



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E
COMPORTAMENTO

**EFEITO DO TREINO COM EXERGAMES NO DESEMPENHO COGNITIVO E
FUNCIONAL DE IDOSOS SEM DEMÊNCIA.**

MIRIAM LÚCIA DA NÓBREGA CARNEIRO

ABRIL – 2015

MIRIAM LÚCIA DA NÓBREGA CARNEIRO

**EFEITO DO TREINO COM EXERGAMES NO DESEMPENHO COGNITIVO E
FUNCIONAL DE IDOSOS SEM DEMÊNCIA.**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento na Universidade Federal da Paraíba, em defesa do grau de mestre em Neurociência Cognitiva e Comportamento, sob a orientação do Prof.º Drº Natanael Antônio dos Santos.

ABRIL – 2015

C289e Carneiro, Miriam Lúcia da Nóbrega.

Efeito do treino com exergames no desempenho cognitivo e funcional de idosos sem demência / Miriam Lúcia da Nóbrega Carneiro.- João Pessoa, 2015.

112f. Orientador: Natanael Antônio dos Santos
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCHL

1. Psicologia. 2. Cognição e comportamento.
3. Exergames. 4. Idosos - desempenho funcional. 4. Idosos - desempenho cognitivo

UFPB/BC

CDU: 159.9(043)

Dedico este trabalho aos meus pais. O meu “velho guerreiro” que do início ao fim desta caminhada lutou e, incansavelmente, continua lutando por sua vida; e a minha amada “mãezinha” que me ensina a cada dia o verdadeiro sentido do amor e da dedicação.

MIRIAM LÚCIA DA NÓBREGA CARNEIRO

**EFEITO DO TREINO COM EXERGAMES NO DESEMPENHO COGNITIVO E
FUNCIONAL DE IDOSOS SEM DEMÊNCIA.**


Dissertação de mestrado apresentada no Programa de Pós-graduação em Neurociência Cognitiva e Comportamento na Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Psicologia, em cumprimento dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre.

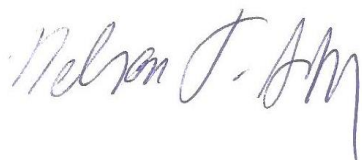
Aprovada em 24/04/2015.

COMISSÃO EXAMINADORA:


Prof. Dr. Natanael Antonio dos Santos (Orientador)


Prof. Dra. Melyssa K. Cavalcanti Galdino (Membro interno/UFPB)


Prof. Dr. Bernardino Fernández Calvo (Membro externo/UFRN)



AGRADECIMENTOS

Quase nada em nossa vida conquistamos de modo fácil... E a realização deste mestrado não podia ser diferente. A angústia da seleção para iniciar; a correria do dia a dia para conseguir cumprir a carga horária, conciliando o estudo com tantas outras atividades rotineiras; a insegurança da qualificação para que tudo estivesse organizado; a responsabilidade para realizar a intervenção da maneira devidamente planejada, o aprendizado para se organizar e analisar todos os dados; o olhar crítico e reflexivo diante dos resultados encontrados... Realmente, essa não foi uma conquista fácil!

Eu consegui cumprir com todas as minhas obrigações e responsabilidades, mas para isso eu contei com a ajuda de muitas pessoas especiais, que me incentivaram, ensinaram, corrigiram, apoiaram e me levantaram quando eu pensei em desistir, enxugaram as minhas lágrimas, sorriram e aprenderam junto comigo.

Por isso, agradeço a **Deus** pelo dom da vida e pela fé renovada a cada dia; Aos meus pais, **Ana Lúcia e Itamar Medeiros**, que me ensinaram ao longo da vida que temos que lutar sempre, com a bravura de um guerreiro e a doçura de uma mulher, para atingir os nossos objetivos, mesmo que todos os ventos sejam contrários; Ao meu esposo, **Leonardo Carneiro**, que cresceu comigo e sempre me apoiou a conquistar novos horizontes; Aos meus filhos, **Gabriel, Guilherme e Marina**, que são a razão do meu viver, o meu maior sonho e a minha maior realização; A toda família que recebi como presente do Pai...

Agradeço a todos os meus professores pelos ensinamentos ofertados, em especial ao meu orientador, **Natanael Antônio**, por sua receptividade, pela confiança em mim depositada e pelos conhecimentos compartilhados. Ao meu coorientador, **Bernardino Calvo**, por toda a sua disponibilidade, incentivo, dedicação e conhecimento; a professora **Luciana Moraes** por ser minha companheira de profissão e compartilhar comigo das mesmas curiosidades e a professora **Melyssa Cavalcanti**, por suas contribuições ... Muito obrigada, eu aprendi muito com vocês!

Agradeço a todos os meus **amigos de turma (Alessandra, Aline, Arlindo, Cynthia, Ingrid, Islan, Jamilla, Jalles, Marcelli, Meyre, Morgana, Perla, Raynero, Renata e Wandersônia)**, que compartilharam essa experiência comigo e me ensinaram muito apesar do pouco tempo em que convivemos. Não posso deixar de agradecer aos meus **amigos alunos (Leilane, Isabelly, Gladir, Andréa, Sophia)** pelo companheirismo, dedicação e aprendizado que compartilhamos ao longo deste trabalho. Amigos são, sem dúvida, presentes de Deus que recebemos ao longo da vida!

Agradeço ainda às amigas **Égina** e **Ana Paula** por suas contribuições nesta pesquisa. A ajuda de vocês foi, sem dúvida, de suma importância!

Agradeço a diretora do Centro de Convivência do Idoso, dona **Onélia**, bem como aos seus funcionários, por ceder o espaço físico para a realização desta pesquisa, assim como, por incentivar os idosos a participarem da mesma. Agradeço também a todos os **idosos** que se interessaram e participaram deste estudo, que desfrutaram conosco de momentos incríveis de aprendizado não apenas científico, mas de vida...

A todos os meus sinceros agradecimentos!

**“Criar, realizar, jamais parar... pois tudo está em constante mudança.
A maior aprendizagem é a arte de viver... E você não tem tempo a perder, é vivendo que
se aprende!”**

(Paloma Novacov)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1. Envelhecimento Humano.....	17
1.2. Desempenho funcional de idosos.....	19
1.3. Desempenho cognitivo de idosos.....	21
1.4. <i>Exergames</i> na saúde do idoso.....	24
2. METODOLOGIA.....	27
2.1. Caracterização da pesquisa.....	27
2.2. População e Amostra.....	27
2.3. Período, procedimento e ambiente da pesquisa.....	28
2.4. Procedimentos para coleta de dados e instrumentos de pesquisa.....	32
2.5. Considerações éticas.....	35
2.6. Análise dos dados.....	35
3. RESULTADOS.....	36
3.1. Caracterização da amostra.....	36
3.2. Análise do Desempenho funcional dos idosos.....	38
3.3. Análise do Desempenho cognitivo dos idosos.....	43
3.4. Satisfação dos idosos com os <i>exergames</i>	50
4. DISCUSSÃO.....	51
4.1. Amostra do estudo.....	51
4.2. Desempenho funcional dos idosos.....	54
4.3. Desempenho cognitivo dos idosos.....	58
4.4. Satisfação dos idosos com os <i>exergames</i>	63
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS.....	67
APÊNDICES.....	73
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	74
APÊNDICE B – Termo de Anuência.....	76
APÊNDICE C – Protocolo de <i>Exergames</i>	77
APÊNDICE D – Questionário Sociodemográfico.....	79
ANEXOS.....	81

ANEXO A - Mini Exame de Estado Mental (MEEM)	82
ANEXO B - Escala de Depressão Geriátrica de Yesavage (EGD-15).....	83
ANEXO C - Questionário de atividades funcionais de Pfeffer (FAQ)	84
ANEXO D - Teste de MOCA	85
ANEXO E - Escala Bayer de Atividades de Vida Diária (B-ADL).....	86
ANEXO F – <i>Short Physical Performance Battery</i> (SPPB).....	89
ANEXO G – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa – CEP	96
ANEXO H - Artigo da dissertação.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características Sociodemográficas dos grupos GEX e GLE.....	37
Tabela 2: Resultado dos instrumentos utilizados para seleção da amostra do estudo (EGD-15, MEEM e PFEFFER).....	37
Tabela 3: Desempenho físico do SPPB pré e pós-intervenção do GEX.....	38
Tabela 4: Desempenho físico com o SPPB do GLE na avaliação e reavaliação.....	39
Tabela 5: Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do SPPB do GEX (pré e pós-intervenção).....	39
Tabela 6: Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do SPPB do GLE na avaliação e reavaliação.....	40
Tabela 7: Comparação de médias entre grupos do SPPB.....	40
Tabela 8: Escores máximo e mínimo do Bayer pré e pós-intervenção do GEX e GLE.....	41
Tabela 9: Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do Bayer no GEX e GLE na avaliação e reavaliação.....	42
Tabela 10: Comparação de médias entre grupos para o Bayer.....	42
Tabela 11: Desempenho cognitivo geral pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação do GLE.....	44
Tabela 12: Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do Moca do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.....	44
Tabela 13: Desempenho cognitivo específico (Memória de Trabalho) com Números e Letras pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação do GLE.....	45
Tabela 14: Valores das médias, desvio padrão e nível de significância de Números e Letras do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.....	45
Tabela 15: Desempenho cognitivo específico com o Span de Dígitos pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação do GLE.....	46
Tabela 16: Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do Span de Dígitos do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.....	46
Tabela 17: Desempenho cognitivo específico (Memória Lógica Imediata- RLI) com a Memória em Prosa pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação	

no GLE.....	47
Tabela 18: Desempenho cognitivo específico (Memória Lógica Tardia – RLT) com a Memória em Prosa pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação do GLE.....	48
Tabela 19: Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do RLI do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.....	48
Tabela 20: Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do RLT do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.....	49
Tabela 21: Comparação de médias entre grupos dos instrumentos cognitivos.....	49
Tabela 22: Satisfação das idosas com o serviço dos <i>Exergames</i> do GEX.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alongamento em grupo com o <i>Just Dance 2 do Nintendo Wii®</i>	29
Figura 2: Fortalecimento dos membros inferiores e treino de atenção utilizando o jogo <i>Wii-Fit</i> (Tonificação).....	30
Figura 3: Trabalho de equilíbrio, atenção e memória utilizando o jogo <i>Wii Fit</i> (Equilíbrio).....	30
Figura 4: Trabalho de marcha, fortalecimento e equilíbrio, associado à atenção e memória, utilizando o jogo <i>Kinect Adventure</i>	30
Figura 5: Dança para a atividade trabalhando de forma lúdica os aspectos funcionais e cognitivos associados.....	31
Figura 6: Média da medida pós (reavaliação) menos a medida pré (avaliação) nos grupos, referente ao SPPB.....	41
Figura 7: Média da medida pós (reavaliação) menos a medida pré (avaliação) nos grupos, referente ao Bayer.....	43
Figura 8: Média da medida pós (reavaliação) menos a medida pré (avaliação) nos grupos, referente aos instrumentos cognitivos.....	50

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

SN – Sistema Nervoso

AVD – Atividades de Vida Diária

GEX – Grupo de Intervenção com Exergames

GLE – Grupo em Lista de Espera

PTNE – Protocolo de Treinamento Neuromotor em Exergames

CCI – Centro de Convivência do Idoso

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SPPB – *Short Physical Performance Battery*

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

MEEM – Mine Exame do Estado Mental

EGD-15 – Escala de Depressão Geriátrica

FAQ – Questionário de Atividades Funcionais de Pfeffer

B-ADL – Escala de Bayer

MAS - Memory Assessment Scales

RLI - Recordação Lógica Imediata

RLT - Recordação Lógica Tardia

RESUMO

EFEITO DO TREINO COM EXERGAMES NO DESEMPENHO COGNITIVO E FUNCIONAL DE IDOSOS SEM DEMÊNCIA.

O envelhecimento populacional é um fenômeno universal e isto ocasiona uma preocupação crescente com esta população e com o aumento na expectativa de vida. Na atenção ao idoso os exercícios físicos são imprescindíveis, pois auxiliam na prevenção das doenças causadas pelo envelhecimento e na promoção da sua independência e qualidade de vida. Esta pesquisa teve o objetivo geral de analisar os efeitos dos *exergames* no desempenho cognitivo (atenção e memória) e funcional (equilíbrio, marcha, força dos membros inferiores e atividades diárias) de idosos sem demência. Tratou-se de uma pesquisa quase experimental e quantitativa com realização de pré-teste e pós-teste, realizados antes e após intervenção de um protocolo neuropsicomotor com *exergames*. A amostra final foi de 18 idosas divididas igualmente entre grupo experimental e controle. Foram realizadas 30 sessões de exercícios utilizando os jogos dos consoles *X-BOX 360 Kinect®* e *Nintendo Wii®* em um centro de referência para idosos de João Pessoa, com uma frequência de três vezes semanais e uma hora de duração ao dia. Para avaliar os efeitos da intervenção, foram utilizados instrumentos funcionais e cognitivos gerais e específicos com os idosos participantes. Os dados foram analisados estatisticamente através de testes inferenciais de comparação de médias e o nível de significância adotado nesta pesquisa foi de 5%. Nos resultados observou-se na comparação entre os grupos (intervenção x controle) que o treinamento com *exergames* contribuiu significativamente para a melhora do desempenho funcional ($p = 0,001$) e das atividades de vida diária ($p = 0,015$). No desempenho cognitivo, observou-se melhora significativa na cognição geral, através do Moca, no grupo de intervenção ($p = 0,007$) e na memória lógica imediata ($p = 0,001$) e tardia ($p = 0,038$) entre os grupos. Diante dos resultados preliminares desta pesquisa, conclui-se que os *exergames* funcionam como uma nova estratégia em saúde com a finalidade de proporcionar melhora e/ou manutenção cognitiva e funcional no idoso, promovendo um envelhecimento saudável e contribuindo para a satisfação com a prática de exercício físico.

Palavras-chaves: Idoso; *Exergames*; Desempenho funcional; Desempenho cognitivo.

ABSTRACT

TRAINING EFFECT WITH *EXERGAMES* IN COGNITIVE PERFORMANCE AND FUNCTIONAL ELDERLY WITHOUT DEMENTIA.

The population aging is a universal phenomenon and this causes an increasing concern with this population and the increase in the life expectancy. In regards to the elderly, the physical exercises are essential, therefore they assist in the prevention of the illnesses caused by aging and in the promotion of its independence and quality of life. This research had the general objective to analyze the effect of the Exergames in the cognitive performance (attention and memory) and functionary (balance, marches, daily force of the inferior members and activities) of elderly without dementia. One was about an almost experimental and quantitative research with accomplishment of daily pre-test and after-test, carried through before and after intervention of psychomotor protocol set of rules with Exergames. The final sample of 18 elderly was equally divided between experimental group and control. At an assisted living facility for elderly individuals, located in Joao Pessoa, thirty sessions of exercises utilizing the *X-BOX 360 Kinect®* and *Nintendo Wii®* consoles were carried through with a frequency of three times a week and one hour of duration a day. To evaluate the effect of the intervention, functional cognitive instruments were applied to the elderly participants. The data had been analyzed statistically through inferential tests of comparison of averages and the level of significance adopted in this research was of 5%. In the results it was observed in the comparison between the groups (intervention x controlled) that the training with Exergames contributed significantly for the improvement of the functional performance ($p = 0.001$) and of the activities of daily life ($p = 0,015$). In the cognitive performance, significant improvement in the general cognition was observed, through the Moca, in the group of intervention ($p = 0,007$) and in the immediate logical memory ($p = 0.001$) and delayed ($p = 0,038$) between the groups. Due to the preliminary results of this research, it is concluded that the Exergames work as a new strategy in health with the purpose to provide improvement and/or cognitive function maintenance in the elderly, promoting a healthy aging and contributing for the satisfaction with the practice of physical exercise.

Keywords: Elderly; exergames; Functional performance; cognitive performance.

APRESENTAÇÃO

O problema que estimulou e fundamentou a realização desta pesquisa foi a necessidade clínica de analisar se os *exergames* teriam um efeito positivo, contribuindo para um melhor desempenho funcional e cognitivo dos idosos para ser, a partir de então, utilizado como um recurso na prática clínica da saúde do idoso. Já que comprovadamente os exercícios físicos tradicionais, já utilizados por profissionais de saúde, melhoram estes desempenhos estimulando a funcionalidade e uma melhor qualidade de vida dos mesmos.

Este trabalho está dividido em cinco seções, além das referências e dos apêndices e anexos.

Na **seção 1** de Introdução será abordado o problema da pesquisa, os objetivos da mesma, além de uma revisão de literatura que serve de fundamentação ao trabalho desenvolvido.

Na **seção 2** é descrita a metodologia da pesquisa, a caracterização da pesquisa, população e amostra, período e ambiente da pesquisa, procedimentos e instrumentos para a coleta de dados, considerações éticas e análise estatística dos dados.

Na **seção 3** são descritos os principais resultados encontrados na pesquisa, destacando a caracterização da amostra, a análise do desempenho cognitivo e funcional dos idosos e a satisfação dos idosos com os *exergames*.

Na **seção 4** são discutidos de forma crítica e reflexiva os principais resultados encontrados nesta pesquisa com os resultados descritos na literatura.

E, por fim, na **seção 5** são apresentadas as principais conclusões e recomendações sobre o presente estudo.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação crescente com a população idosa está diretamente relacionada ao aumento da expectativa de vida. O envelhecimento populacional é hoje um fenômeno universal, de modo crescente em países em desenvolvimento (Oliveira, 2011). O Brasil é um país que envelhece a passos largos e, segundo o censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010, o contingente de pessoas idosas com 60 anos ou mais, é de 20.590.599, ou seja, aproximadamente 10,8 % da população total (Kuchemann, 2012).

O processo de envelhecimento é uma experiência heterogênea vivida de forma individual (Schneider & Irigaray, 2008). Segundo Dos Santos, Andrade e Bueno (2009), este processo não é unitário e não acontece de modo simultâneo em todo o organismo, mas envolve múltiplos fatores endógenos e exógenos, os quais devem ser considerados de forma integrada.

Dos Santos et al. (2009) descrevem que o envelhecimento é ditado por regras biológicas não totalmente esclarecidas, como os processos primários (com o início do envelhecimento na vida de um indivíduo) e secundários (qualidade e estilo de vida, dieta calórica, atividades físicas), vinculados ao aumento da idade e ao controle pessoal. Descrevem ainda que os déficits funcionais, cognitivos e comportamentais observados no envelhecimento resultam de um conjunto de alterações biológicas que desencadeiam cascatas de eventos moleculares e celulares as quais geram mudanças proteicas e outros danos secundários.

Parahyba e Simões (2006) afirmam que o envelhecimento populacional tem chamado atenção sobre as condições de saúde durante esses anos adicionais de vida e sobre a incidência de morbidade, morbidade múltipla, disfuncionalidade e mortalidade entre os idosos. Dessa forma, torna-se importante avaliar o estado de saúde dos idosos, porque muitos têm várias doenças simultaneamente, que variam em severidade e provocam diferentes impactos na vida cotidiana.

Uma maneira útil para avaliar as condições de saúde dos idosos é através da análise do desempenho funcional que segundo Alves, Ribeiro, Milane e Almeida (2008) é a capacidade de manter as habilidades físicas e mentais necessárias para uma vida independente e autônoma.

Além dos aspectos funcionais, no processo de envelhecimento também ocorre um declínio significativo nas funções cognitivas, mesmo em idosos que possuem um envelhecimento saudável (Irigaray, Gomes Filho, & Schneider, 2012). Estes autores descrevem que as funções cognitivas são caracterizadas como um conjunto de capacidades

mentais que permitem a aquisição, o acesso e a manutenção de conhecimentos, a exemplo da atenção, memória e das funções executivas.

Os exercícios físicos são imprescindíveis na atenção ao idoso, pois auxiliam tanto na prevenção das doenças causadas pelo envelhecimento, quanto na promoção da sua independência e qualidade de vida (Gonçalves, 2011). Segundo o mesmo autor, eles preservam as funções motoras, retardam a instalação das possíveis incapacidades próprias do processo de envelhecimento e tratam de dificuldades, alterações e sintomas que já tenham atingido o organismo.

Mais recentemente foram desenvolvidos os *exergames*, ou *videogames* com jogos de exercícios voltados para a saúde e que requerem reações motoras rápidas, além de funções cognitivas como concentração e memória (Chao, Scherer, Wu, Lucke, & Montgomery, 2013). Estes autores relatam que há evidência empírica, advinda de vários estudos experimentais, do uso de *exergames* como uma ferramenta de intervenção em idosos que podem manter ou melhorar a função física e tornar a experiência do exercício mais agradável, motivando-os a praticar exercícios.

