas, analisou uma melhora na ansiedade, depressão, aptidão aeróbia, agilidade e força. Por fim, Meneghini (2015) após 12 semanas de treinamento os participantes relataram melhora da autoestima, concentração, humor, raciocínio, memória, bem-estar, agilidade, além de proporcionar troca de experiências, amizade e competitividade.

Em relação ao nível de satisfação, o estudo aponta que a maioria dos participantes relataram que o vídeo game foi mais prazeroso do que a caminhada, principalmente quando se joga em *multiplayer*, em que se tem um caráter de competição entre os participantes, e isso torna a prática mais divertida. Como no estudo de Cezario (2014) em que participaram 120 estudantes de ambos sexos de 6 a 13 anos no qual foi observado uma elevada satisfação ao praticar o jogo de vídeo game, o que pode contribuir para uma melhor socialização que na população idosa se encontra baixa.

Como limitação do nosso estudo mencionamos a não familiarização com o jogo e o número da amostra ser pequeno. Mas o que acredita ser de caráter principalmente é em relação a intervenção controle, devido o mesmo ter sido realizado no mesmo dia da intervenção do *Kinect* e isso pode ter afetado os níveis de glicemia iniciais ao jogo, deixando-a baixa como pode observar no gráfico 3. Isso não ocorreu no grupo diabético pois o organismo não consegue atuar de forma eficiente no controle da glicemia, ressaltando a importância de se realizar exercícios físicos regularmente.

A relação de exercício, intensidade e glicemia poderia ser melhor observada se após cada exercício fossem analisadas o valor glicêmico em até duas horas após os testes, para assim traçarmos os valores e obtermos um real comportamento da glicose atuando na corrente sanguínea antes e após exercício.

Infelizmente são escassos os estudos que envolvam o vídeo game com indivíduos diabéticos, e por isso mais estudos precisavam ser feitos para que pudéssemos concluir de fato este tipo de benefício sobre os diabéticos. Mas, até o presente estudo, o que temos é que o vídeo game pode ser uma opção válida de exercício e treinamento físico para idosos, adultos, jovens e crianças.

Mas assim como todo o tipo de exercício, após um período considerável de tempo, o indivíduo se estabiliza e começa a não ter tantas adaptações fisiológicas, pois a intensidade do exercício permanece constante. O ideal é alterar os jogos e tipos de métodos trabalhados na sua população para que os benefícios sempre estejam em evidência.

8 CONCLUSÃO

Conclui-se que a caminhada é capaz de reduzir os níveis de glicemia em uma sessão aguda para todos os grupos, mesmo que não estatisticamente significativo como no caso do G2. O vídeo game foi benéfico apenas no G2, mas acredita-se que essas quedas poderiam ser vistas também no G1 e G3 se o valor inicial da glicemia não estivesse baixo quando comparado ao valor pré caminhada, tornando claro que mais estudos precisam ser feitos. Entretanto, outros benefícios, apesar de não ter sido mensurado por este estudo, podem ser vistos após uma sessão aguda e crônica de vídeo game, como a melhora da ansiedade, depressão, aptidão aeróbia, agilidade, autoestima, concentração, humor, raciocínio, memória, bem-estar, sendo uma alternativa para prática de exercício físico e proporcionando uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes – 2017. **Diabetes Care**. 2017; 40 (Suppl 1): S33-S43.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**. 2015 (suppl 1): s8-16.
- ALVES, C. L. **Efeitos do *exergame Zumba Fitness* sobre o estado de ansiedade em mulheres jovens**. 2016. 49 f. Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2016.
- BARRILE, S. R. et al. **Efeito Agudo do Exercício aeróbio na glicemia em diabéticos 2 sob medicação**. Bauru, 2015.
- CAMBRI, L. T.; DECIMO, J. P.; SOUZA, M.; OLIVEIRA, F. R.; GEVAERD, M. S. **Efeito agudo e crônico do exercício físico no perfil glicêmico e lipídico em diabéticos tipo 2**. Rio Claro, 2007.
- CEZARIO, T. L. P.; ROMANZINI, C. L. P. **Escala de satisfação para uso de jogos de videogame ativos de estudantes**. Londrina, 2014.
- CINTRA, D. E.; ROPELLE, E. R.; PAULI, J. R. **Obesidade e Diabetes: Fisiopatologia e Sinalização Celular**. São Paulo: Sarvier, 2011.
- COLBERG, S. **Atividade Física e Diabetes**. Barueri: Manole, 2003.
- FROSIG, C.; ROSE, A. J.; TREEBAK, J. T.; KIENS, B.; RICHTER, E. A.; WOJTASZEWSKI, J. F. **Effects of endurance exercise training on insulin signaling in human skeletal muscle: Interactions at the level of phosphatidylinositol 3-kinase, Akt, and AS160**. 2007.
- GORDON, N. F. **Diabetes seu manual completo de exercício**. Champaign: Physis Editora e Livraria Ltda, 1996.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- INFANTE, J. R., et al. Changes in frequency and severity of limited joint mobility in children with type 1 diabetes mellitus between 1976-78 and 1998. **The journal of pediatrics**. 2001; 138 (1): 33-7.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tábua completa de mortalidade para o Brasil**. Rio de Janeiro, 2016.
- INTERNACIONAL DIABETES FEDERATION. **Diabetes atlas**. 7ed. 2015.