Dessa maneira, a presente pesquisa teve por objetivo geral:

- Analisar os efeitos de um treino com *exergames* no desempenho cognitivo e funcional de idosos sem demência.

Teve ainda como objetivos específicos:

- Averiguar o desempenho cognitivo dos idosos relacionado à atenção e memória;
- Investigar o desempenho funcional dos idosos relacionados ao equilíbrio, marcha, força dos membros inferiores e atividades diárias;
- Comparar os resultados de desempenho cognitivo e funcional antes e após protocolo de intervenção com *exergames*;
- Analisar a satisfação dos idosos com a prática dos *exergames*.

1.1. Envelhecimento Humano:

Projeções populacionais estimam que a população idosa brasileira ampliará sua importância relativa de 5,4% em 2000 para 18,4% em 2050 e que a pirâmide etária evoluirá em processo de estreitamento de sua base, caracterizando envelhecimento da população (Pedrinelli, Garcez-Leme, & Nobre, 2009).

Segundo Cancela (2007), o envelhecimento compreende uma série de alterações funcionais devido exclusivamente aos efeitos da idade avançada, fazendo com que o indivíduo perca a capacidade de manter o equilíbrio homeostático e as funções fisiológicas começam a declinar. Este declínio, no entanto, segundo este autor, depende do estilo de vida que o indivíduo assumiu desde a infância ou adolescência.

O envelhecimento humano é entendido como um processo influenciado por diversos fatores, como gênero, classe social, cultura, padrão de saúde individual e coletiva da sociedade, entre outros (Assis, 2005). Desta forma, pode ser compreendido como um processo complexo e composto pelas diferentes idades: cronológica, biológica, psicológica e social (Schneider & Irigaray, 2008).

Existem dois tipos de processo de envelhecimento humano, de um lado o envelhecer como um processo progressivo de diminuição de reserva funcional, a senescência e, do outro, o desenvolvimento de uma condição patológica por estresse emocional, acidente ou doenças, a senilidade (Ciosak et al., 2011).

A senescência é um fenômeno biológico comum a todos os indivíduos. Compreende um conjunto de alterações morfológicas, orgânicas e funcionais devido às consequências da idade avançada sobre o organismo, fazendo com que o mesmo apresente uma diminuição na capacidade de homeostasia, ou seja, do equilíbrio das suas funções (Firmino, 2006).

Observam-se, no processo de envelhecimento, alterações sistêmicas que levam ao comprometimento funcional, podendo afetar, inclusive, as funções mais básicas e vitais do organismo, como a função cardíaca, pulmonar, renal, digestiva, bem como as atividades do aparelho locomotor (Rossi & Sander, 2002). Estes autores relatam que, ao longo da vida, o aparelho locomotor passa por constantes remodelações devido às ações das células ósseas conhecidas como osteoblastos e osteócitos que favorecem a formação de osso novo e que predominam principalmente nas duas primeiras décadas de vida, e dos osteoclastos que realizam a reabsorção óssea principalmente na velhice, acometendo muito mais as mulheres devido aos efeitos da menopausa.

Segundo Ferreira (2003), o sistema muscular, durante o envelhecimento, também passa por adaptações estruturais e funcionais importantes em resposta principalmente a diminuição do número total de fibras glicolíticas do tipo II, de contração rápida o que influencia diretamente na redução da massa muscular, processo este entendido como sarcopenia. Idosos saudáveis apresentam, em média, 20-40% menos força específica e resistência muscular e esta redução é predominantemente atribuída à diminuição da massa muscular, das fibras musculares e ao aumento relativo nas fibras tipo I (Pierini, Nicola, Oliveira, 2009).

O sistema sensorial também sofre diversas alterações funcionais. Dentre estas, Patten e Craik (2002) enumeram: diminuição da acuidade visual, que é a mais frequente, em consequência a redução da discriminação espacial, como também da audição, com alterações morfológicas nos órgãos do sistema vestibular, colaborando para diminuir a capacidade do idoso na orientação espaço-temporal.

O Sistema Nervoso (SN) constitui-se no principal fator integrador das atividades orgânicas sendo, portanto, fundamental para a manutenção da homeostasia, porém ele também envelhece e sofre alterações que podem ser ocasionadas pela morte celular, atrofia neuronal ou perda de substância branca, ocasionando comprometimento na função fisiológica relacionada (Cassilhas, 2011). Bioquimicamente, observa-se diminuição na produção, na liberação e no metabolismo dos neurotransmissores, como também reduções significativas das concentrações de mensageiros secundários e de enzimas envolvidas nas cascatas de transdução de sinais, causas que podem contribuir para que a velocidade de condução nervosa seja retardada de 10 a 15% durante o envelhecimento (Garbelline, 2004).

As alterações causadas pelo processo de envelhecimento repercutem nos aspectos funcionais e cognitivos do indivíduo, podendo comprometer o seu desempenho e limitar a execução de suas atividades (Rosa, Benício, Latorre, & Ramos, 2003).

1.2. Desempenho funcional em idosos:

Frank, Santos, Assmann, Alves e Ferreira (2007) afirmam que o envelhecimento ocasiona nos indivíduos alterações fisiológicas em todos os sistemas corporais e que essas alterações, por sua vez, comprometem o desempenho funcional dos idosos. Eles relatam que este desempenho abrange a capacidade do indivíduo manter competência, habilidades físicas e mentais para um viver independente e autônomo.

São necessários aspectos multidimensionais para analisar a capacidade funcional dos indivíduos que é a capacidade para realização das Atividades de Vida Diária (AVD), ou seja, as atividades que fazem parte da rotina do dia-a-dia, como fazer compras, fazer sua contabilidade, manter a continência, banhar-se, deslocar-se e alimentar-se (Frank, Santos, Assmann, Alves & Ferreira, 2007)

Segundo Bonardi, Souza e Morais (2007), a incapacidade funcional limita a autonomia do idoso na execução das AVD, reduz a qualidade de vida e aumenta o risco de dependência, institucionalização, cuidados e morte prematura.

De acordo com Grace et al. (2009), à medida que aumenta a idade cronológica as pessoas geralmente se tornam menos ativas e o desempenho funcional diminui, devido as alterações fisiológicas decorrentes do processo de envelhecimento e do estilo de vida adotado pelo indivíduo ao longo da vida. Estes autores afirmam que o declínio do desempenho funcional sofre influência também da aptidão física que se relaciona diretamente à redução dos níveis de força muscular, à execução prejudicada da marcha e às alterações do equilíbrio estático.

Pedrinelli, Garcez-Leme e Nobre (2009) citam em seu estudo de revisão de literatura sobre atividade física do idoso que, dentre os fatores relacionados com o sistema musculoesquelético que colaboram com a incapacidade, encontra-se a osteoartrose e a perda de massa muscular. Estes autores definem a osteoartrose como uma doença articular mais prevalente entre os indivíduos acima dos 65 anos e relatam que a perda da força e de potência muscular leva à diminuição na capacidade de promover torque articular rápido e necessário às atividades que requerem força moderada, como: elevar-se da cadeira, subir escadas e manter o equilíbrio ao evitar obstáculos, além de causar maior dependência do indivíduo, podendo aumentar o risco de quedas.

Paixão e Hechamn (2002) ressaltam a grande importância de se trabalhar com os idosos a força, flexibilidade, mobilidade articular, equilíbrio, tempo de reação e tempo de movimento, visando à melhora da qualidade de vida e possibilitando à melhora do desempenho físico durante as AVD sem precisar de auxílio ou de recursos externos.

Benedetti et al. (2007) destacam que a importância da função muscular na autonomia do idoso reside no fato da força associar-se, inegavelmente, a uma grande quantidade de atividades cotidianas, destacando assim a importância desse elemento para o desempenho funcional e para a qualidade de vida de idosos.

Para Bandeira, Pimenta e Souza (2006) a marcha é parte integral do desempenho funcional e das AVD. Estes autores relatam que durante o envelhecimento a marcha vai passando por modificações em decorrência do acometimento de vários sistemas e órgãos responsáveis pelo controle motor, como perda do balanço normal dos braços, cadência diminuída, diminuição da rotação pélvica e do joelho, ligeira flexão da bacia, entre outros fatores. Carvalho e Soares (2004) afirmam que estas mudanças associadas às alterações estruturais do aparelho locomotor podem interferir na velocidade e qualidade da marcha do idoso, mantendo-se por mais tempo nas fases de apoio e menos nas fases de balanço, servindo como estratégias para ganho de estabilidade e adaptações do idoso relacionadas normalmente ao medo de cair.

Benedetti et al. (2007) relatam que o medo de cair também pode ser influenciado por alteração do equilíbrio corporal que relaciona-se com a capacidade de controlar a postura corporal estática ou dinâmica, permitindo ao indivíduo responder às demandas ambientais de forma eficiente e segura. Segundo estes autores, com o processo de envelhecimento há um declínio do equilíbrio e da agilidade pela diminuição da capacidade do sistema neuromotor iniciar, modificar ou finalizar os movimentos.

De acordo com Meireles, Pereira, Oliveira, Christofolletti e Fonseca (2008) os sistemas sensoriais também são afetados com o envelhecimento e contribuem para a incapacidade funcional. Estes autores descrevem que o sistema visual tem a função de orientar o corpo no espaço, detectar discretos deslocamentos posturais ao fornecer informações para o sistema nervoso central sobre a posição e os movimentos de partes do corpo em relação às outras partes e ao ambiente externo. Ainda retratam que a perda auditiva, bem como a presença de zumbido e vertigens são resultados da alta sensibilidade dos sistemas auditivo e vestibular a problemas clínicos comuns aos processos de deterioração funcional destes sistemas com o envelhecimento.

Profissionais de saúde devem avaliar o desempenho funcional para identificar precocemente o declínio físico, elaborar programas de exercícios individualizados, observar a evolução motora e evitar a perda de independência funcional nos idosos (Dos Santos, Pedrosa, Da Costa, Mendonça, & Holanda, 2011).

O bom funcionamento cognitivo e funcional é importante para a autonomia e para a capacidade de autocuidado de idosos, influenciando também nas decisões a respeito da possibilidade do idoso continuar a viver independentemente, com segurança e bem-estar (Irigaray, Schneider, & Gomes, 2011).

1.3. Desempenho cognitivo em idosos:

Com o passar dos anos e a diminuição das reservas biológicas, as pessoas se deparam com diversos problemas de ordem física, social e afetiva. Essas alterações podem intervir também no desempenho cognitivo (Feroni & Santos, 2012).

Cognição é o termo empregado para descrever toda a esfera do funcionamento mental, a qual envolve as habilidades de pensar, de perceber, de lembrar, de sentir, de raciocinar e de responder aos estímulos externos. Para um grande número de idosos, as capacidades cognitivas permanecem preservadas, embora se torne mais difícil armazenar e recuperar informações (Vieira & Koenig, 2002). Existe grande variabilidade intra e interindividual no

funcionamento cognitivo na terceira idade, de forma que pode existir um declínio em áreas diferentes e até mesmo um aperfeiçoamento em outras (Papalia & Olds, 2000).

As alterações no desempenho cognitivo devem-se, entre outros fatores, ao envelhecimento do SN. Segundo Lent (2001), uma das hipóteses que explicam este envelhecimento, centra-se na ideia de que este é resultado do acúmulo passivo de alterações nos ácidos nucléicos das células com a acumulação de moléculas danificadas por radicais livres que quebram as moléculas livres de oxigênio o que é prejudicial ao SN, pois este sistema é altamente vulnerável ao dano oxidativo. A outra corrente das hipóteses sobre o envelhecimento do SN centra-se na ideia de que o envelhecimento é resultado de um programa genético, sugerindo a existência de um relógio biológico que controlaria o tempo de vida das células, não sendo a idade cronológica totalmente responsável por este.

Cardoso, Japiassú, Cardoso e Levandoski (2007) em seu estudo de revisão bibliográfica sobre o envelhecimento humano, descrevem que vários autores afirmam que diante do envelhecimento, o cérebro apresenta-se de tamanho e peso menores, giros mais finos separados por sulcos mais abertos e profundos o que resulta em regiões corticais menores em comparação a cérebros de indivíduos jovens. Observa-se ainda, uma perda progressiva das células nervosas, caracterizando atrofia cerebral que ocorre por morte celular em todo o córtex, porém esta atrofia não se apresenta da mesma forma nas diversas regiões, variando de intensidade e não ocorrendo necessariamente ao mesmo tempo (Lent, 2001)

Irigaray, Gomes Filho e Schneider (2012) afirmam que em consequência às alterações do SN e ao processo de envelhecimento, ocorre nesta fase da vida um declínio significativo em algumas funções cognitivas como atenção, memória e funções executivas, mesmo em idosos que possuem um envelhecimento saudável.

Em uma revisão sistemática sobre envelhecimento cognitivo, realizada por Drag e Bieliauskas (2009), observou-se que o envelhecimento normal é acompanhado por mudanças nas habilidades cognitivas, porém ainda há debate sobre quais mecanismos específicos são subjacentes a estas mudanças. Nesta revisão, são abordadas várias teorias que têm sugerido mecanismos responsáveis por grande parte do declínio na função cognitiva entre domínios. Estas teorias variam em explicação neuroquímica, de localização e de velocidade de processamento e inibição e elas não são mutuamente exclusivas, uma vez que eles tentam explicar os diferentes níveis em que as capacidades cognitivas podem ser afetadas.

Drag e Bieliauskas (2009) descrevem que no nível neuroquímico, a desregulação de dopamina em várias áreas cerebrais medeia os déficits cognitivos associados com envelhecimento e isto pode afetar significativamente a cognição, particularmente as

habilidades funcionamento executivo. Outra hipótese apresentada por esses autores é a de que os lobos frontais são particularmente sensíveis ao processo de envelhecimento e que o declínio deste lobo pode ser responsável por muitos dos déficits cognitivos, incluindo o funcionamento executivo, linguagem e memória.

Na hipótese de controle inibitório, Von Hippel e Dunlop (2005) sugerem que com a idade temos mais dificuldade em focar-nos na informação importante e inibirmos a que é irrelevante. Estes autores relatam que uma consequência da diminuição dos mecanismos inibitórios é a de que os indivíduos ficam mais susceptíveis a diferentes tipos de distrações, isto pode explicar as mudanças em determinadas habilidades cognitivas, tais como a memória de trabalho.

Na revisão de literatura feita por Nunes (2009) sobre envelhecimento cognitivo, não existem dúvidas que parece haver uma diferença clara do efeito da idade no declínio das tarefas que implicam apenas armazenamento e manutenção da informação, das tarefas que implicam, além disso, manipulação e processamento. Neste estudo, relata-se que no envelhecimento ocorre uma diminuição da velocidade de processamento, ou seja, da velocidade com que desempenhamos as operações mentais e, desta forma, a performance cognitiva degrada-se porque pode não haver tempo suficiente para desempenhar operações e porque os produtos do processamento precoce podem já não estar disponíveis quando aspectos mais tardios de processamento são feitos.

Ainda segundo a revisão de Nunes (2009), outro mecanismo que tem sido usado para explicar o envelhecimento cognitivo, tem sido o declínio da função sensorial (acuidade visual e auditiva) e inteligência. Aborda-se que a função sensorial é um forte preditor das diferenças individuais no funcionamento intelectual, fundamental para o funcionamento cognitivo e um importante mediador de todas as capacidades cognitivas. Assim, levando em consideração que, com a idade ocorrem quer declínios cognitivos quer declínios perceptivos, é importante considerar que a hipótese do declínio da função sensorial é uma causa possível para explicar esta covariação.

Foroni e Santos (2012) descrevem que as alterações cognitivas apresentam alguns fatores de risco e de proteção. Eles relatam que os fatores de risco mais comuns são: 1) fatores biológicos como gênero, idade, etnia, hipertensão, diabetes, anemia, alterações hormonais e alipoproteína E4; 2) fatores ambientais como agentes químicos; 3) fatores psicológicos e comportamentais como depressão, ansiedade, estresse, tabagismo, alcoolismo e 4) fatores sociais, como baixa escolaridade, baixo nível socioeconômico e nível ocupacional desfavorável. Os fatores de proteção mais relacionados são a participação em atividades

físicas e de lazer, a escolaridade e as redes sociais, pois as mesmas estimulam o cérebro, através do aumento de circulação sanguínea cerebral, crescimento neuronal, reduzem o acúmulo de radicais livres e aumentam as sinapses, além de fornecerem motivação para manter a função cognitiva.

As alterações nas funções cognitivas características do envelhecimento levam a déficits comumente observados no idoso como o esquecimento dos fatos, as dificuldades de cálculo, as alterações de atenção e a deterioração da memória que, por sua vez, podem ocasionar prejuízo na funcionalidade e independência de idosos (Fechine & Trompieri, 2012).

1.4. Exergames na saúde do idoso:

O processo de envelhecimento determina alterações biológicas e funcionais que causam limitações às AVD e, assim, comprometem a qualidade de vida da pessoa que envelhece. Esta diminuição do nível de atividade pode levar o idoso a um estado de fragilidade e de dependência. Evidências atuais demonstram que o exercício traz benefícios à saúde do idoso, mantendo a independência funcional e melhorando sua qualidade de vida (Pedrinelli, Garcez-Leme & Nobre, 2009).

De acordo com Antunes, Santos, Heredia, Bueno e Mello (2006), o sedentarismo observado nos mais idosos, representa uma séria ameaça para o organismo, estimulando o surgimento de doenças crônico-degenerativas, transtorno de humor, diminuindo as funções fisiológicas e cognitivas, provocando imunossupressão, a piora do perfil lipídico, glicêmico e da qualidade do sono. Gonçalves (2011) menciona, em seu estudo de revisão de literatura, que o exercício físico é imprescindível ao idoso, já que auxilia tanto na prevenção das doenças causadas pelo envelhecimento, quanto na promoção da sua independência e qualidade de vida, preservando as funções motoras do idoso, retardando a instalação de possíveis incapacidades próprias do processo do envelhecimento e tratando de dificuldades, alterações e sintomas que já tenham atingido o seu organismo.

Pedrinelli, Garcez-Leme e Nobre (2009) em um estudo descritivo relatam que existem vários tipos de exercícios que são realizados pelos profissionais de saúde com os idosos, tais como a mobilização passiva e ativa, alongamentos, exercícios isométricos, isotônicos, entre outros. Estes, associado às orientações corretas e essenciais, auxiliam na postura, na prevenção de deformidades, na restauração de funções, evitando a perda da capacidade funcional, da força muscular e da amplitude articular, favorecendo a independência nas atividades de vida diária e colaborando para a qualidade de vida do idoso.

Antunes, Santos, Heredia, Bueno e Mello (2006) enfatizam que os exercícios ainda são conhecidos pelos benefícios cardiorrespiratórios, aumento da densidade mineral óssea e diminuição do risco de doenças crônico-degenerativas. Além disso, melhoram a função cognitiva, pois protegem a função cerebral, já que estimulam a circulação sanguínea e melhoram a oxigenação cerebral.

Atualmente, existem várias iniciativas de exercícios para facilitar a saúde funcional e cognitiva dos idosos, a exemplo das novas tecnologias e dos jogos de *videogames* que estão sendo desenvolvidos com esta finalidade (Dores et al., 2012). Estes autores relatam que os cientistas cognitivos consideram o *videogame* um objeto rápido para estimular algumas capacidades nos indivíduos e relacionam a utilização dos *exergames* como um instrumento de avaliação, reabilitação e tratamento que permite ultrapassar limitações das ferramentas tradicionais, potencializando os efeitos das intervenções existentes e otimizando a sua eficiência.

Dores et al. (2012) ainda relacionam como vantagens deste método a sua possibilidade de aplicação em diversas áreas diferentes, como na medicina, fisioterapia, educação física e neuropsicologia, com possibilidade de utilização a uma diversidade de funções como cognição, comportamento, doenças neurológicas e incapacidades físicas. Estes autores também descrevem este método como imersivo, interativo, realista e que oferece feedback constante aos seus usuários. Wiemeyer e Kliem (2012) relatam que os jogos são atrativos para pessoas de todas as idades e são boas opções de treinamento para se trabalhar o sistema cardiorrespiratório, o metabolismo, força e flexibilidade, estrutura óssea, sistema imunológico, coordenação sensório-motora, sistema cognitivo, gerando efeitos positivos na atitude, motivação, percepção, entre outros.

Gamberini et al. (2008) relatam que esses jogos também servem como intervenção educativa e de prevenção a demências, pois se trabalha, ao mesmo tempo, exercícios físicos e cognitivos. Estes autores ainda descrevem que jogar pode ser uma boa motivação, pode incentivar a autonomia, iniciativa, competência e interação social, diminuindo o estresse, a dor e socializando o idoso.