KEMPF, K.; MARTIN, S. **Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients - a randomized controlled trial.** Düsseldorf, 2013.

LARA, F. N. **O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário, diabético do tipo 2.** São Paulo, 2009.

LEE, S.; SHIN, S. Effectiveness of virtual reality using video gaming technology in elderly adults with diabetes mellitus. **Diabetes Technol Ther.** 2013.

LIMA, B. E. **Efeito do exercício crônico realizado no Xbox Kinect sobre o estado de humor e a capacidade funcional de idosos.** 2017. 53 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2017.

MARTINS, D. M. **Exercício físico no controle do diabetes mellitus.** Guarulhos: Phorte, 2000.

MAIS ATIVIDADE FÍSICA. Vídeo game ativo, uma “nova” alternativa de atividade física. Disponível em: <<http://www.maisatividadefisica.com/2013/01/video-game-ativo-uma-nova-alternativa.html>>. Acesso em: 06 nov. 2017

MARTINS, D. M.; DUARTE, M. F. S. Efeito do exercício físico sobre o comportamento da glicemia em indivíduos diabéticos. **Revista Brasileira Atividade Física e Saúde.** Florianópolis. N.3, v.3, 1998.

MELO, R. J. P.; GOMES, J. L. B.; COSTA, M. C. A utilização dos Videogames Ativos no Tratamento não Farmacológico da Diabetes Mellitus em Idosos: Uma Revisão Integrativa. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde.** Recife. N.2, v.19, 2015.

MENEGHINI, V. **Prática de exergames e exercícios aeróbios:** Percepção de pessoas de 55 anos e mais. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório mundial de envelhecimento e saúde.** 2015.

PORTELA, F. et al. O efeito agudo do exercício físico na glicemia do paciente portador de diabetes mellitus tipo 2. **Revista Científica Faecce Saúde.** Ceará. N.1, v.1, abril, 2012.

SILVA, P. E.; ALVES, T.; FONSECA, A.T. S.; OLIVEIRA, M. A. N.; MACHADO, U. F.; SERAPHIM, P. M. O exercício físico melhora a sensibilidade à insulina de ratos expostos à fumaça de cigarro. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** Presidente Prudente. N.3, v.17, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial.** Rio de Janeiro: SBC – Tecnologia da Informação e Comunicação. N.3, v.107, 2016.

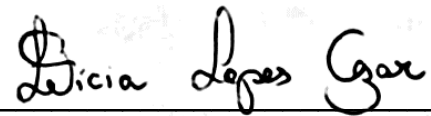
SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. São Paulo: A.C. Farmacêutica, 2015-2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Complicações do diabetes**. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/publico/complicacoes/complicacoes-do-diabetes>>. Acesso em: 02 out. 2017.

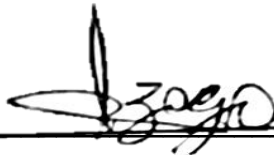
SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Neuropatia diabética**. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/publico/complicacoes/neuropatia-diabetica>>. Acesso em: 02 out. 2017.

VIANA, A. A. **Prescrevendo e monitorando exercício intervalado pela percepção subjetiva de esforço em diabéticos tipo 2**: Respostas metabólica e hemodinâmica. 2017. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2017.

VOLPATO, V.; ZABOTI, A. **O efeito do exercício físico na glicemia do paciente portador de diabetes mellitus tipo**. Tubarão, 2008.



Autora: Leticia Lopes Cezar



Orientador: Prof.º Dr.º Anderson Saranz Zago