Chao, Scherer, Wu, Lucke e Montgomery (2013) descrevem que exercícios realizados com jogos de videogame podem motivar idosos a continuar a fazer exercícios e são considerados como exercícios seguros pelos participantes, além de oferecer feedback aos seus usuários e trabalhar ao mesmo tempo equilíbrio, coordenação, atenção e visão espacial.

Nascimento, Rodrigues, Andrade, Schwartz e Rogatto (2013) relatam que com o aumento da população idosa em nosso país, pode ser percebido o interesse deste público pelas

tecnologias nas práticas de atividades físicas como meio de interação com a sociedade atual e com vistas à obtenção do envelhecer com qualidade. Promover satisfação com a prática de atividades lúdicas poderá difundir possibilidades educativas através da experenciação com os *exergames* na promoção da saúde do corpo e mente e possibilitar a acessibilidade destes recursos também ao público idoso. Assim Schwartz (2003) contribui para este pensamento afirmando que:

O conteúdo virtual não representa apenas uma nova “roupagem” para os outros conteúdos culturais, mas, configura-se como um elemento do tempo presente, com linguagem própria, capaz de alterar, até mesmo, o setting vivencial, isto é, onde a pessoa pode usufruir de novas dinâmicas de acesso cultural, exigindo, novas posturas, novas demandas e novos olhares, sem o ranço preconceituoso que normalmente perpassa toda e qualquer novidade. (p.23-31)

Costa, Crepaldi e Tavares (2012) descrevem que, a oportunidade de desenvolver atividades através de instrumentos de ludicidade, contribui para a melhora do desempenho funcional dos idosos. Estes autores também afirmam que, alinhados a formas prazerosas decorrentes da prática com os *exergames*, poderá estar sendo trabalhada no idoso, além da sua capacidade de superar novos desafios com a integração de novas práticas, a transmissão do conhecimento da cultura digital, produzindo expressões de lazer a esta população.

Soares (2011) afirma que promover atividades que trabalhem os aspectos funcionais e cognitivos de maneira divertida no idoso, desperta uma riqueza de sentimentos, traduzindo-se em alegria, satisfação, prazer, autoconfiança. Afirma também que isto vai além de uma brincadeira virtual, pois estabelece interesses pessoais como a auto superação relacionado ao aumento da pontuação durante a realização dos jogos, o prazer pela competição, estabelecendo relações de afetividade com outras pessoas pelo grau de divertimento oferecido com a prática dos jogos.

2. METODOLOGIA

Esta seção apresenta a organização metodológica deste estudo. Nela, aborda-se a caracterização da pesquisa, a população, amostra, período, local e ambiente da pesquisa, bem como os procedimentos para a coleta dos dados e os instrumentos utilizados para análise do desempenho cognitivo, funcional e de satisfação relacionada à intervenção realizada. São descritas também as considerações éticas e a análise estatística realizada para interpretação dos dados obtidos.

2.1. Caracterização do estudo:

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa quase experimental com delineamento quantitativo e com a realização de pré-teste e pós-teste, antes e após protocolo de intervenção.

A pesquisa é considerada quase experimental, pois o estudo se propôs a elaboração de um protocolo de intervenção neuropsicomotor com base nos *exergames* e avalia seu efeito no desempenho cognitivo e funcional, mediante tomada de medidas pré e pós-intervenção em um determinado grupo, com a utilização de um grupo controle. Segundo Gressler (2004) “a pesquisa quase-experimental é uma investigação em condições que não possibilitam um completo controle sobre todas as variáveis, onde não há a possibilidade de randomizar os grupos em estudo”.

A abordagem quantitativa se baseia em análises estatísticas trazendo dados numéricos para a pesquisa. Segundo Polit, Becker e Huntgler (2004), “a pesquisa quantitativa tende a enfatizar os atributos mensuráveis da experiência humana”.

2.2. População e Amostra:

A população de estudo foi constituída por idosos ativos e sem demência do município de João Pessoa (PB). A amostra inicial deste estudo foi de 21 idosos, sendo estes divididos em dois grupos: o Grupo de Intervenção com os *Exergames*, (GEX) e o Grupo em Lista de Espera ou Grupo Controle (GLE).

A amostra do GEX foi constituída inicialmente por 12 idosos, que após a divulgação no Centro de Convivência do Idoso aceitaram participar da pesquisa e obedeceram aos critérios estabelecidos para a mesma. Porém, ao longo da intervenção, ocorreu uma perda amostral de três idosos que não puderam permanecer no estudo por manifestar problemas de saúde ao longo das atividades (cansaço, tontura, queda no âmbito residencial com fratura de membros superiores) resultando em uma amostra final de nove idosos que foram submetidos à avaliação e treinamento neuropsicomotor com *exergames*. A pesquisa ainda contou com uma amostra de mais nove idosos sedentários que constituíram o GLE, estes obtidos por conveniência neste mesmo município.

Para a seleção da amostra dos idosos, participantes dos dois grupos, foram considerados como critérios de inclusão: 1) Ter 60 anos ou mais, de acordo com o artigo 1º da Lei nº 10.741 do Estatuto do Idoso; 2) Estar residindo no município de João Pessoa no período da pesquisa; 3) Não estar praticando nenhuma modalidade de exercício físico; 4) Não apresentar transtorno cognitivo, com o ponto de corte estabelecidos por Maia *et al.*, (2006) somando 25 pontos ou mais no caso de idosos com alta escolaridade ou 18 pontos ou mais em caso de baixa escolaridade; 5) Apresentar linguagem falada ou escrita preservada para que possa realizar as provas selecionadas para esta pesquisa; 6) Apresentar deficiência sensorial (visual e auditiva) corrigida. Serão considerados como fatores de exclusão: 1) Idosos com doença crônica ou degenerativa descompensada; 2) Idosos com depressão; 3) Idosos que fazem uso de aparatos auxiliares para manter-se em pé; 4) Que não completarem todas as etapas estipuladas por esta pesquisa; 5) Que apresentarem episódios importantes de vertigem ou mal estar; 5) Que apresentarem um percentual de faltas que ultrapasse 25%, média de 7,5 faltas durante os 30 encontros.

Após realização de pré-seleção, os idosos concretizaram a sua participação no estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE (Apêndice A). O local onde a pesquisa foi realizada também firmou a permissão para efetivação do estudo mediante assinatura do Termo de Anuência (Apêndice B).

2.3. Período, procedimento e ambiente da pesquisa:

A pesquisa foi realizada no período de maio a novembro de 2014. A coleta de dados e a intervenção com o GEX foram realizadas por um período de três meses somando a avaliação, intervenção e reavaliação (maio a julho) e aconteceram no Centro de Convivência do Idoso (CCI), localizado no bairro Castelo Branco e mantido pelo governo do Estado pela

Secretaria de Desenvolvimento Humano, em João Pessoa (PB). Este local foi eleito por ser uma instituição de referência no município e que oferece atividades e atendimentos variados para a população idosa, além de apresentar salas próprias para a realização do protocolo de treinamento com *exergames*.

O Protocolo de Treinamento Neuropsicomotor com Exergames (PTNE) foi aplicado no turno da tarde com uma frequência de três vezes por semana e duração de uma hora, totalizando 30 encontros de intervenção (Apêndice C). Neste período, foram tomadas medidas repetidas realizadas antes e após a intervenção.

O PTNE foi estruturado da seguinte maneira:

1) Realização de alongamento em grupo, com duração de 10 minutos utilizando o jogo de alongamento do *Just Dance 2 do Nintendo Wii*[®];



Figura1. Alongamento em grupo com o *Just Dance 2 do Nintendo Wii*[®]:

2) Aplicação do protocolo de intervenção com os jogos do *Wii-Fit*, *Wii Sports*, *X-Box Adventures e Sports*, *Your Shape Fitness Involved 2012*, realizado individualmente ou em pequenos grupos, dependendo do jogo, objetivando o treino do equilíbrio corporal, a força de membros inferiores e marcha, associados à atenção e memória, com duração de 40 minutos;



Figura 2. Fortalecimento dos membros inferiores e treino de atenção utilizando o jogo *Wii-Fit* (Tonificação).



Figura 3. Trabalho de equilíbrio, atenção e memória utilizando o jogo *Wii Fit* (Equilíbrio).



Figura 4. Trabalho de marcha, fortalecimento e equilíbrio, associado à atenção e memória, utilizando o jogo *Kinect Adventure*.

3) Finalização da atividade com o jogo *Dance Central 1 e 2 do X-BOX 360 Kinect®* e do *Nintendo Wii®* em grupo, com duração de 10 minutos.



Figura 5. Dança para finalizar a atividade trabalhando os aspectos funcionais e cognitivos associados.

Para enfatizar o trabalho das habilidades motoras durante os jogos, foram utilizados alguns recursos já utilizados por profissionais de saúde no estímulo ao exercício físico, como: bastões, caneleiras, cama elástica, prancha de equilíbrio e bola suíça. Estes recursos serviam tanto para facilitar o aprendizado do exercício, oferecer uma maior segurança ao idoso, como dificultar os exercícios já aprendidos, no caso das superfícies instáveis.

Para a organização do PTNE foi realizado previamente, no ano de 2013, um projeto piloto no Centro Universitário de João Pessoa com um total de cinco idosos. Neste momento, foram testados os jogos ofertados no mercado para os consoles *X-BOX 360 Kinect®* e *Nintendo Wii®* e observadas as dificuldades dos idosos com a atividade e com os jogos específicos. Foram também selecionados para o protocolo, jogos que trabalhavam simultaneamente os aspectos funcionais e cognitivos que se desejava estimular na pesquisa, ou seja, o equilíbrio, a marcha e a força de membros inferiores, associados à atenção e a memória.

O GLE foi composto por idosas sedentárias e que não participaram da intervenção neuropsicomotora sendo apenas avaliadas e reavaliadas, obedecendo-se o mesmo período de três meses do grupo de intervenção (setembro a novembro). A avaliação deste grupo ocorreu no mesmo local que o GEX, ou seja, no CCI.

2.4. Procedimentos para coleta de dados e instrumentos de pesquisa:

Os dados foram coletados obedecendo a seguinte ordem: Dados sociodemográficos, Instrumentos de desempenho cognitivo e Instrumentos de desempenho funcional. Esses dados foram coletados pelos mesmos pesquisadores e cada participante necessitou de apenas uma única sessão para finalização desta etapa inicial de avaliação. Esses procedimentos foram realizados mediante supervisão da pesquisadora responsável, obedecendo ao prazo máximo de 7-10 dias antes/após da intervenção.

Com o intuito de realizar a triagem dos idosos, seguindo os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para o estudo, foram realizados inicialmente:

- 1- **Questionário sociodemográfico** para caracterização da amostra (Apêndice D) com os dados: sexo, idade, endereço, profissão, escolaridade, estado civil, doença pré-existente e atividades físicas e de lazer realizadas pelos idosos;
- 2- **Mini-Exame do estado Mental (MEEM)** com fins de rastreio do estado cognitivo e (Anexo A). Este é um dos instrumentos mais utilizados em pesquisas mundialmente, oferecendo informações de diversos parâmetros cognitivos, com versões em diferentes línguas e países. Agrupam questões em sete categorias de forma a avaliar funções cognitivas específicas como a orientação temporal, orientação espacial, registro de três palavras, atenção e cálculo, recordação das três palavras, linguagem e capacidade construtiva visual. Apresenta um escore total de 0 a 30 pontos e quanto mais baixo o valor, pior está o desempenho cognitivo. Para o presente estudo serão utilizados os seguintes pontos de corte segundo a escolaridade MAIA *et al.*, (2006) ≤ 4 anos com transtorno cognitivo MEEM ≤ 17 e sem transtorno cognitivo MEEM $>$ que 18.
- 3- **Escala de Depressão Geriátrica de Yesavage** (Anexo B) desenvolvida há mais de 20 anos e especificamente usada e validada para avaliar idosos. Optou-se pela versão reduzida com 15 itens (EDG-15), tanto pela facilidade de aplicação como pelas evidências sobre sua validade para rastreamento de quadros depressivos. Apresenta 15 questões negativas/afirmativas onde o resultado de cinco ou mais pontos diagnostica depressão, sendo que o escore maior ou igual a 11, caracteriza depressão grave (Ferrari & Delacorte, 2007).
- 4- **Questionário de atividades funcionais de Pfeffer (FAQ)** (Anexo C) – Escala publicada por Pfeffer *et al.*, em 1982. Avalia as atividades funcionais, sendo rápida e de fácil aplicação e muito utilizada na literatura mundial. Abrange 10 questões que avaliam atividades gerais de vida diária. Escores iguais ou superiores a cinco possuem

boa sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de alteração da cognição com declínio funcional.

Selecionada a amostra, para a análise do desempenho cognitivo, funcional e bem-estar de idosos foram utilizados instrumentos específicos abaixo relacionados:

Para o desempenho cognitivo Geral:

1-Teste de Moca (Anexo D) - A Avaliação Cognitiva Montreal (Moca) foi desenvolvida como um instrumento breve de rastreio para deficiência cognitiva leve. O mesmo acessa diferentes domínios cognitivos: Atenção e concentração, funções executivas, memória, linguagem, habilidades viso construtivas, conceituação, cálculo e orientação. O escore total é de 30 pontos; sendo o escore de 26 ou mais considerado normal.

Para o desempenho cognitivo específico:

Foi avaliada a atenção e a memória de trabalho com os subtestes Span de Dígitos e Prova de Sequência de Letras e Números. Estes subtestes fazem parte da WAIS III, instrumento clínico de aplicação individual em pessoas entre 16 e 89 anos, composto de 14 subtestes, sendo cada um deles relacionado a um aspecto cognitivo diferente. Tem como principais pontos positivos o fato de ser extremamente eficiente em sua avaliação, criativo e de fácil aplicação. De uma maneira bastante clara, os testes possibilitam a percepção de declínio das funções cognitivas. Além da forma de aplicação da escala total (14 subtestes), a literatura apresenta formas alternativas, onde se elegem subtestes que contemplem o domínio a ser investigado (Banhato e Nascimento, 2007).

Foi utilizada também a subescala de Memória de Prosa da Escala de Avaliação da Memória (Memory Assessment Scales - MAS). As principais construções medidas pela MAS incluem: consolidação verbal e visual-espacial, estratégias organizacionais na recordação verbal, memória prosa, recordação verbal e visual-espacial imediata, e memória para nomes e rostos. O desenvolvimento da MAS começou em 1981 e surgiu a partir de uma revisão da literatura na avaliação clínica de memória, psicologia cognitiva da memória e neuropsicologia, em virtude dos pesquisadores enfatizarem a falta de uma bateria bem-sucedida e abrangente para avaliação da memória (Williams, 1991).

Para o desempenho funcional:

1-Escala de Bayer – B-ADL (Anexo E). Trata-se de uma escala que avalia o desempenho dos idosos pesquisados com relação às atividades de vida diária. A escala é composta de 25 questões onde contabiliza de 01 a 10 pontos. Além da escala de 10 pontos existem as categorias “não se aplica” em situações que pode ocorrer alguma dificuldade

decorrente a qualquer transtorno não cognitivo. E ainda a categoria “não sabe” quando o idoso não conseguir dar a informação com segurança sobre algum questionamento. O escore total é composto pela soma dos pontos, excluindo as perguntas respondidas “não sabe” ou “não se aplica”. Ao final, divide-se o total dos pontos pelo número de itens que receberam pontuação, o escore final terá um ponto de corte de 2,58, assim sendo, valores inferiores a este ponto de corte representam um bom desempenho, ao passo que valores superiores a este valor caracterizam um desempenho ruim (Bustamente *et al.*, 2003).

2- *Short Physical Performance Battery - SPPB* (Anexo F) é um instrumento, segundo Sposito *et al.* (2010), se propõe a avaliar o equilíbrio, a marcha e a força dos membros inferiores. O equilíbrio será avaliado em três posições dos pés: 1) em paralelo, 2) com o hálux encostado na borda medial do calcanhar e 3) com o hálux encostado na borda posterior do calcanhar. Para a avaliação da marcha, será utilizado um cronômetro para registrar o tempo que cada idoso levou para percorrer um corredor de 4 metros (ida e volta), repetindo duas vezes o percurso. Para avaliação da força muscular dos membros inferiores, será utilizado como parâmetro o tempo que o idoso levar para levantar-se de uma cadeira com os membros superiores cruzados sobre o peito, repetindo cinco vezes consecutivas. O escore total do SPPB é obtido pela soma das pontuações de cada um dos três testes, admite valores entre 0 e 12 pontos, sendo de 0 a 3 pontos considerado um desempenho muito ruim; 4 a 6 pontos um baixo desempenho; 7 a 9 pontos moderado desempenho e 10 a 12 pontos bom desempenho.

Para avaliar a satisfação dos idosos ativos com a prática dos *Exergames*:

1-CSQ-8: Trata de uma medida global do grau de satisfação do cliente com o serviço oferecido. O CSQ-8, segundo Fligie *et al.*, (2002) foi construído com um total de 31 itens, que objetiva a avaliação com a satisfação do cliente com serviço. Consta de 8 questões referentes a: qualidade do serviço, tipo de serviço que objetivava receber; se o programa atingiu as necessidades; recomendação do serviço a um amigo caso necessitasse de ajuda; satisfação pela quantidade de ajuda recebida; informações sobre a influência do serviço para o enfrentamento de problemas; satisfação com o serviço recebido; e, questionamento se utilizaria o serviço novamente caso necessitasse. As respostas são dadas em uma escala de Likert de 5 pontos, onde para caracterização da satisfação foram utilizados os seguintes pontos de corte: até 08 pontos, para satisfação fraca; de 09 a 16 pontos para satisfação favorável; de 17 a 24 pontos para boa satisfação, e, de 25 a 32 pontos para excelente satisfação.

Ao final da coleta, os dados foram organizados para análise estatística.

2.5. Considerações éticas:

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética com o Protocolo: 0661/13 (ANEXO G), de acordo com os preceitos estabelecidos na Resolução N°466/2012, que considera o respeito pela dignidade humana e protege devidamente os participantes das pesquisas científicas, incorporando os preceitos da bioética.

A pesquisa está de acordo com o Estatuto do Idoso, Lei N.º 8.842 em que é destinado à regular os direitos assegurados às pessoas com idade igual ou superior a 60 anos.

2.6. Análise dos dados:

Ao final do procedimento de coleta e identificação dos dados, os mesmos foram armazenados em uma planilha do *Microsoft Excel* e em seguida repassados para o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0, no qual foram realizados testes estatísticos descritivos de média, desvio padrão, valores máximo e mínimo, variáveis numéricas e frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas.

Foi testada a normalidade dos dados através do teste Shapiro-Wilk e, posteriormente, foram utilizados testes inferenciais de comparação entre as variáveis, através da análise de variância de medidas repetidas, utilizando-se o Teste t de Student para os dados normais e o Teste de Wicoxon e Mann-Whitney para os dados não normais. O nível de significância adotado nesta pesquisa foi de 5%.

Para avaliar os efeitos do PTNE foi realizada a análise intra grupo, observando as medidas de pré e pós-intervenção no GEX e avaliação e reavaliação do GLE, bem como a análise entre grupos, avaliando a medida de pós-intervenção do GEX e reavaliação do GLE.

RESULTADOS

Esta divisão apresenta os resultados obtidos nesta pesquisa com a análise das variáveis sociodemográficas com intuito de caracterizar a amostra. Em seguida, são descritos os resultados do desempenho funcional (equilíbrio, marcha, força de membros inferiores e independência funcional) e cognitivo (atenção e memória) das idosas participantes do estudo, através da análise comparativa das médias obtidas intra grupos e, posteriormente, é realizada a comparação entre os dois grupos de estudo.

3.1. Caracterização da amostra:

O questionário sociodemográfico aplicado com os participantes desta pesquisa mostra que o grupo participante do GEX foi constituído de nove idosas do sexo feminino, com idade mínima de 62 anos e máxima de 95 anos, com média de 70 anos (DP 11,14). Destas, 33 % (n = 3) apresentaram escolaridade de nível fundamental incompleto, 77 % (n = 7) eram casadas e, de acordo com a situação ocupacional, 100 % (n = 9) encontram-se aposentadas.

A amostra deste estudo, participante do GLE, também foi constituída por nove idosas igualmente do sexo feminino, com idade mínima de 63 anos e máxima de 86 anos, com média de 73,66 anos (DP 8,26). Destas, 44 % (n = 4) apresentaram escolaridade de nível fundamental incompleto. Com relação ao estado civil, a porcentagem de solteiras e viúvas predominou e foi igualmente de 33 % (n = 3) cada, e de acordo com a situação ocupacional 66 % (n = 6) encontram-se já aposentadas (**Tabela 1**).

Além do questionário sociodemográfico, foram aplicados com as 18 idosas que constituíram os grupos GEX e GLE, alguns instrumentos que ajudaram a homogeneizar e selecionar esta amostra, de acordo com os critérios adotados. Estes instrumentos foram: a Escala de Depressão geriátrica (EDG-15), o Mine-Exame do estado Mental (MEEM) e o Questionário de atividades funcionais de Pfeffer (FAQ) e, como mostram os resultados a seguir, todas obedeceram aos critérios adotados nesta pesquisa, ou seja, não apresentam depressão, são independentes para as AVD e não possuem quadro de demência, assim como demonstrado na **Tabela 2**.

Tabela 1

Características Sociodemográficas dos grupos GEX e GLE.

VARIÁVEL	GEX		GLE	
	N	%	N	%
Escolaridade				
Fundamental Incompleto	03	34	04	44
Fundamental Completo	-	-	01	11
Médio Incompleto	01	11	01	11
Médio Completo	02	22	02	22
Superior Incompleto	01	11	01	11
Superior Completo	02	22	-	-
Estado Civil				
Solteira	01	11	03	33
Casada	07	78	01	11
Divorciada	-	-	02	22
Viúva	01	11	03	33
Situação Trabalhista				
Empregado	-	-	01	11
Desempregado	-	-	01	11
Pensionista	-	-	01	11
Aposentado	09	100	06	66

Tabela 2

Resultado dos instrumentos utilizados para seleção da amostra do estudo (EDG-15, MEEM e Pfeffer).

N	GEX			N	GLE		
	EDG-15	MEEM	PFEFFER		EDG-15	MEEM	PFEFFER
1	4	24	0	10	3	25	0
2	0	27	0	11	2	29	1
3	1	18	0	12	4	22	2
4	2	26	1	13	4	28	2
5	4	24	0	14	4	21	2
6	1	27	0	15	4	28	0
7	0	20	0	16	1	27	0
8	4	24	2	17	2	27	0
9	4	23	0	18	4	30	1
X	2,2	23,6	0,3	X	3,1	26,3	0,8

3.2. Análise do Desempenho Funcional das Idosas:

A análise do desempenho funcional das idosas participantes da pesquisa foi obtida por meio dos instrumentos *SPPB* e da Escala de Bayer.

Analisando primeiramente o *SPPB*, observa-se na avaliação do domínio “equilíbrio corporal” que no grupo de idosas do GEX (**Tabela 3**), 77 % (n = 7) idosas mantiveram as medidas pré e pós- intervenção, enquanto que 22 % (n = 2) apresentaram melhora do equilíbrio corporal na medida pós-intervenção. No que concerne ao domínio “velocidade da marcha”, 33 % (n = 3) idosas mantiveram suas medidas na pré e pós-intervenção, 44 % (n = 4) apresentaram melhora da marcha e 22 % (n = 2) apresentaram menor escores em relação à pré-intervenção. Quanto à avaliação da “força muscular” das idosas foi constatado que 44 % (n = 4) apresentaram melhora da força de membros inferiores, 33 % (n = 3) mantiveram os valores e 22 % (n = 2) apresentaram valores menores em relação à pré-intervenção.

No grupo GLE, como pode ser apreciado na **Tabela 4**, com relação à avaliação do equilíbrio corporal, verificou-se que 44 % (n = 4) idosas mantiveram as medidas na avaliação e reavaliação, enquanto que 55 % (n = 5) apresentaram piora do equilíbrio na reavaliação. No que concerne à velocidade da marcha 55 % (n = 5) idosas mantiveram suas medidas na avaliação e reavaliação e 44 % (n = 4) apresentaram melhora da marcha, não havendo nenhuma piora neste item. Quanto à avaliação de força muscular das idosas foi constatado que 55 % (n = 5) mantiveram as mesmas medidas na avaliação e reavaliação e, igualmente, 22 % (n = 2) apresentaram melhora e piora neste item.

Tabela 3

Desempenho físico do *SPPB* pré e pós-intervenção dos nove participantes do GEX.

N	GEX – <i>SPPB</i>							
	EQUILÍBRIO		MARCHA		FORÇA		TOTAL	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
1	4	4	4	4	2	4	10	12
2	4	4	4	3	1	2	9	9
3	4	4	1	3	1	2	6	9
4	4	4	4	4	4	2	12	10
5	4	4	3	4	3	3	10	11
6	4	4	3	4	3	3	10	10
7	2	3	2	1	2	3	6	7
8	3	4	3	4	3	3	9	11
9	3	3	3	3	3	2	9	8
X	3,5	3,7	3	3,3	2,4	2,6	9	9,6

Tabela 4

Desempenho físico com o SPPB do GLE na avaliação e reavaliação.

N	GLE – SPPB							
	EQUILÍBRIO		MARCHA		FORÇA		TOTAL	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
10	4	4	3	3	1	2	8	9
11	4	4	1	2	3	1	8	7
12	4	3	1	2	1	1	6	6
13	4	3	2	2	1	1	7	6
14	4	3	1	2	1	1	6	6
15	4	4	2	3	2	1	8	8
16	4	3	2	2	2	2	8	7
17	4	4	2	2	2	2	8	8
18	4	3	3	3	1	2	8	8
X	4	3,4	1,8	2,3	1,5	1,4	7,4	7,2

Na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX com o *SPPB*, os resultados apontam o incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém com significância estatística para a média geral ($p = 0,008$) como pode ser apreciado na **Tabela 5**.

Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação dos idosos do GLE com o *SPPB*, os resultados apontam um decréscimo em quase todos os domínios estudados (com exceção da marcha), com significância estatística para o domínio “equilíbrio” ($p = 0,046$) e “marcha” ($p = 0,046$) como pode ser apreciado na **Tabela 6**.

Tabela 5

Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do *SPPB* do GEX (pré e pós-intervenção).

Variável	Pré-intervenção **	Pós-intervenção **	p-valor
Equilíbrio corporal	3,5 (DP 0,72)	3,7 (DP 0,44)	0,157
Força de MMII	2,4 (DP 1,01)	2,6 (DP 0,70)	0,589
Marcha	3,0 (DP 1,0)	3,3 (DP 1,01)	0,317
Total	9,0 (DP 1,93)	9,6 (DP 1,58)	0,008 *

(*) Diferença significativa a 0,05.

(**) Valores apresentados em média e desvio-padrão (DP).

Tabela 6

Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do SPPB do GLE na avaliação e reavaliação.

Variável	Pré-intervenção **	Pós-intervenção **	p-valor
Equilíbrio corporal	4 (DP 0,0)	3,4 (DP 0,52)	0,046*
Força de MMII	1,5 (DP 0,72)	1,4 (DP 0,52)	0,705
Marcha	1,8 (DP 0,78)	2,3 (DP 0,5)	0,025*
Total	7,4 (DP 0,88)	7,2 (DP 1,09)	0,317

(*) Diferença significativa a 0,05.

(**) Valores apresentados em média e desvio-padrão (DP).

Na comparação entre os grupos (GEX X GLE), observa-se que não há diferença estatística entre eles na primeira medida de avaliação ($p = 0,927$). Porém, observa-se que na reavaliação existiu uma diferença significativa ($p = 0,001$) entre os grupos, como pode ser apreciado na **Tabela 7**.

Tabela 7

Comparação de médias entre grupos do SPPB.

Instrumento SPPB	Grupo Pré			Grupo Pós		
	GEX	GLE	p valor	GEX	GLE	p valor
	9	7,4	0,927	9,6	7,2	0,001*

(*) Diferença significativa a 0,05.

Para ilustrar graficamente o resultado do PTNE referente ao desempenho físico, relacionado ao equilíbrio, marcha e força dos membros inferiores, a **Figura 6** mostra os cálculos da média das medidas pós (reavaliação) menos a medida pré (avaliação) do *SPPB* nos dois grupos.

Observou-se que o grupo GEX apresentou um resultado pós (reavaliação) maior que o pré (avaliação), enquanto que, no grupo GLE ocorreu o inverso, ou seja, um resultado pós inferior ao resultado pré.

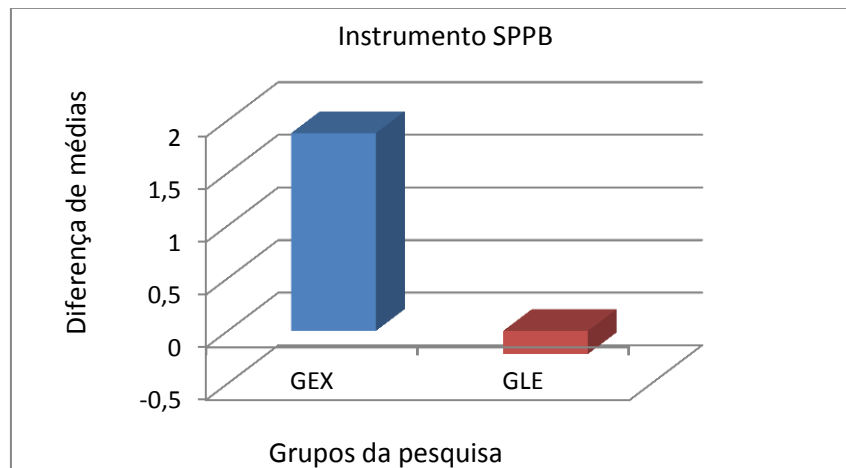


Figura 6: Média da medida pós (reavaliação) menos a medida pré (avaliação) nos dois grupos, referente ao SPPB.

Com relação à análise das AVD das idosas participantes do GEX observou-se, através da Escala Bayer (**Tabela 8**), que a maioria das idosas 66 % (n = 6) apresentaram escores mais baixos na medida pós-intervenção. Apresentando um valor mínimo pré-intervenção de 0,12 (idososa 2) e valor máximo de 2,12 (idososa 7), e, valor mínimo de 0,28 (idososa 1) e valor máximo de 2,08, na medida pós-intervenção (idososa 5).

Já na análise individual das idosas do GLE, percebe-se que a maioria das idosas 77 % (n = 7) apresentaram escores mais altos na reavaliação. O valor mínimo (score) na avaliação inicial de 0,6 (idososa 11) e valor máximo de 2,2 (idosas 12 e 14), e, valor mínimo de 0,68 (idososa 17) e valor máximo de 2,8 na reavaliação (idososa 14).

Tabela 8

Escores máximo e mínimo do Bayer pré e pós-intervenção do GEX e GLE

Escala Bayer de Atividades de Vida Diária (B-ADL)					
N	GEX		N	GLE	
	Escore final Pré	Escore final Pós		Escore final Pré	Escore final Pós
1	0,84	0,28	10	1,48	2,64
2	0,12	0,40	11	0,6	2,16
3	1,48	0,64	12	2,2	2,6
4	1,44	1,72	13	1,88	2,68
5	1,08	2,08	14	2,2	2,8
6	0,80	0,68	15	0,92	1,36
7	2,12	1,48	16	1,2	1,6
8	1,56	0,56	17	0,68	0,68
9	1,08	0,72	18	1,12	0,88
X	1,16	0,95	X	1,36	1,93

De maneira geral, comparando-se as médias do grupo GEX nas medidas de pré e pós-intervenção, verifica-se valores médios mais baixos, porém sem significância estatística ($p = 0,339$).

No GLE, os resultados apontam aumento do escore após a reavaliação na maioria das idosas. Observa-se que em 44 % das idosas ($n = 4$), o valor da reavaliação ultrapassou o ponto de corte do instrumento que é de 2,5. Comparando-se as médias deste grupo, verificam-se valores médios mais altos com significância estatística ($p = 0,015$), como mostra a **Tabela 9**.

Tabela 9

Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do Bayer no GEX e GLE na avaliação e reavaliação.

Variável	Pré-intervenção**	Pós-intervenção**	p-valor
Escala Bayer (GEX)	1,16 (DP 0,56)	0,95 (DP 0,63)	0,339
Escala Bayer (GLE)	1,36 (DP 0,61)	1,93 (DP 0,82)	0,015*

(*) Diferença significativa a 0,05

(**) Valores apresentados em média e desvio-padrão (DP).

Na comparação entre os grupos (GEX X GLE), observou-se que não há diferença estatística entre eles na primeira medida de avaliação ($p = 0,493$), porém, na reavaliação, existiu diferença significativa entre os grupos ($p = 0,012$), como pode ser visto na **Tabela 10**.

Tabela 10

Comparação de médias entre grupos para o Bayer.

Instrumento SPPB	Grupo Pré			Grupo Pós		
	GEX	GLE	p valor	GEX	GLE	p valor
	1,16	1,36	0,493	0,95	1,93	0,012*

(*) Diferença significativa a 0,05

Para ilustrar graficamente o resultado do PTNE referente ao desempenho funcional, relacionado às AVD, a **Figura 7** mostra os cálculos da média das medidas pós (reavaliação) menos a medida pré (avaliação) da Escala de Bayer nos dois grupos. Observa-se, que o GEX teve um resultado pós-intervenção menor que o pré, enquanto com o GLE ocorreu o contrário.

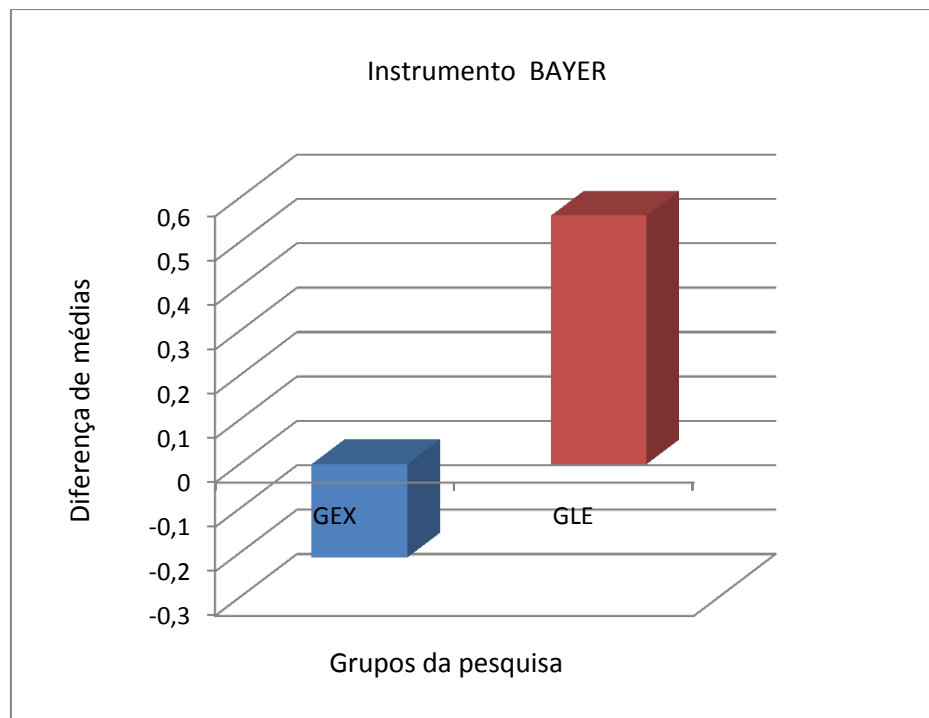


Figura 7. Média da medida pós (reavaliação) menos a medida pré (avaliação) nos dois grupos, referente ao Bayer.

3.3. Análise do Desempenho Cognitivo das Idosas:

A análise do desempenho cognitivo das idosas participantes da pesquisa foi obtida por meio do instrumento cognitivo geral, o Moca, que acessa diferentes domínios cognitivos, como: atenção e concentração, funções executivas, memória, linguagem, habilidades viso construtivas, conceituação, cálculo e orientação. Foram utilizados também instrumentos mais específicos de memória e atenção como a Prova de Sequência de Letras e Números, Memória em prosa e Span de Dígitos.

Analisando primeiramente o Moca, observou-se que no grupo GEX, 11 % das idosas ($n = 1$) manteve as medidas pré e pós-intervenção, enquanto que 77 % ($n = 7$) apresentaram melhora na medida pós-intervenção e 11 % ($n = 1$) apresentou piora do seu score. No GLE, observa-se que 55 % das idosas ($n = 5$) mantiveram as medidas pré e pós-intervenção, enquanto que 22 % ($n = 2$) apresentaram melhora e 22 % ($n = 2$) apresentaram piora dos seus scores, como ilustrado na **Tabela 11**.

Tabela 11

Desempenho cognitivo geral pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação do GLE.

N	MOCA					
	GEX		N	GLE		
	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS	
1	21	28	10	25	25	
2	28	27	11	29	28	
3	10	16	12	21	22	
4	24	28	13	22	22	
5	24	25	14	18	18	
6	27	30	15	25	26	
7	17	17	16	27	26	
8	21	26	17	24	24	
9	17	22	18	25	25	
X	21	24,3	X	24	24	

Na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX com o Moca, observou-se incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, com significância estatística ($p = 0,007$) para a média geral.

Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação das idosas do GLE com o Moca, observou-se que a mesma manteve-se, como pode ser apreciado na **Tabela 12**.

Tabela 12

Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do Moca do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.

Instrumento	Pré-intervenção **	Pós-intervenção **	p-valor
Moca (GEX)	21(DP 5,6)	24,3 (DP 4,9)	0,007*
Moca (GLE)	24 (DP 3,2)	24 (DP 2,9)	1,0

(*) Diferença significativa a 0,05.

(**) Valores apresentados em média e desvio-padrão (DP).

O resultado do instrumento Prova de Sequência de Letras e Números, mostra que no grupo de idosas do GEX, 33 % das idosas ($n = 3$) mantiveram as medidas pré e pós-intervenção, enquanto que 44 % ($n = 4$) apresentaram melhora na medida pós-intervenção e 22 % ($n = 2$) apresentaram piora. Analisando o GLE, observou-se que 11 % das idosas ($n = 1$) mantiveram as medidas pré e pós-intervenção, enquanto que 33 % ($n = 3$) apresentaram

aumento na medida pós-intervenção e 55 % (n = 5) apresentaram diminuição desta medida (**Tabela 13**).

Tabela 13

Desempenho cognitivo específico (Memória de Trabalho) com Números e Letras pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação do GLE.

NÚMEROS E LETRAS						
N	GEX		N	GLE		N
	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS	
1	5	6	10	3	5	
2	6	3	11	11	7	
3	2	2	12	4	4	
4	11	9	13	2	11	
5	5	6	14	6	4	
6	6	9	15	5	6	
7	3	3	16	5	4	
8	7	7	17	4	3	
9	3	5	18	10	5	
X	5,3	5,5	X	5,5	5,4	

Na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX com a Prova de Sequência de Letras e Números, observou-se o incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém sem significância estatística ($p = 0,729$) para a média geral.

Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação das idosas do GLE com este instrumento, observou-se um decréscimo dos valores dos escores obtidos na reavaliação sem significância estatística ($p = 0,622$) para a média geral (**Tabela 14**).

Tabela 14

Valores das médias, desvio padrão e nível de significância de Números e Letras do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.

Instrumento	Pré-intervenção **	Pós-intervenção **	p-valor
Números e Letras (GEX)	5,3 (DP 2,6)	5,5 (DP 2,5)	0,729
Números e Letras (GLE)	5,5 (DP 3,0)	5,4 (DP 2,4)	0,622

(**) Valores apresentados em média e desvio-padrão (DP).

Analisando o instrumento Span de Dígitos, observou-se que no grupo de idosas do GEX que 22 % das idosas (n = 2) mantiveram as medidas pré e pós-intervenção, enquanto que 33 % (n = 3) apresentaram aumento na medida pós-intervenção e 44 % (n = 4) apresentaram diminuição desta medida. Analisando o GLE, observou-se que 11 % das idosas (n = 1) manteve as medidas pré e pós-intervenção, enquanto que 44 % (n = 4) apresentaram aumento na medida pós-intervenção e 44 % (n = 4) apresentaram diminuição (**Tabela 15**).

Tabela 15

Desempenho cognitivo específico com o Span de Dígitos pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação do GLE.

SPAN DE DÍGITOS						
N	GEX		N	GLE		
	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS	
1	13	12	10	4	6	
2	12	11	11	12	13	
3	2	5	12	4	8	
4	10	8	13	8	6	
5	12	13	14	7	4	
6	8	13	15	7	5	
7	10	10	16	9	8	
8	11	10	17	9	9	
9	9	9	18	11	13	
X	9,6	10,11	X	7,88	8,0	

Na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX com o Span de Dígitos, observou-se o incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém sem significância estatística para a média geral ($p = 0,796$). Na avaliação e reavaliação das idosas do GLE com este instrumento, observou-se que houve um incremento nos escores finais, porém sem significância estatística ($p = 0,796$) (**Tabela 16**).

Tabela 16

Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do Span de Dígitos do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.

Instrumento	Pré-intervenção **	Pós-intervenção **	p-valor
Span de Dígitos (GEX)	9,6 (DP 3,2)	10,11(DP 2,5)	0,796
Span de Dígitos (GLE)	7,8 (DP 2,7)	8 (DP 3,2)	0,889

(**) Valores apresentados em média e desvio-padrão (DP).

A análise da subescala Memória em prosa foi realizada em duas etapas. Inicialmente foi observada a Recordação Lógica Imediata (RLI) e, posteriormente, a Recordação Lógica Tardia (RLT).

No RLI, observou-se no grupo de idosas do GEX, que 22 % destas (n = 2) mantiveram as medidas pré e pós-intervenção, enquanto que 66 % (n = 6) apresentaram melhora na medida pós-intervenção e 11 % (n = 1) apresentou piora. Analisando o GLE, observou-se que 33 % das idosas (n = 3) mantiveram as medidas de avaliação e reavaliação, enquanto 22 % (n=2) apresentaram melhora na medida pós-intervenção e 44 % (n = 4) apresentaram piora (**Tabela 17**).

Analisando o RLT, observou-se no grupo de idosas do GEX que 22 % destas (n = 2) mantiveram as medidas pré e pós-intervenção, enquanto que 55 % (n = 5) apresentaram melhora na medida pós-intervenção e 22 % (n = 2) apresentaram piora. Analisando o GLE, observou-se 22 % das idosas (n = 2) mantiveram as medidas de avaliação e reavaliação, enquanto que 22 % (n = 2) apresentaram melhora e 55 % (n = 5) apresentaram piora destas medidas, como pode ser apreciado na **Tabela 18**.

Tabela 17

Desempenho cognitivo específico (Memória Lógica Imediata- RLI) com a Memória em Prosa pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação no GLE.

Memória em Prosa (RLI)							
N	GEX			N	GLE		
	PRÉ	PÓS	N		PRÉ	PÓS	N
1	7	3	10	3	1		
2	6	7	11	3	2		
3	1	3	12	1	3		
4	4	7	13	2	2		
5	6	6	14	3	2		
6	5	5	15	3	3		
7	2	5	16	2	3		
8	3	5	17	3	3		
9	2	4	18	4	2		
X	4	5	X	2,6	2,3		

Tabela 18

Desempenho cognitivo específico (Memória Lógica Tardia – RLT) com a Memória em Prosa pré e pós-intervenção do GEX e avaliação e reavaliação do GLE.

N	Memória em Prosa (RLT)					
	GEX			GLE		
	PRÉ	PÓS	N	PRÉ	PÓS	N
1	6	4	10	3	1	
2	5	8	11	3	3	
3	0	2	12	3	1	
4	3	7	13	2	3	
5	3	4	14	3	2	
6	5	6	15	2	3	
7	2	0	16	3	3	
8	4	4	17	4	3	
9	3	3	18	3	2	
X	3,4	4,2	X	2,8	2,3	

Na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX com o RLI, observou-se incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém sem significância estatística ($p = 0,206$) para a média geral.

Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação das idosas do GLE com o RLI, observou-se que houve uma redução dos valores da média, sem significância estatística ($p = 0,453$), como apreciado na **Tabela 19**.

Tabela 19

Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do RLI do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.

Instrumento	Pré-intervenção **	Pós-intervenção **	p-valor
RLI (GEX)	4 (DP 2,8)	5 (DP 2,1)	0,206
RLI (GLE)	2,6 (DP 0,8)	2,3 (DP 0,7)	0,453

(**) Valores apresentados em média e desvio-padrão (DP).

Na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX com o RLT, observou-se um incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém sem significância estatística ($p = 0,288$) para a média geral deste grupo.

Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação das idosas do GLE com o RLT, observou-se uma redução dos escores sem significância estatística ($p = 0,160$), para a média geral deste grupo, como pode ser apreciado na **Tabela 20**.

Tabela 20

Valores das médias, desvio padrão e nível de significância do RLT do GEX e GLE na avaliação e reavaliação.

Instrumento	Pré-intervenção **	Pós-intervenção **	p-valor
RLT (GEX)	3,4 (DP 2,5)	4,2(DP 1,8)	0,288
RLT (GLE)	2,8 (DP 0,6)	2,3(DP 0,8)	0,160

(**) Valores apresentados em média e desvio-padrão (DP).

Realizando a comparação entre os grupos (GEX X GLE) com os instrumentos cognitivos aplicados, observou-se que nenhum deles apresenta diferença estatística na primeira medida de avaliação, como podemos observar: Moca ($p = 0,188$), Sequência de Números e Letras ($p = 0,872$), Span de Dígitos ($p = 0,120$), RLI ($p = 0,110$) e RLT ($p = 0,298$).

Na reavaliação, observou-se que para o instrumento Memória em prosa, existiu diferença significativa, tanto para o RLI ($p = 0,001$) quanto para o RLT ($p = 0,038$). Os demais instrumentos não demonstraram diferença significativa entre os grupos de intervenção e controle, como pode ser apreciado na **Tabela 21**.

Tabela 21

Comparação de médias entre grupos dos instrumentos cognitivos

Instrumento	Grupo Pré			Grupo Pós		
	GEX	GLE	p valor	GEX	GLE	p valor
Moca	21	24	0,188	24	24	0,865
Números e Letras	5,3	5,5	0,872	5,5	5,4	0,859
Span de Dígitos	9,6	7,88	0,120	10,11	8,0	0,145
RLI	4	2,6	0,453	5	2,3	0,001*
RLT	3,4	2,8	0,298	4,2	2,3	0,038*

(*) Diferença significativa a 0,05.

Para ilustrar graficamente o resultado do PTNE referente ao desempenho cognitivo, a **Figura 8** mostra os cálculos da média das medidas pós (reavaliação) menos a medida pré

(avaliação) em todos os instrumentos cognitivos utilizados nos dois grupos. Observou-se que, para os subtestes Sequência de Números e Letras e Memória em prosa (RLI e RLT), o GEX apresentou a medida pós superior a medida pré, enquanto o GLE teve um resultado contrário, com medida pós inferior a medida pré. No Moca, o GEX teve a medida pós superior a pré, enquanto o GLE manteve-se inalterado e no subteste Span de Dígitos ambos os grupos tiveram a medida pós superior à medida pré.

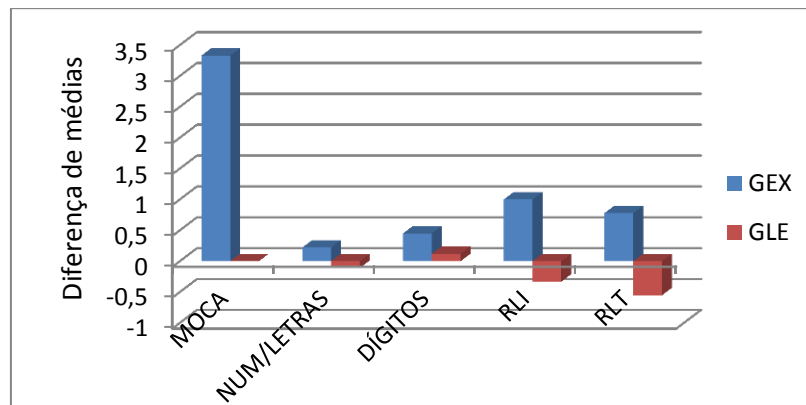


Figura 8: Média da medida pós (reavaliação) menos a medida pré (avaliação) nos dois grupos, referente aos testes cognitivos.

3.4. Satisfação das idosas com a atividade:

Na análise da satisfação com a prática de *Exergames no GEX*, foi utilizado o instrumento CSQ-8 que avalia a qualidade do serviço ofertado. De acordo com a **Tabela 22**, o valor mínimo atribuído pelas idosas foi de 30 pontos, o que representou 11 % (n = 1) da amostra, ao passo que 55 % (n = 5) atribuiu a pontuação máxima do instrumento que são 32 pontos.

Tabela 22

Satisfação das idosas com o serviço dos *Exergames* do GEX

N	Questionário sobre a satisfação com o serviço – CSQ-8	
	Pontuação total	
1	32	
2	32	
3	32	
4	31	
5	32	
6	31	
7	30	
8	31	
9	32	

3. DISCUSSÃO

Esta seção aborda de forma crítica e reflexiva a discussão dos principais resultados encontrados nesta pesquisa, bem como compara estes resultados com os descritos na literatura.

4.1. Amostra do Estudo:

Observa-se que, relacionado às características sociodemográficas (**Tabela 1**), a amostra do presente estudo foi homogênea comparando-se os dois grupos (GEX e GLE) e foi composta em sua totalidade pelo sexo feminino ($n = 18$). Salgado (2002) relata que existe uma proporção maior de mulheres idosas do que de homens, quando se considera a população total de cada sexo. Como resultado de uma desigualdade de gênero na expectativa de vida, existe essa proporção maior de mulheres do que de homens nesse grupo populacional. As mulheres vivem, em média, sete anos mais do que os homens.

Philippi *et al.* (2007) realizaram um estudo de intervenção com idosas que participavam de grupos de convivência para idosos ($n = 198$) em Florianópolis-SC, a fim de desenvolver atividades que estimulassem o convívio social, contribuindo para a socialização, vida autônoma, favorecendo a prática da atividade física e ajudando a mudar o seu estilo de vida, muitas vezes inativo e sedentário. Neste estudo, o autor descreveu que quanto “mais velho” o contingente estudado, maior será a presença do sexo feminino, pelo fato da longevidade estar mais evidenciada nas mulheres e ressalta a importância destes estudos em mulheres.

Em relação ao nível de escolaridade, esta pesquisa teve o nível de ensino fundamental incompleto mais prevalente entre as idosas, com 77 % ($n = 7$) e isto está em consonância com outros estudos. Gutierrez, Auricchio e Medina (2011) relatam que esta é uma realidade dos países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil, uma vez que retrata a infância dos idosos dentro de uma perspectiva no qual o ensino não era considerado prioridade, constituindo uma condição desfavorável ao idoso. Além disso, ressaltam os autores que a instrução está diretamente relacionada à qualidade de vida, ao bem-estar e longevidade, repercutindo na vida do idoso.

Pessoa (2013) em seu estudo sobre o perfil de funcionalidade de idosas no Distrito Federal constatou que a maioria das idosas estudadas apresentava *status* civil “casadas”, o que

representou 52,1 % (n = 48). Para o autor, esse *status* é bastante positivo, uma vez que configura um apoio familiar, resultando em maior cuidado e sensação de bem-estar. Em nossa pesquisa, observou-se no GEX um maior número de idosas casadas 77 % (n = 7) em contrapartida, no GLE apenas 11 % (n = 1) tem esta condição, sendo mais prevalente, neste último caso, idosas solteiras e viúvas.

Com relação à situação trabalhista, observa-se que nos dois grupos desta pesquisa a maioria das idosas, 100 % (n = 9) no GEX e 66 % (n = 6) no GLE encontram-se aposentadas. No estudo de Gutierrez, Auricchio e Medina (2011), realizado com 166 idosos com idade entre 60 a 83 anos, uma parte deles, 31 % (n = 51) estavam aposentados, configurando para esta população uma perda de rendimentos, impondo uma redefinição do padrão de vida ou a busca de uma nova ocupação, podendo causar ao idoso um sentimento de baixa autoestima, restringindo sua participação social.

No presente estudo, as idosas de ambos os grupos (GEX e GLE) não apresentaram depressão (**Tabela 2**), já que os seus resultados não apontam pontuação igual e nem maior que cinco pontos no EDG-15. Observa-se, entretanto, que a média da pontuação deste instrumento no GEX foi um pouco inferior que o do GLE. Depressão, segundo Oliveira, Gomes e Oliveira (2006) é a doença psiquiátrica mais comum entre os idosos, frequentemente sem diagnóstico e sem tratamento e que afeta sua qualidade de vida, aumentando a carga econômica por seus custos diretos e indiretos e, podendo levar a tendências suicidas. Segundo estes autores, os pacientes deprimidos mostram-se insatisfeitos com o que lhes é oferecido, havendo modificação em seus estilos de vida e privação interpessoal.

Benedetti, Borges, Petrosk e Gonçalves (2008) relatam que, segundo a OMS, a participação em atividades físicas leves e moderadas pode retardar os declínios funcionais, melhorar a saúde mental e contribuir na gerência de desordens como a depressão e a demência. Estes autores relatam haver evidências de que idosos fisicamente ativos apresentam menor prevalência de doenças mentais do que os não-ativos. Por isso, podemos ter encontrado valores menores na EDG-15 para o GEX que era frequentador de um centro de convivência de idosos.

Oliveira, Gomes e Oliveira (2006) relatam que em alguns estudos atuais são mostrados uma correlação positiva entre a idade (principalmente acima de 65 anos) e a presença de sintomas depressivos. Em um estudo de campo realizado por estes autores com idosos participantes de centros de convivência no estado do Rio de Janeiro, observou-se através da pontuação da EDG-15 que apenas 31 % dos idosos tinham depressão, alcançando mais de cinco pontos no escore utilizado, enquanto os 70 % restantes não foram caracterizados como

depressivos, tendo em vista que seu escore variou entre zero e cinco pontos, reforçando mais uma vez a importância da participação dos idosos em atividades de grupo.

Com relação ao estado cognitivo das idosas participantes deste estudo (**Tabela 2**), observa-se, segundo o resultado do MEEM, que segundo a escolaridade Maia *et al.*, (2006), este estudo foi realizado em idosas sem demência. Nenhuma das idosas deste estudo pontuou menos que 18, pontuação adotada como limite para idosos que possuem quatro anos ou menos de escolaridade, como foi o caso de algumas de nossas idosas. Observa-se que a média do MEEM no grupo GEX foi um pouco inferior que no GLE, e isto pode ser justificado pelo fato destas idosas participarem, antes da pesquisa, a centros de referência aos idosos.

Existem evidências na literatura que sustentam o efeito positivo de um estilo de vida ativo e o envolvimento dos indivíduos em programas de atividade física na prevenção dos efeitos deletérios do envelhecimento, inclusive relacionadas à função cognitiva, sugerindo que pessoas moderadamente ativas têm menor risco de ser acometidas por desordens mentais do que as sedentárias (Matsudo, Matsudo & Barros Neto, 2000).

Em um estudo de revisão de literatura realizado por Antunes *et al.* (2006) sugere-se que a magnitude do efeito do exercício físico na cognição depende da natureza da tarefa cognitiva que está sendo avaliada e do tipo de exercício físico aplicado. Este estudo descreve que o exercício físico pode interferir na *performance* cognitiva por diversos motivos, e que isto pode acontecer de forma direta ou indireta. Os mecanismos que agem diretamente aumentando a velocidade do processamento cognitivo seriam uma melhora na circulação cerebral e alteração na síntese e degradação de neurotransmissores. Além dos mecanismos diretos, outros, tais como diminuição da pressão arterial, decréscimo dos níveis de LDL e triglicérides no plasma sanguíneo e inibição da agregação plaquetária parecem agir indiretamente, melhorando essas funções e também a capacidade funcional geral.

As idosas deste estudo, no momento da avaliação, demonstraram ser independentes e sem alteração da cognição que influenciasse o declínio funcional, já que nenhuma delas pontuou cinco pontos ou mais na escala de Pfeiffer (**Tabela 2**). Observa-se ainda, que as idosas do GEX tiveram uma média, neste instrumento, um pouco inferior as do GLE e isto pode ser justificado pelo fato destas idosas serem frequentadoras de um centro de convivência para idosos e possuir uma média de idade um pouco inferior ao outro grupo.

4.2. Desempenho Funcional das Idosas:

No instrumento *SPPB*, observa-se no GEX que no domínio “equilíbrio”, sete idosas mantiveram os seus escores, enquanto duas melhoraram os seus resultados. Neste domínio não foi observado nenhuma piora. Nos domínios “marcha” e “força de membros inferiores”, verificou-se que igualmente três idosas mantiveram os seus escores, quatro aumentaram e apenas duas reduziram (**Tabela 3**).

Esta redução dos escores obtidos na tomada de medida pós-intervenção em alguns dos sujeitos, remete-nos a reflexão da causa principal desse achado. Ambas as atividades para serem efetivas necessitam, basicamente, de integridade do aparelho osteomioarticular; das funções sensoriais, especialmente das funções proprioceptivas; e das atividades psíquicas superiores. É possível que essa redução deva-se a algum acometimento prévio não analisado na avaliação de triagem ou adquirido por hábitos e atividades realizadas na rotina desses indivíduos ou, até mesmo, no dia anterior à coleta de dados que possam ter gerado interviência no resultado. Além disto, outros aspectos como tempo de intervenção e a frequência individual de cada participante podem ter gerado este resultado. Porém, de uma maneira geral, observa-se que a intervenção contribuiu positivamente para manutenção ou melhora da maioria dos escores conseguidos pelos idosos.

No GLE, observa-se que no domínio “equilíbrio”, quatro idosas mantiveram os seus escores e cinco pioraram, não havendo nenhuma melhora entre as idosas deste grupo. Nos domínios “marcha e força de membros inferiores”, a maioria das idosas manteve o mesmo escore entre os períodos de avaliação e reavaliação. Observou-se piora principalmente relacionada ao equilíbrio nas idosas e melhora relacionada à marcha e força de membros inferiores (**Tabela 4**).

Os resultados negativos obtidos no GLE no domínio “equilíbrio” nos remetem a reflexão da causa principal desse achado. Pimentel (2009) estudou idosos ativos e sedentários com relação ao equilíbrio encontrou que o desempenho médio no grupo sedentário foi $47,7 \pm 5,6$ e, no ativo, $53,6 \pm 3,7$ ($p < 0,0001$) revelando uma diferença significativa nos escores de equilíbrio entre idosos que praticam atividades físicas e os que não praticam, aumentando, portanto o risco de quedas nestes últimos.

No estudo de Oliveira e Costa (2011) foram comparadas as médias do *SPPB* de idosas participantes e não participantes de atividades ofertadas por uma igreja na cidade de Brasília-DF, e no que concerne ao equilíbrio corporal obtiveram-se médias de 3,70 (DP 0,43) para o grupo de participantes das atividades e 3,11 (DP 1,16) para o de idosas não participantes,

porém sem nível de significância ($p = 0,188$). Observa-se que o grupo que participa de alguma modalidade de exercício físico pode incrementar suas funções de equilíbrio corporal e que as alterações de equilíbrio próprias da velhice podem ser minimizadas quando o idoso permanece ativo.

Ferreira *et al.* (2014) realizaram um estudo retrospectivo com 12 idosos após um programa de reabilitação fisioterapêutica convencional para idosos frágeis durante quatro meses na unidade Vila Mariana, do Hospital Albert Einstein, utilizando-se o SPPB. Nesse estudo, na avaliação do equilíbrio corporal pré-intervenção a média inicial foi de 2,91 (DP 1,11) e final de 3,91 (DP 0,27) apresentando uma significância estatística de ($p = 0,02$), constatando-se melhora do equilíbrio corporal na pós-intervenção. Verifica-se que esta pesquisa corrobora parcialmente com o estudo de Ferreira *et al.* (2014), uma vez que foi possível constatar através das médias, bem como através dos relatos das idosas participantes do GEX uma melhora no equilíbrio corporal. Porém, só não foi possível demonstrar uma significância estatística, o que não implica necessariamente em ausência de importância clínica.

No estudo de Silva *et al.* (2014), cujo objetivo foi correlacionar as variáveis do *SPPB* com a ocorrência de quedas, verificou-se que na avaliação de força de membros inferiores os idosos apresentaram melhora com nível de significância de $p < 0,01$. Mesmo diante desse resultado, 73 % das idosas relataram sentir fraqueza muscular em extremidades inferiores o que interferia diretamente no caminhar. No presente estudo, apesar de não ter havido significância estatística neste domínio de “força de membros inferiores” nos dois grupos estudados, observou-se um incremento de força de membros inferiores do GEX, determinadas pelo incremento dos escores do *SPPB* em associação com a melhora da sensação de segurança no desempenho da marcha, por muitas vezes relatada pelas idosas participantes. O mesmo não foi observado no GLE, onde a maioria das idosas continuou com os mesmos escores.

Segundo Garcia *et al.* (2011), a redução de massa muscular está associada ao processo de senescência, sendo a principal responsável pela diminuição da força muscular e consequentemente interferindo na mobilidade funcional dos idosos. Entretanto, na velhice, além da perda substancial de massa muscular, verifica-se a diminuição da sensibilidade proprioceptiva que nutre o sistema nervoso central com informações acerca da ativação muscular e movimento articular. Dessa maneira, pode-se inferir que a melhora da sensação de força nas idosas do presente estudo, deveu-se ao incremento da percepção em nível cortical

gerado pela prática dos *exergames* o que pode ter fortalecido a imagem corporal melhorando o processamento da informação e, conseqüentemente, o gesto de deambular.

Rosa *et al.* (2013) estudaram 20 idosos com média de idade de 69,9 anos (DP 6,80), sendo 10 idosos sedentários e 10 idosos ativos na cidade de Lages-SC, observou que na comparação das médias referente a condição funcional dos idosos, ocorreu diferença estatística significativa no teste de velocidade da marcha de ($p=0,02$). Estes dados diferem com o da presente pesquisa, onde observou-se que no GEX, a maioria das idosas manteve ou aumentou seus escores sem significância estatística, porém no GLE, houve um incremento na marcha com significância estatística, mesmo sem a participação das mesmas em um programa de exercícios físicos.

Diante de uma análise geral, percebeu-se que na classificação do *SPPB* que avalia o desempenho físico, a média das idosas do GEX são descritas como desempenho “moderado”. Ainda que, permanecendo na classificação do desempenho como “moderado”, a comparação das medidas pré e pós-intervenção apontaram para uma melhoria significativa ($p = 0,008$) do desempenho físico destas idosas. As idosas do GLE, assim como as do grupo de intervenção, enquadraram-se no desempenho “moderado”, porém este grupo permaneceu na classificação do desempenho “moderado” na comparação das medidas de avaliação e reavaliação e não apontaram uma melhoria significativa ($p = 0,317$) do desempenho físico.

Na comparação entre os grupos (GEX e GLE) a primeira medida tomada de ambos os grupos, mostra não haver diferença inicial entre elas, demonstrando a homogeneidade relacionada aos aspectos físicos nos dois grupos, porém na segunda medida, observou-se uma diferença significativa ($p = 0,001$) entre os grupos, demonstrando a melhora do GEX e, conseqüentemente, os benefícios da atividade nestas participantes (**Tabela 7**).

Através dos resultados obtidos nesta pesquisa, observou-se que a intervenção realizada com o PTNE mostrou-se eficaz para o desempenho físico do GEX em relação ao GLE, já que houve diferença significativa entre os grupos na reavaliação. Este resultado está em conformidade com o estudo de intervenção realizado com 30 idosos por Coutinho e Matos (2014), onde foram utilizados os *exergames* durante quatro semanas, na frequência de duas vezes semanais e obtiveram resultados positivos relacionada com o desempenho físico, embora os resultados não tenham se mostrado serem todos estatisticamente significativos.

Pela escala de Bayer, quando o escore final total é menor que 2,58 esse resultado indica um bom desempenho para as AVD, porém quando este valor é maior, demonstra-se um desempenho ruim para estas atividades. No presente estudo, na avaliação funcional com este instrumento foi percebido que as idosas do GEX conseguiam desempenhar bem suas AVD,

apresentando um melhora na comparação das médias pré e pós-intervenção, indicando que o protocolo de *exergames* contribuiu para potencializar o desempenho relacionado às AVD das idosas. O mesmo não ocorreu com as idosas do GLE, pois na comparação de médias entre avaliação e reavaliação observa-se uma piora significativa neste desempenho. Porém, não foi possível demonstrar uma significância estatística para estes achados, o que não implica necessariamente em ausência de importância clínica (**Tabela 8**).

Na comparação entre os grupos (GEX X GLE), observou-se que não houve diferença estatística entre eles na primeira medida de avaliação, demonstrando que as idosas de ambos os grupos tinham desempenho de suas AVD semelhantes. Porém, observou-se que na reavaliação existiu diferença significativa entre os grupos ($p = 0,012$), o que aconteceu por piora significativa das idosas que não realizaram exercícios, demonstrando, mais uma vez o benefício da intervenção com *exergames* realizada com o GEX para as AVD (**Tabela 10**).

No estudo comparativo realizado por Bezerra (2011) sobre o desempenho de AVD utilizando-se do B-ADL, entre dois grupos, sendo um de idosos depressivos (GD) e outro sem depressão (GND), verificou-se que as médias mostraram-se diferentes. O GD apresentou escore médio de 2,25 (DP 1,01) e o GND escore de 1,32 (DP 0,56). Mesmo com esta diferença na média, constatou-se nesse estudo que os dois grupos apresentaram um bom desempenho de AVD, porém pode-se observar diferenças que apontam para uma melhor *performance* do GND, conduzindo a um pensamento de que, por menor que seja um indício de alteração emocional, poderá repercutir negativamente no desempenho funcional de um indivíduo.

Machado (2010) expressa que estimular a manutenção da capacidade funcional para a realização das AVD contribui positivamente para a qualidade de vida dos idosos. Este estímulo permite que o indivíduo cuide de si próprio, mantendo-o ativo na comunidade, usufruindo da sua independência até mesmo em idades mais avançadas. Goldstein (2013) relata que o modelo ideal de saúde do idoso deve priorizar a manutenção da sua capacidade funcional com monitoramento das condições de saúde, ações preventivas e de educação, com cuidados qualificados e atenção multidimensional e integral. Neste sentido destaca os *exergames* como um recurso capaz de proporcionar a “neuroplasticidade”, ou seja, estimulam novas ligações neuronais, retardando o declínio cognitivo dos idosos e, conseqüentemente, melhorando a funcionalidade diária dos mesmos.

Coutinho e Matos (2014) mostram em seu estudo de intervenção com *exergames* que este tipo de exercício tem um impacto positivo na função motora, no componente física, no

equilíbrio, na endurance, na força da musculatura, na coordenação olho-mão, no padrão de marcha e diminui o medo de queda, por isso têm repercussões positivas em termos das AVD.

4.3. Desempenho Cognitivo das Idosas:

Com relação ao desempenho cognitivo geral, os resultados obtidos no Moca (**Tabela 11**), apontam que no GEX a maioria das idosas (n=7) melhoraram significativamente os seus escores após a intervenção com *exergames* ($p = 0,007$). O mesmo não foi observado na reavaliação do GLE, onde a maioria das idosas (n = 5) mantiveram os mesmos escores da avaliação. Diante disto, podemos considerar que a atividade com *exergames* foi positiva no desempenho cognitivo geral das idosas participantes, estimulando a atenção e concentração, as funções executivas, memória, linguagem, habilidades viso construtivas, conceituação, cálculo e orientação.

Matsudo, Matsudo e Barros Neto (2000) descrevem em uma revisão de literatura, a importância da atividade física para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento. Além da contribuição relacionada a aspectos neuromotores, força, flexibilidade, aspectos metabólicos, capacidade aeróbica, os exercícios contribuem para melhora das funções cognitivas e a socialização. Segundo dados epidemiológicos destes autores, as pessoas ativas têm menor risco de ser acometidas por desordens mentais do que as sedentárias e que indivíduos fisicamente ativos provavelmente possuem um processamento cognitivo mais rápido. Estes autores ainda afirmam que a magnitude do efeito do exercício físico na cognição depende da natureza da tarefa cognitiva que está sendo avaliada e do tipo de exercício físico que foi aplicado.

Segundo Coutinho e Matos (2014) em seu estudo de intervenção realizado com 30 idosos para avaliar os efeitos de um protocolo de *exergames* nos idosos, há evidências na literatura de que a utilização da Nintendo Wii® apresenta melhorias nos sintomas de depressão, aumenta a performance cognitiva dos sujeitos e a qualidade de vida relacionada com a saúde mental, aumenta capacidade de memória, de atenção e a velocidade de processamento, aumenta o controle de execução, a capacidade de raciocínio, além de ser um meio de estimulação visual e auditivo. Neste estudo, em termos da dimensão cognitiva geral, avaliada através do MEEM, os resultados obtidos foram significativamente positivos ($p=0,007$) o que indica que um protocolo de apenas quatro semanas utilizando a Nintendo

Wii® tem impacto em termos da cognição dos sujeitos e isto vem comprovar que esta pode ser utilizada enquanto estratégia estimulante da função cognitiva geral em idosos.

Com relação ao desempenho cognitivo específico, analisando os resultados da memória de trabalho com o instrumento Sequência de Números e Letras (**Tabela 13**), observou-se que apenas quatro idosos do GEX melhoraram os seus escores após o PTNE, enquanto três mantiveram e apenas duas pioraram os seus resultados. No GLE, observou-se que três idosos melhoraram os seus resultados, mesmo sem ter vivenciado nenhum protocolo de atividade, enquanto uma manteve e cinco idosos pioraram dos seus escores na reavaliação. Dessa forma, comparando-se a média geral do GEX na pré e pós-intervenção, vê-se que houve um discreto aumento desta média, sem significância estatística, porém que indica de forma clínica uma melhora na memória de trabalho dos idosos participantes do PTNE. Ao contrário, comparando-se a média geral do GLE na avaliação e reavaliação, vê-se que a mesma diminuiu, indicando piora da memória de trabalho nas idosos que não participaram da intervenção, também sem significância estatística.

Yassuda, Tavares, Batistoni, Fortes, e Neri (2006) relatam que uma das alterações cognitivas mais presentes nos idosos é a de memória, pois com o envelhecimento, ocorre uma redução na velocidade de processamento da informação que afeta o desempenho cognitivo, principalmente em tarefas de memória e atenção. Estes autores enfatizam que os idosos, através de treino de memória, têm capacidade de aprender e empregar estratégias mnemônicas, tornando a gravação e a evocação de informações novas mais eficazes, confirmando a noção da plasticidade da memória no envelhecimento e sugerindo que o treino de memória pode promover mudanças no funcionamento cognitivo em idosos e colaborar para manter sua funcionalidade e independência.

Ball et al. (2002), em estudo multicêntrico randomizado e controlado com 2800 idosos entre 65 e 94 anos, com bom status cognitivo e independentes para realizar atividades de vida diária, demonstraram que o treino cognitivo de 11 sessões pode gerar melhora significativa em uma parcela representativa de idosos que participa destas intervenções, particularmente, em habilidades como velocidade de processamento, raciocínio indutivo e memória. O presente estudo encontrou alterações estatisticamente significativas para o desempenho de memória e para o uso da categorização após treino mnemônico. Intervenções de memória, com o objetivo de melhorar o desempenho em tarefas mnemônicas são importantes para a funcionalidade do idoso, como lembrar-se de tomar remédios, de pagar as contas, de preparar refeições balanceadas, e podem contribuir para a independência do idoso.

Colzato et al. (2012) sugerem evidências de que o uso de videogame aumenta a capacidade de informações processadas pela memória. Os autores avaliaram a memória através de uma tarefa que avalia a capacidade de monitoramento, atualização e manipulação de informações, em jogadores de videogames familiarizados com jogos de ação em primeira pessoa e em não jogadores. Eles observaram que os jogadores apresentam uma capacidade de monitorar e atualizar a memória melhor que os não jogadores. Esses dados apontam para um possível impacto positivo do uso de videogame na capacidade de manipular estímulos e de remover itens irrelevantes da memória.

Analisando a atenção através do instrumento Span de Dígitos (**Tabela 15**), observou-se que apenas três idosas participantes do GEX melhoraram os seus resultados pós-intervenção, enquanto duas mantiveram e quatro pioraram. Este dado é importante, pois a maioria dos jogos utilizados para o PTNE estimulava a atenção dos idosos para a resolução dos mesmos, porém os escores finais não nos mostram bons resultados para este aspecto cognitivo. No GLE, observamos que quatro idosas melhoraram os seus escores na reavaliação, quatro pioraram enquanto apenas uma manteve. Comparando-se a média geral do GEX na pré e pós-intervenção, vê-se que, apesar dos resultados não apontarem bons escores finais a este grupo, houve um aumento discreto na média final, sem significância estatística, indicando um discreto benefício cognitivo relacionado à atenção nestes idosos. Comparando-se a média geral do GLE na avaliação e reavaliação, vê-se que esta também aumentou, sem significância estatística, mesmo naqueles idosos que não foram submetidos à intervenção.

Segundo Igaray (2009), a atenção é um mecanismo cerebral cognitivo que possibilita ao indivíduo processar informações, pensamentos ou ações relevantes, enquanto ignora outros irrelevantes ou dispersivos. Ela compreende uma capacidade cognitiva multidimensional, sendo pré-requisito para a memória, para novas aprendizagens e para outros aspectos da cognição, sendo descrita como um mecanismo importante para que possam ocorrer outras habilidades cognitivas complexas.

Diversos estudos têm relatado melhora e proteção das funções cognitivas em pessoas fisicamente ativas. Investigando associações entre atividade física e atenção em idosos da comunidade, Roth, Goode, Clay e Ball (2003) constataram que a preservação das habilidades de atenção no curso da vida pode estar mais relacionada com a participação regular em atividades físicas. Antunes et al. (2001) encontraram vários achados que evidenciaram aprimoramento das funções cognitivas com a prática de exercícios. Estes autores em um estudo experimental, submeteram idosas à prática de caminhada, alongamento e exercícios de

flexibilidade por seis meses e ao final desse período, verificaram melhora na atenção, na memória, na agilidade e no padrão de humor em relação a um grupo de mulheres sedentárias.

Segundo Golstein (2013), estudos recentes demonstram influência benéfica no declínio cognitivo leve de idosos praticantes de exercícios interativos utilizando o “cirbecycle”, um tipo de bicicleta ergométrica com tela de videogame acoplada. Segundo o autor, a vantagem dos “*exergames*” seria o contexto motivacional e competitivo, além do cenário tridimensional, exigindo mais atenção do praticante e melhorando a frequência e a intensidade dos exercícios.

A memória lógica foi avaliada com o instrumento Memória em Prosa, sendo esta dividida em memória lógica imediata (RLI) e tardia (RLT) com a análise feita separadamente. Na RLI (**Tabela 17**) os resultados mostram que no GEX seis idosas melhoraram os seus resultados na medida de pós-intervenção, enquanto duas mantiveram e apenas uma piorou. No GLE, apenas duas idosas melhoraram os seus resultados na medida de reavaliação, enquanto três mantiveram e quatro pioraram. Comparando-se a média geral do GEX na pré e pós-intervenção, observou-se um incremento desta média, sem significância estatística, porém que indica de forma clínica uma melhora na memória lógica imediata dos idosos participantes do PTNE. Ao contrário, comparando-se a média geral do GLE na avaliação e reavaliação, vê-se que a mesma diminuiu, indicando piora da memória lógica imediata nos idosos que não participaram da intervenção, também sem significância estatística.

Na RLT (**Tabela 18**) os resultados mostram que no GEX cinco idosas melhoraram os seus resultados na medida de pós-intervenção, enquanto duas mantiveram e duas pioraram. No GLE, apenas duas idosas melhoraram os seus resultados na medida de reavaliação, enquanto duas mantiveram e cinco pioraram. Comparando-se a média geral do GEX na pré e pós-intervenção, observou-se um incremento desta média, sem significância estatística, porém que indica de forma clínica uma melhora na memória lógica tardia dos idosos participantes do PTNE. Ao contrário, comparando-se a média geral do GLE na avaliação e reavaliação, vê-se que a mesma diminuiu, indicando piora da memória lógica tardia nos idosos que não participaram da intervenção, também sem significância estatística.

Irigaray (2009) descreve a memória como a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informações. A aquisição é a aprendizagem, porque o indivíduo só grava aquilo que foi aprendido. Já a evocação é também conhecida como recordação, lembrança e recuperação. O indivíduo só lembra aquilo que foi aprendido. Assim, ele não pode fazer o que não sabe como fazer, isto é, nada que não esteja na sua memória.

Souza e Chaves (2005) descrevem que a perda de memória não somente ocorre devido às alterações anatomo-fisiológicas, mas também devido a diminuição do exercício cognitivo e da motivação no processo de aprendizagem e memória, baseado na ideia de que para garantir que uma informação seja preservada, é preciso que ela seja solicitada, ou seja, para funcionar de forma adequada, o cérebro precisa ser solicitado. Estes autores descrevem que, assim como se recomenda exercícios físicos aos idosos para manter sua saúde física, deve-se estimular o cérebro com atividades que exijam atenção, concentração e pensamento lógico, o que contribui para o aumento da densidade sináptica cerebral, cuja rede de transmissão é responsável pela dinâmica e plasticidade do cérebro.

Veloso e Costa (2014) relatam em seu estudo qualitativo de desenvolvimento e avaliação de jogos para o idoso, que os *exergames* têm benefícios nas memórias a curto prazo, a longo prazo e na memória implícita, pois os jogos trabalham a repetição de desafios ou tarefas e invocação de conhecimento apreendido anteriormente, de modo a estimular a memória e aprendizagem.

Na comparação entre os grupos (GEX e GLE) a primeira medida tomada de ambos os grupos, mostra não haver diferença inicial entre eles, demonstrando a homogeneidade relacionada aos aspectos cognitivos gerais e específicos nos dois grupos (**Tabela 21**). Porém na segunda medida, observou-se uma diferença significativa entre os grupos, apenas para a Memória em prosa, tanto imediata ($p = 0,001$), quanto tardia ($p = 0,038$), demonstrando a melhora do GEX e os benefícios da atividade para a memória lógica nestes participantes.

Através dos resultados obtidos nesta pesquisa, observou-se que a intervenção realizada com o PTNE mostrou-se eficaz para o desempenho cognitivo geral e específico do GEX em relação ao GLE, apesar de só ter havido diferença significativa na memória lógica entre os grupos na reavaliação. Porém, comparando-se os grupos observamos que, na grande maioria dos instrumentos, o grupo de intervenção alcançou melhores resultados em seus escores finais, demonstrando uma significância clínica para este estudo.

Batista, Wibelinger, Marchi, Schneider e Pasqualotti (2012) relatam que a realidade virtual permite aumentar a intensidade do treinamento enquanto providencia um aumento tridimensional e um feedback sensorial direto. Além de propiciar um ambiente motivador para a aprendizagem e facilitar o estudo das características das habilidades e capacidades perceptuais e motoras do usuário, ofertando um feedback imediato por parte do paciente, ou seja, ao interagir com o mundo virtual, o paciente obtém respostas imediatas da eficiência de suas ações, o que lhe possibilita exigir o máximo de si, estimulando o cérebro para que façam as devidas correções necessárias.

4.4. Satisfação das Idosas com os Exergames:

A atividade neuromotora com *exergames* foi bem aceita pelas idosas do GEX, já que todas relataram excelente satisfação com a atividade ofertada (**Tabela 22**). Esta satisfação aconteceu mesmo sem as participantes terem o conhecimento prévio desta atividade e habilidade com os equipamentos dos videogames, já que elas não tiveram acesso a estas novas tecnologias anteriormente. Entre elas a satisfação com a prática dessa atividade foi unânime (100 %; n = 9) expressando, inclusive, a intenção de continuar utilizando os *exergames* como ferramenta de incremento das habilidades motoras em suas vidas.

O reconhecimento da importância de um envelhecimento ativo contribuiu para que as idosas relatassem seus sentimentos, enquanto satisfação e/ou prazer que a atividade com os *exergames* proporcionou. As idosas relataram entre outras opiniões que a atividade é divertida, ajuda no desenvolvimento do idoso e melhora integralmente o idoso, tanto ofertando prazer, como melhorando os aspectos funcionais, relacionados principalmente ao equilíbrio e mental, relacionados à concentração.

De acordo com Santos *et al.* (2014), a experienciação da prática de atividades lúdicas a exemplo dos *exergames*, pode contribuir para a percepção de melhora na qualidade de vida de idosos, uma vez que gera satisfação e divertimento, sendo esses elementos considerados imprescindíveis para o desenvolvimento pessoal e para aumento das relações sociais destes indivíduos. Lins e Corbucci (2007) afirmam que a motivação, está na possibilidade de aprender coisas novas, através de atitudes ativas aos novos desafios até mesmo nas idades mais avançadas, onde a satisfação em aprender se faz presente e precisa ser incentivada através da interação e trocas que acontecem durante o desenvolvimento das atividades.

Caparróz e Lopes (2008) destacam que os benefícios de aplicação de um programa de *exergames* podem transcender os aspectos puramente fisiológicos uma vez que essa tecnologia favorece o emprego de elementos motivacionais que podem facilitar mudanças nos aspectos psico-sociais, culturais e pedagógicos.

Cavalli *et al.* (2014) realizou na cidade de Pelotas um estudo experimental com 46 idosos com o propósito de verificar o interesse e a motivação de idosos na prática de atividade física através de *Exergames*. Quanto à análise dos resultados obtidos nesta pesquisa através dos questionários utilizados, observou-se que 82,6% dos idosos acharam muito divertido participar dos jogos e todos os participantes relataram ser a primeira vez que tinham contato

com os *Exergames*. Em relação à execução do jogo, a grande maioria dos participantes (82,6%) relatou como muito divertida e prazerosa.

Dessa forma, a realização da pesquisa com o protocolo de intervenção neuromotora utilizando-se *exergames* proporcionou sensações prazerosas, contribuindo para o desempenho funcional e mental das pesquisadas, que apesar de desconhecerem esta prática, mantiveram o constructo motivacional para o decorrer da intervenção, contribuindo também para a interação social entre as idosas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O envelhecimento bem sucedido consiste na associação de um bom desempenho cognitivo e funcional e, para isso, os exercícios físicos são importantes para proporcionar um estilo de vida ativo aos idosos. Dessa forma, os exercícios realizados com videogames, os *Exergames*, apresentaram-se como um bom coadjuvante para os profissionais da saúde do idoso, estimulando e preservando a cognição, o bem-estar físico e a manutenção da independência funcional para realização das atividades de vida diária.

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostra-nos que, comparando os grupos participantes da pesquisa (intervenção e controle), observa-se um incremento significativo nos participantes da intervenção, tanto nas atividades de vida diária ($p = 0,012$) quanto no desempenho físico das idosas ($p = 0,001$) após o protocolo de intervenção com *Exergames*. Observa-se também um incremento significativo na cognição geral do grupo de intervenção ($p = 0,007$) e melhora significativa na memória de curto e longo prazo ($p = 0,001$ e $p = 0,038$, respectivamente) no grupo de intervenção, na comparação entre os grupos.

Este resultado pressupõe uma interação entre as variáveis de desempenho cognitivo, desempenho físico e desempenho funcional nas AVD. Destaca-se também a importância da experiência do idoso com outra modalidade de exercício físico, o que possibilitou sensações de divertimento e prazer, refletido-se na excelente satisfação da atividade descritas pelas participantes do PTNE.

Entretanto, este estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, a limitação relacionada ao número reduzido da amostra, justificado pela melhor efetividade da intervenção quando realizada com um número menor de participantes. Outra limitação relaciona-se com o tempo de intervenção, pois sabemos que a aprendizagem se faz pela prática e repetição da atividade, portanto quanto maior o tempo de intervenção, melhor a aprendizagem da atividade e, conseqüentemente, melhor o seu desempenho. Estas duas limitações podem ter influenciado no poder estatístico dos resultados encontrados. Por fim, a falta de uma medida de acompanhamento a longo prazo impede de identificar se os benefícios observados nos participantes da intervenção foram mantidos ao longo do tempo.

Espera-se que esta pesquisa estimule a realização de novos estudos sobre a temática em questão, com amostra e período de intervenção maiores, sendo planejados e desenvolvidos sob vigilância de profissionais capacitados. Sugere-se também, estudos de comparação entre grupos que submetam-se a *exergames*, com grupos de exercícios convencionais (cinesioterapia) utilizados pelos profissionais de saúde, na tentativa de observar possíveis

diferenças com relação a contribuição de cada um deles na melhora do desempenho funcional e cognitivo dos idosos.

Diante dos resultados preliminares desta pesquisa, conclui-se que os *exergames* funcionam como uma nova estratégia em saúde com fins de proporcionar melhora e/ou manutenção cognitiva e funcional no idoso, promovendo um envelhecimento saudável e contribuindo para a satisfação com a prática de exercício físico.

REFERÊNCIAS

- Alves, M.J.M., Ribeiro, L.C., Milane, J.L., Almeida, A.M. (2008). Perfil da Capacidade Funcional do Idoso. Trabalho apresentado no XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu (MG).
- Antunes, H. K. M., Santos, R.F., Heredia, R.A.G., Bueno, O.F.A., Mello, M.T. (2001). Alterações cognitivas em idosas decorrentes do exercício físico sistematizado. *Revista da Sobama*, vol. 6, 27-33.
- Antunes, H.K.M., Santos, R.F., Cassilhas, R., Santos, R.V.T., Bueno, O.F.A., Mello, M.T. (2006) Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, 12(2).
- Assis, M. (2005). Envelhecimento ativo e promoção da saúde: Reflexão para as ações educativas com idosos. *Revista APS*, 8(1), 15-24.
- Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, 288(18), 2271-2281.
- Bandeira, E.M.F.S., Pimenta, E.A.P., Souza, M.C. (2006). *Caderno de Atenção à Saúde do Idoso*. Secretaria do Estado de Saúde de Minas Gerais.
- Banhato, E.F.C., Nascimento, E. (2007). Função executiva em idosos: um estudo utilizando subtestes da escala WAIS III. *PsicoUSF*, 12(1).
- Batista, J.S., Wibelinger, L.M., Marchi, A.C.B., Schneider, R.H., Pasqualotti, A. (2012). Reabilitação de idosos com alterações cognitivas através do videogame Nintendo Wii®. *RBCEH*, 9(2), 293-299.
- Benedetti T. R. B., Borges L. J., Petroski E. L., Gonçalves L. H. T. (2008). Atividade física e estado de saúde mental de idosos. *Revista Saúde Pública*, 42(2), 302-307.
- Benedeti, T.R. B., Mazo, G.Z., Gobbi, S., Amorim, M., Gobi, L.T.B., Ferreira, L., Hoefelmann, C.P. (2012). Valores Normativos de Aptidão Funcional em mulheres de 70 a 79 anos. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*, 9(1), 28-36. <http://www.rbcdh.ufsc.br>.
- Bezerra, D. M. (2011). *Imagens de tensor de difusão em idosos deprimidos: um estudo baseado na análise estatística do voxel*. Dissertação em ciências. Programa de psiquiatria na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
- Bonardi, G., Souza, V. B. A., Moraes, J.F.D. (2007). Incapacidade funcional e idosos: um desafio para os profissionais de saúde. *Scientia Medica*, 17(3), 138-144.
- Bustamante, S. E. Z., Bottino, C.M.C., Lopes, M.A., Azevedo, D., Hototian, S.R., Litvoc, J., Jacob Filho, W. (2003). Instrumentos combinados na avaliação de demência em idosos. *Arq Neuropsiquiatria*, vol. 61, 601-606.

Cancela, D.M.G. (2007). O processo de envelhecimento. *Psicologia.com.pt*. WWW.psicologia.com.pt. Documento produzido em 16-05-2008 e acessado em 09-09-2013.

Caparróz, A.S.C., Lopes, M.C.P. (2008). Desafios e perspectivas em ambientes virtuais de aprendizagem: inter-relações, formação tecnológica e prática docente. *Educação, Formação & Tecnologias*, 1(2), 5058. <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/49/4> 3.

Cardoso, A. S., Japiassú A. T., Cardoso, L.S., Levandoski, G. (2007). O processo de envelhecimento do sistema nervoso e possíveis influências da atividade física. *Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde*, Ponta Grossa, 13 (3/4): 29-44.

Carvalho, J. ; Soares, J.M.C. (2004). Envelhecimento e força muscular – Uma breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(3), 79-83.

Cassilhas, R.S. (2011). Envelhecimento e Exercício físico. Departamento de Psicobiologia Centro de Estudos e Psicobiologia e Exercício (CEPE) Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

Cavalli, A. S., Rota, P. A., Ribeiro, J. A. B., Costa, C. P., Magalhaes, A. B., Vagheti, C. A. O., Cavalli, M. O. (2014). Motivação e interesse de idosos em jogar Exergames relacionados à atividade física Escola Superior de Educação Física.

Chao Y.Y., Scherer Y. K., Wu Y.W, Lucke K.T., Montgomery C. A. (2013). The feasibility of an intervention combining self-efficacy theory and Wii Fit exergames in assisted living residents: A pilot study. *Geriatric Nursing*. 1-6.

Ciosak, S. I., Braz, E., Costa, M. F. B. N. A., Nakano, N. G. R., Rodrigues, J., Alencar, R. A., Rocha, A. C. A. L. (2011). Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. *Rev Esc Enferm USP*. 45(2), 1763-8.

Coutinho, A., Matos, T.P.G. (2014). Avaliação dos efeitos de um protocolo com a plataforma Nintendo Wii nas dimensões cognitivas e físicas/ equilíbrio e coordenação em idosos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. *Revista de Psicologia*, 1(2), 55-62.

Colzato, L.S., Van Den Wildenberg, W.P.M, Zmigrod, S., Hommel, B. (2012). Action video gaming and cognitive control: playing first person shooter games is associated with improvement in working memory but not action inhibition. *Psychological Research*, 1-6.

Da Costa, A.Q., Crepaldi, R., Tavares, R. (2012). Jogos virtuais e programa de lazer: Valorizando a intergração de novas práticas. In: IV Enome: Encontro Nacional Orvatório da Mídia Esportiva. 274-282.

Dos Santos, F.H., Andrade, V.M., Bueno, O.F.A. (2009). Envelhecimento: Um processo multifatorial. *Psicologia em Estudo*, 14(1), 3-10.

Dos Santos, C.C., Pedrosa, R., Da Costa, F.A., Mendonça, K.M.P.P., Holanda, G.M.H. (2011). Análise da Função Cognitiva e Capacidade Funcional em Idosos Hipertensos. *Rer. Bras. Geriatr. Gerontol*. 14(2), 241-250.

Dores, A. R., Barbosa, F., Marques A., Carvalho I. P., De Souza L., Castro-Caldas A. (2012). Realidade Virtual na reabilitação: Por que sim e Por que não? Uma revisão Sistemática. *Acta Med Port.* 25(6), 414-421.

Drag, L.L., Bieliauskas, L.A. (2010). Contemporary Review 2009: Cognitive Aging, *J Geriatr Psychiatry Neurol*, 23 (2), 75-93.

Fechine, B.R.A., Trompieri, N. (2012). O processo de envelhecimento: As principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *Inter Science Place. Revista Científica Internacional* (20 ed), vol 1.

Ferrari, J.F., Delacorte, R.R. (2007). Uso da Escala de Depressão Geriátrica de Yesavage para avaliar a prevalência de depressão em idosos hospitalizados. *Scientia Médica*, 17(1), 3-8.

Ferreira, M.T. (2003). O papel da atividade física na composição corporal. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 1(1).

Ferreira, M. S., Barbosa, L. T., Franco, S.A., Carvalho, F.G.M., Maluf, J.A. (2014). Reabilitação física na síndrome da fragilidade do idoso. *Acta Fisiatr*, 21(1), 26-28.

Firmino, H. (2006). *Psicogeriatrics*. Coimbra: Psiquiatria Clínica.

Fligie, N. B., Payá, R., Krulikowsk, P.F.P., Laranjeira, R.R. (2002). Intervenção Breve em Familiares de Dependentes Químicos: Resultados de um estudo de seguimento de 30 meses. *J Bras de Psiq.* 51(5), 327-333.

Froni, P.M., Dos Santos, P. L. (2012). Fatores de Risco e Proteção Associados ao Declínio Cognitivo no Envelhecimento: Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Brasileira Promoção Saúde*. 25(3), 364-373.

Frank, S., Santos, S.M.A., Assmann, A., Alves, K.L., Ferreira, N. (2007). Avaliação da Capacidade Funcional: Repensando a assistência ao idoso na Saúde Comunitária. *Estudo Interdisciplinar de Envelhecimento*, vol. 11, 123-134.

Gamberini, L., Alcaniz, M., Barresi, G., Fabregat, M., Prontu, L., Seraglia, B. (2008). Playing for a real bônus: Videogames to empower elderly people. *Journal of Cyber Therapy & Rehabilitation*, vol 1.

Garbellini, D. (2004). Fisioterapia aplicada aos idosos portadores de disfunções neurológicas. In: Rebelatto, J.R.; Morelle, J.G.S. *Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso*. São Paulo: Manole. 216-221p.

Garcia, P. A., (2011). Estudo da relação entre função muscular, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos comunitários. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 15(1), 15-22.

Gonçalves, M. (2011). Contribuições da fisioterapia/exercício físico para pacientes idosos atendidos na Estratégia Saúde da Família (ESF). *Ensaio e Ciências, Ciências biológicas, agrárias e da saúde*, 15(1).

Godstein, G.C.A. (2013). Exergames como recurso de promoção de saúde e envelhecimento ativo. Revista Portal de Divulgação de São Paulo. www.portaldoenvelhecimento.org.br/revista/ ISSN 2178-3454.

Grace, A. O., Gomes, F.A. C., Maria, J. D. D., Anita, L. N., Maria, E. G., Maria L. R. S. (2009). Comparação entre idosos que sofreram quedas segundo desempenho físico e número de ocorrências. Rev. Bras. Fisioterapia, 13(5), 430-437. http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v13n5/aop056_09.pdf.

Gressler, L.A., (2004). Introdução à pesquisa: projetos e relatórios. Revista atual (2 ed.). 295.

Guirierrez, B. A. O., Uricchio R. A. M; Medina, N. V. J. (2011). Mensuração da qualidade de vida de idosos em centros de convivência. J Health Sci Inst, 29(3), 186-90.

Irigaray, T.Q. (2009). Efeitos de um treino de atenção, memória e funções executivas na cognição, na qualidade de vida e no bem estar psicológico de idosos saudáveis. Psicologia: Reflexão e Crítica, 24 (4), 810-818.

Irigaray, T.Q., Schneider, R.H., Gomes, I. (2011). Efeitos de um Treino Cognitivo na Qualidade de Vida e no Bem-Estar Psicológico de Idosos. Psicologia: Reflexão e Crítica. 24(4), 810-818.

Irigaray, T.Q., Gomes Filho, I., Schneider, R. H. (2012). Efeitos de um Treino de Atenção, Memória e Funções Executivas na Cognição de Idosos Saudáveis Psicologia: Reflexão e Crítica, 25(1), 188-202.

Kuchemann, B.A. (2012). Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios. Revista Sociedade e Estado, 27(1).

Lent, R. (2001). Cem Bilhões de Neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo. Atheneu.

Lins, R. G., Corbucci, P. R. A. (2007). Importância da motivação na prática de atividade física para idosos. Estação Científica Online.

Machado, F. N. (2010). Capacidade e desempenho para a realização das atividades básicas de vida diária: um estudo com idosos dependentes. Dissertação do Programa de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Meireles, A.E., Pereira, L.M.S., Oliveira, T.G., Christofolletti, G., Fonseca, A.L. (2010). Alterações neurológicas fisiológicas ao envelhecimento afetam o sistema mantenedor do equilíbrio. Revista de Neurociência. 18(1), 103-108.

Nakano, M.M. (2007). Versão Brasileira do Short Physical Performance Battery-SPPB: adaptação cultural e estuda da confiabilidade. Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual de Campinas.

Nascimento, A.M., Rodrigues, N.H., Andrade, E.F., Schwartz, G.M.G.P., Rogatto, P.C.V. (2013). Experiência subjetiva de idosas durante exercício em ambiente virtual. *Motriz*, 19(3), S68-S75.

Nunes, M. V. R. S. (2009). Envelhecimento Cognitivo: principais mecanismos explicativos e suas limitações. *Cadernos de Saúde*, 2(2), 19-29.

Oliveira, D.A. A. P., Gomes L., Oliveira R. F. (2006). Prevalência de depressão em idosos que frequentam centros de convivência. *Revista de Saúde Pública*. 40(4), 734-6.

Oliveira, M. M. A (2011). Perfil epidemiológico e tratamento fisioterapêutico em idosos institucionalizados inseridos nos critérios para síndrome da imobilidade. Monografia (Bacharelado em Fisioterapia). Centro Universitário de João Pessoa.

Oliveira, A. M., Costa, P. A. G. (2011). Perfil demográfico, clínico e funcional de idosas participantes e não-participantes de atividades comunitárias ligadas à igreja. *Revista de Terapia Ocupacional*, 22(2), 153-161.

Paixão JR. M.C.; Hechamnn M. (2002). Distúrbios da postura, marcha e quedas. In: Freitas, E.V.et.al., *Tratado de geriatria e gerontologia*. Guanabara. 950-960.

Papalia, D. E., Olds, S. W. (2000). *Desenvolvimento Humano*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul (7 ed.), 684.

Parahyba, M.I., Simões, C.C.S. (2006). A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 11(4), 967-974.

Pedrinelli, A., Garcez-Leme, L.E., Nobre, R.S.A. (2009). O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. *Rev. Bras. Ortop.* 44(2), 96-101.

Pessoa, G.A., Menezes, R.L. (2013). Perfil de funcionalidade de idosos em lista de espera para cirurgia de catarata. Monografia (Bacharelado em Fisioterapia). Universidade de Brasília.

Pierine, D.T., Nicola M., Oliveira, E.P. (2009). Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. *Revista Brasileira. Ciência e Movimento*. 17(3), 96-103.

Polit, D. F., Beck, C. T., Hungle, B. P. (2004). *Fundamentos de pesquisa em enfermagem*. Art Med.

Pimentel, R.M., Scheicher, M.E. (2009). Comparação do risco de queda em idosos sedentários e ativos por meio da escala de equilíbrio de Berg. *Fisioterapia e Pesquisa*, 16(1), 6-10.

Rosa, T.E.C., Benício, M.H.D., Latorre, M.R.D.O., Ramos, L.R. (2003). Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos, *Revista de saúde pública*, 37(1), 40-48.

Rossi, E., Sader, C.S. (2002). Envelhecimento do sistema osteoarticular. In: FREITAS, E.V.et.al.. *Tratado de geriatria e gerontologia*. Guanabara. 792-783.

Roth, D. L., Goode, K.T., Clay, O.J., Ball, K.K. (2003). Association of Physical Activity and Visual Attention in Older Adults. *Journal of Aging and Health*, 15(3), 534-547.

Salgado, C.D.S. (2002). Mulher idosa: a feminização da velhice. *Estudo Interdisciplinar de envelhecimento*. vol 4, 7-19.

Santos, P. M., Marinho, A., Mazo, G. Z., HALLAL, P. C. (2014). Atividades no lazer e qualidade de vida de idosos de um programa de extensão universitária em Florianópolis (SC), *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 19(4), 494-503.

Schneider, R.H., Irigaray, T.Q. (2008). O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais. *Estudos de Psicologia Campinas*. 25(4), 585-593.

Schwartz, G.M. (2003). O conteúdo virtual: contemporizando Dumazedier Licere. *Belo Horizonte*, 2(6), p.23-31.

Silva, T. L. (2014). A associação entre a ocorrência de quedas e a alteração de equilíbrio e marcha em idosos. *Revista Saúde e Pesquisa*, 7(1), 25-34.

Soares, F. A. C. L. (2011). Influência da prática virtual de yoga sobre o controle postural de mulheres idosas utilizando o Nitendo Wii. *Dissertação de Mestrado em Ciências*. Programa de Pós-Graduação de Interunidades Bioengenharia.

Souza, J.N., Chaves, E.C. (2005). O efeito do exercício de estimulação da memória em idosos saudáveis. *Revista Esc Enfermagem*. 39(1), 13-9.

Sposito, G., Diogo, M.J., Cintra, F.A., Neri, A.L., Guariento, M.E e Souza, M.LR. (2010). Relação entre o bem-estar subjetivo e a funcionalidade em idosos em seguimento ambulatorial. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 14 (1), p. 81-89.

Veloso, A., Costa, V. (2014). Os jogos em contexto de comunidade online para um envelhecimento ativo. *Conferência de Ciências e Artes dos Videojogos*.

Vieira E. B., Koenig A. M. (2002). Avaliação Cognitiva. In: FREITAS, E. V. et al. *Tratado de geriatria e gerontologia*. Guanabara Koogan. 921-928.

Von Hippel, W., Dunlop, S. M. (2005). Aging, Inhibition, and Social Inappropriateness, *Psychology and Aging*. 20(3), 519-523.

Wiemeyer J., Kliem A. (2012). Serious games in prevention and rehabilitation – a new panacea for elderly people? *Eur Rev Aging Phys Act* 9, 41-50.

William, J.M. (1991). *Clinical applications of the Memory Assessment Scales (MAS)*. *Innovations in Clinical Practice: A Source Book*. vol. 12.

Yassuda, M. S., Tavares-Batistoni, S. S., Fortes, A. G., Neri, A. L. (2006). Treino de memória no idoso saudável: Benefícios e mecanismos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19(3), 470-481.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a),

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada: “**Exergames e Exercícios Físicos no desempenho cognitivo, funcional e no bem-estar de idosos**”, que está sendo desenvolvida sob a orientação e a responsabilidade da pesquisadora Miriam Lúcia da Nóbrega Carneiro, discente do mestrado em Neurociência da Cognição e Comportamento da Universidade Federal da Paraíba, em conjunto com o professor orientador, Natanael Santos, e co-orientador o professor Bernardino Calvo. Antes de decidir sobre a sua participação é importante que entenda o motivo da mesma estar sendo realizada e como ela se realizará, portanto, leia atentamente as informações que seguem, e se tiver alguma dúvida, consulte a pesquisadora responsável ou o Comitê de ética em Pesquisa.

O **objetivo principal do estudo** é comparar a eficácia de um programa de exercícios com novas tecnologias através dos *exergames*, frente a um programa de exercícios físicos tradicionais, na melhora do desempenho cognitivo, funcional e bem-estar de idosos e tem por **finalidade** analisar e comparar a importância de diferentes tipos de exercícios que podem ser utilizados no cuidado a saúde do idoso sendo justificável devido a necessidade de se conhecer técnicas tradicionais e inovadoras para que possamos oferecer uma melhor qualidade de vida ao público idoso.

Este estudo será realizado com uma amostra de idosos, de ambos os sexos e que aceitem participar voluntariamente do mesmo. Sua participação neste estudo consiste em responder questionários sociodemográficos, cognitivos, funcionais e de bem-estar, bem como participar de uma intervenção com exercícios físicos tradicionais, *exergames* ou participar do grupo controle em lista de espera. A participação nestes três grupos será realizada de forma aleatória. A coleta de dados, bem como a intervenção dos exercícios será realizada pela pesquisadora com a ajuda de acadêmicos do curso de fisioterapia na clínica escola do Centro Universitário de João Pessoa – Unipê e serão realizados em uma sala reservada a fim de garantir o sigilo das informações.

O presente estudo apresenta um **risco** mínimo de não adaptabilidade dos idosos aos exercícios e com isso pode ser observado algum estresse psicológico nos mesmos. Os idosos também poderão, durante a realização dos exercícios, relatar episódios de tontura, mal-estar e desequilíbrio corporal. Em todos estes casos, o mesmo deixará de participar das atividades. Para evitar esses riscos a pesquisadora controlará cuidadosamente a frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial dos idosos, realizando coletas dos sinais vitais antes, durante e após o exercício. Na observância de alguma alteração dos parâmetros normais desses indicadores, os exercícios serão suspensos e se necessário o idoso será encaminhado para cuidados no PAPS (Posto de Atendimento de Primeiros Socorros) na instituição (Unipê) ou será encaminhado para outro serviço mais especializado. Se for de sua vontade, o participante poderá desistir da pesquisa a qualquer momento.

Todas as informações obtidas em relação a este estudo permanecerão em absoluto sigilo, assegurando a proteção de sua imagem, de sua privacidade e respeitando os valores morais, culturais, religiosos, sociais e éticos. Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em congressos ou publicações científicas, porém a sua identidade não será divulgada nestas ocasiões e nem serão utilizadas qualquer imagem ou informação que permita a sua identificação.

Informamos que durante o curso da pesquisa e após o seu término, os pesquisadores ficarão a disposição para qualquer esclarecimento ou orientação que julgar necessário em relação ao tema abordado.

A sua participação na pesquisa é voluntária, sem remuneração e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e /ou colaborar com as atividades solicitadas

pela pesquisadora. Caso decida não participar da pesquisa, ou resolva desistir a qualquer momento, não sofrerá nenhum dano ou prejuízo. Não é prevista nenhuma despesa na participação da pesquisa, caso você venha a ter qualquer despesa em decorrência da sua contribuição no estudo, será ressarcido. Ressalta-se ainda que no caso de eventuais danos acarretados pela participação da pesquisa você será indenizado.

Esse documento foi elaborado em duas vias de igual teor que deverão ser rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, pelo participante da pesquisa e pela pesquisadora responsável. Você receberá uma das vias e a outra ficará arquivada com a responsável da pesquisa.

Declaramos que o desenvolvimento desta pesquisa seguirá rigorosamente todas as exigências preconizadas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos ou sobre o desenvolvimento deste estudo você pode entrar em contato com a pesquisadora responsável, Miriam Lúcia da Nóbrega Carneiro ou com o Comitê de Ética em Pesquisa.

Consentimento

Após ter sido informado (a) sobre a finalidade da pesquisa “*Exergames e Exercícios físicos no desempenho cognitivo, funcional e no bem-estar de idosos*” e após ter lido os esclarecimentos prestados no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu

Estou plenamente de acordo em participar do presente estudo, permitindo que os dados obtidos sejam utilizados para fins da pesquisa, estando ciente de que os resultados serão publicados para difusão e progresso do conhecimento científico e que a minha identidade será preservada. Estou ciente também que receberei uma cópia deste documento.

João Pessoa, _____ de _____ de _____

Assinatura do (a) participante da pesquisa

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Contato da pesquisadora responsável:

Miriam Lúcia da Nóbrega Carneiro

Fone: (83) 8765-72-17

Email: milaluciancarneiro@hotmail.com

Endereço: Av. Desembargador Hilton Souto Maior, Nº 6501, Condomínio Porta do Sol,
Bairro: Portal do Sol CEP: 58046-600 João Pessoa – PB

APÊNDICE B – TERMO DE ANUÊNCIA

TERMO DE ANUÊNCIA

O Centro de Convivência da Pessoa Idosa, do Governo do Estado da Paraíba, está de acordo com a execução do projeto: **EXERGAMES E EXERCÍCIOS FÍSICOS NO DESEMPENHO COGNITIVO, FUNCIONAL E BEM-ESTAR DE IDOSOS**, coordenado pela pesquisadora Miriam Lúcia da Nóbrega Carneiro, mestranda do Programa de Pós-graduação em Neurociência da Cognição e do Comportamento da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa nesta instituição durante a realização da mesma. O projeto conta com a parceria de 8 (oito) discentes Do curso de graduação em fisioterapia do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ).

Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a resolução 466/ 2012 do CNS. Estamos cientes de nossa coresponsabilidade como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de nosso compromisso no resguardo da segurança e do Bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

JOÃO PESSOA, 05 DE MAIO DE 2014.



Onélia Lins de Freitas
Chefe do Núcleo de Convivência
da Pessoa Idosa
Mat 65 797-2

**APÊNDICE C – PROTOCOLO DE TREINAMENTO NEUROMOTOR COM
EXERGAMES**

SESSÃO	EXEGAMES		
	EQUILÍBRIO	FORÇA DE MMII	MARCHA
1	Bambolê/ wii	Futebol (chute) / Xbox	Footing plus/ Wii
2	Equilíbrio (yoga- 4)/wii	Tapa buraco /Xbox	Desfile musical/Wii
3	Boliche/Xbox	Guerreiro/wii	Salto em distância/Xbox
4	Plataforma Plus/wii	Box/wii	Step /Wii
5	Corredeiras/xbox	Tonificação (perna A-P)wii	Carreira de obstáculo/Wii
6	Pinguim/wii	Corrida de obstáculo/Xbox	Bicicleta/Wii
7	Corda bamba/wii	Salão dos Ricochetes/Xbox	Jump Rope (corda) / Xbox
8	Consegue um 10/wii	Tonificação pêndulo lateral (L-L) /wii	Atletismo/Xbox
9	Esqui/ Wii	Agachamento com bola/wii	Body Ball/Xbox
10	Cabeceio/wii	Cume dos reflexos/Xbox	
11	Bambolê/ wii Cama elástica	Futebol (chute) / Xbox Caneleira 1kg	Footing plus/ Wii Caneleira 1kg
12	Equilíbrio (yoga- 4)/wii Cama elástica	Tapa buraco /Xbox Caneleira 1kg	Desfile musical/Wii Caneleira 1kg
13	Boliche/Xbox Cama elástica	Guerreiro/wii Caneleira 1kg	Salto em distância/Xbox Caneleira 1kg
14	Plataforma Plus/wii Cama elástica	Box/wii Caneleira 1kg	Step /Wii Caneleira 1kg
15	Corredeiras/Xbox Caneleira 1kg	Tonificação (perna A-P)wii Cama elástica	Carreira de obstáculo/Wii Caneleira 1kg
16	Pinguim/wii Cama elástica	Corrida de obstáculo/xbox Caneleira 1kg	Bicicleta/Wii Caneleira 1kg
17	Corda bamba/wii Cama elástica	Salão dos Ricochetes/Xbox Caneleira 1kg	Jump Rope (corda) / Xbox
18	Consegue um 10/wii Cama elástica	Tonificação pêndulo lateral (L-L) /wii Caneleira 1kg	Atletismo/Xbox Caneleira 1kg
19	Esqui/ Wii Cama elástica	Agachamento com bola/wii	Body Ball/Xbox Caneleira 1kg
20	Cabeceio/wii Cama elástica	Cume dos reflexos/Xbox Caneleira 1kg	
21	Bambolê/ wii Cama elástica	Futebol (chute) / Xbox Caneleira 1/2kg	Footing plus/ Wii Caneleira 1/2kg
22	Equilíbrio (yoga- 4)/wii Cama elástica	Tapa buraco /Xbox Caneleira 1/2kg	Desfile musical/Wii Caneleira 1/2kg

23	Boliche/Xbox Cama elástica	Guerreiro/wii Caneleira 1/2kg	Salto em distância/Xbox Caneleira 1/2kg
24	Plataforma Plus/wii Prancha de equilíbrio	Box/wii Caneleira 1/2kg	Step /Wii Caneleira 1/2kg
25	Corredeiras/Xbox Caneleira 1/2kg	Tonificação (perna A- P)wii Cama elástica e caneleira de 1kg	Carreira de obstáculo/Wii Caneleira 1/2kg
26	Pinguim/wii Prancha de equilíbrio	Corrida de obstáculo/xbox Caneleira 1/2kg	Bicicleta/Wii Caneleira 1/2kg
27	Corda bamba/wii Cama elástica, caneleira de 1kg e bastão	Salão dos Ricochetes/Xbox Caneleira 1/2kg	Jump Rope (corda) / Xbox
28	Consegue um 10/wii Cama elástica	Tonificação pêndulo lateral (L-L) /wii Caneleira 1/2kg	Atletismo/Xbox Caneleira 1/2kg
29	Esqui/ Wii Prancha de equilíbrio	Agachamento com bola/wii	Body Ball/Xbox Caneleira 1/2kg
30	Cabeceio/wii Prancha de equilíbrio	Cume dos reflexos/Xbox Caneleira 1/2kg	

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO DA
PESQUISA**

Nome: _____

Data da entrevista: _____

Data de Nascimento: _____ Idade: _____ anos

Sexo: () 1. Feminino () 2. Masculino

Cor: () 1. Branco () 2. Negro () 3. Pardo () 4. Amarelo

Endereço:

Cidade: () 1. João Pessoa () 2. Outros

Estado: _____ Naturalidade: _____

Estado Civil: () 1. Solteiro(a) () 2. Casado(a) () 3. Divorciado(a)

() 4. Viúvo(a)

Grau de escolaridade:

() 1. Analfabeto () 2. Ensino Fundamental Incompleto () 3. Ensino Fundamental Completo () 4. Ensino Médio Incompleto () 5. Ensino Médio Completo () 6. Ensino Superior Incompleto () 7. Ensino Superior Completo

Número de filhos: _____

Profissão: _____

Atual situação trabalhista: () 1. Empregado(a) () 2. Desempregado(a)

() 3. Pensionista () 4. Aposentado(a)

() 5. Licença () 6. Outros: _____

Renda familiar: () 1. 0-1 salários mínimos () 2. 1-3 salários mínimos

() 3. 3-5 salários mínimos () 4. Mais de 5 salários mínimos

Recebe algum tipo de benefício? () 1. Sim () 2. Não

Apresenta alguma patologia relacionada abaixo:

() 1. HAS () 2. DM () 3. Artrose () 4. Bursite () 5. Disfunções na coluna () 6. IRA ou IRC () 7. Doença neurológica () 8. Labirintite
() 9. Anemia () 10. Alterações hormonais () 11. Outros _____

Apresenta alguma alteração sensorial? () Visual () Auditiva () Vestibular ()
Sensação superficial (tato, dor, temperatura) () Sensação Profunda (cinestesia)

Apresenta história social de: () Tabagismo () Etilismo

Sente alguma dor: () 1. Sim () 2. Não

Local de sua dor: () 1. MMSS () 2. Coluna () 3. MMII () 4. Outros _____

Em uma escala de 0-10 como classificaria a sua dor:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Pratica alguma atividade de lazer e socialização? Qual _____

Com que frequência? _____

Pratica algum tipo de atividade/terapia física regular: () 1. Sim () 2. Não

Em caso de resposta afirmativa responda:

Nome da atividade: _____

Frequência da atividade: () 1. Uma vez por semana () 2. Duas vezes por semana
() 3. Três vezes por semana () 4. Quatro vezes por semana () 5. Cinco vezes por semana

Assinatura do avaliador: _____

ANEXOS

ANEXO A – MINE EXAME DO ESTADO MENTAL

MINE EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)		
ORIENTAÇÃO	PONTOS	
Dia da Semana	1	
Dia do Mês	1	
Mês	1	
Ano	1	
Hora Aproximada	1	
Local específico (quarto terraço, sala)	1	
Instituição	1	
Bairro ou rua próxima	1	
Cidade	1	
Estado	1	
MEMÓRIA IMEDIATA		
Maça, carro, tijolo	3	
ATENÇÃO E CÁLCULO		
100-7= 93 ; 93-7= 86 ; 86-7 = 79 ; 79-7= 72 ; 72-7= 65	5	
EVOCAÇÃO		
Recordar as três palavras	3	
LINGUAGEM		
Nomear um relógio e uma caneta	2	
Repetir: Nem aqui, nem ali nem lá.	1	
Comando: “Pegue este papel com a sua mão direita, dobre ao meio e coloque-o no chão”	3	
Ler e obedecer: Feche os olhos.	1	
Escrever uma frase (com sujeito predicado e sentido lógico)	1	
Copiar o desenho (2 pentágonos em intersecção)	1	
ESCORE TOTAL	30	

ANEXO B – ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA (EDG – 15)

	Escore	
	Não	Sim
1. Você está basicamente satisfeito com sua vida?	1	0
2. Você deixou muito de seus interesses e atividades?	0	1
3. Você sente que sua vida está vazia?	0	1
4. Você se aborrece com frequência?	0	1
5. Você se sente de bom humor a maior parte do tempo?	1	0
6. Você tem medo que algum mal vá lhe acontecer?	0	1
7. Você se sente feliz a maior parte do tempo?	1	0
8. Você sente que sua situação não tem saída?	0	1
9. Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?	0	1
10. Você se sente com mais problemas de memória do que a maioria?	0	1
11. Você acha maravilhoso estar vivo?	1	0
12. Você se sente um inútil nas atuais circunstâncias?	0	1
13. Você se sente cheio de energia?	1	0
14. Você acha que sua situação é sem esperanças?	0	1
15. Você sente que a maioria das pessoas está melhor que você?	0	1

**ANEXO C – AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA DE PFEFFER
(FAQ)**

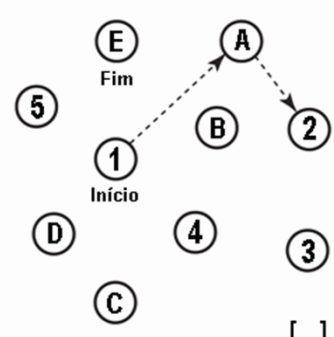
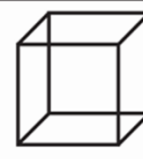

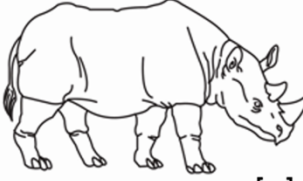
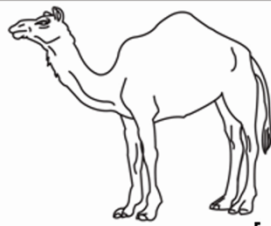
AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA (Pfeffer et al. (1982))						
0=Normal	0= Nunca o fez, mas poderia fazê-lo agora					
1=Faz, com dificuldade	1= Nunca o fez e agora teria dificuldade					
2=Necessita de Ajuda						
	0	1	2	3	0	1
Ele(Ela) é capaz de preencher cheques, pagar contas, manejar o próprio dinheiro?						
Ele(Ela) é capaz de organizar suas coisas, fazer anotações?						
Ele(Ela) é capaz de comprar roupas, comida, coisas para casa, cozinhar?						
Ele(Ela) é capaz de jogar a um jogo de habilidade (baralho, dama, dominó, xadrez,						
Ele(Ela) é capaz de esquentar água para um café sem se esquecer de apagar o fogo?						
Ele(Ela) é capaz de preparar uma comida?						
Ele(Ela) é capaz de manter-se em dia com os acontecimentos atuais da						
Ele(Ela) é capaz de prestar atenção e entender um programa de rádio ou						
Ele(Ela) é capaz de lembrar-se de compromissos (consulta, etc.), acontecimentos familiares (aniversários),						
Ele(Ela) é capaz de passear fora da vizinhança (caminhando, conduzindo um carro o usando o transporte público) e						
PONTUAÇÃO						

ANEXO D – MOCA

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Versão Experimental Brasileira

Nome: _____
Escolaridade: _____
Sexo: _____

Data de nascimento: ____/____/____
Data de avaliação: ____/____/____
Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA				Copiar o cubo	Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)	Pontos		
[]	[]	[]	[]	[]	[] [] [] Contorno Números Ponteiros	_ / 5		
NOMEAÇÃO								
			[]	[]	[]	_ / 3		
MEMÓRIA		Leia a lista de palavras, O sujeito de repeti-la, faça duas tentativas Evocar após 5 minutos	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Sem Pontuação
		1ª tentativa						
		2ª tentativa						
ATENÇÃO		Leia a seqüência de números (1 número por segundo)	O sujeito deve repetir a seqüência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a seqüência em ordem indireta [] 7 4 2				_ / 2	
		Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros. [] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B					_ / 1	
		Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto					_ / 3	
LINGUAGEM		Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. []	O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala. []				_ / 2	
		Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)					_ / 1	
ABSTRAÇÃO		Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta [] trem - bicicleta [] relógio - régua					_ / 2	
EVOCAÇÃO TARDIA		Deve recordar as palavras SEM PISTAS	Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS
		[]	[]	[]	[]	[]		_ / 5
OPCIONAL		Pista de categoria						
		Pista de múltipla escolha						
ORIENTAÇÃO		[] Dia do mês	[] Mês	[] Ano	[] Dia da semana	[] Lugar	[] Cidade	_ / 6
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmiento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman						TOTAL Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade		_ / 30

(UNIFESP-SP 2007)

ANEXO E – BAYER

ESCALA BAYER DE ATIVIDADE DA VIDA DIÁRIA (B-AVD)

A pessoa tem dificuldade para...	Pontuação	Não se aplica	Não sei	Escore
Fazer suas atividades diárias?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Cuidar de si?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Tomar remédio sem supervisão?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Cuidar de sua higiene pessoal?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Lembrar de datas, acontecimentos e compromissos importantes?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Concentrar-se na leitura?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Descrever o que ela acabou de ver ou ouvir?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Participar de uma conversa?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Usar o telefone?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			

Dar um recado a outra pessoa?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Sair para uma caminhada sem se perder?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Fazer compras?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Preparar comida?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Contar o dinheiro sem errar?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Lidar com suas contas?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Ensinar o caminho, se perguntado?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Usar eletrodoméstico?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Orientar-se em lugar não familiar?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Usar sozinho meios de transporte?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Participar em atividades de lazer?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			

Continuar com a mesma atividade depois de uma breve interrupção?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Fazer duas coisas ao mesmo tempo?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Lidar com situações familiares?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Fazer as coisas com segurança e sem se machucar?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			
Realizar uma tarefa quando sob pressão?	Nunca 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Sempre			

TOTAL: _____

ANEXO F- SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY (SPPB)

PERFORMANCE BATTERY (SPPB)

Identificação do participante:	Data: / /	Iniciais do examinador
--------------------------------	--------------	------------------------

VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY SPPB

Todos os testes devem ser realizados na ordem em que são apresentados neste protocolo. As instruções para o avaliador e para o paciente estão separadas nos quadros abaixo. As instruções aos pacientes devem ser dadas exatamente como estão descritas neste protocolo.

1. TESTES DE EQUILÍBRIO

A. POSIÇÃO EM PÉ COM OS PÉS JUNTOS



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
O paciente deve conseguir ficar em pé sem utilizar bengala ou andador. Ele pode ser ajudado a levantar-se para ficar na posição.	<p>a) Agora vamos começar a avaliação.</p> <p>b) Eu gostaria que o(a) Sr(a). tentasse realizar vários movimentos com o corpo.</p> <p>c) Primeiro eu demonstro e explico como fazer cada movimento.</p> <p>d) Depois o(a) Sr(a). tenta fazer o mesmo.</p> <p>e) Se o(a) Sr(a). não puder fazer algum movimento, ou sentir-se inseguro para realizá-lo, avise-me e passaremos para o próximo teste.</p> <p>f) Vamos deixar bem claro que o(a) Sr(a). não tentará fazer qualquer movimento se não se sentir seguro.</p> <p>g) O(a) Sr(a). tem alguma pergunta antes de começarmos?</p>
	Agora eu vou mostrar o 1º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Agora, fique em pé, com os pés juntos, um encostado no outro, por 10 segundos.</p> <p>b) Pode usar os braços, dobrar os joelhos ou balançar o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>c) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo/la a ficar em pé com os pés juntos.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver com os pés juntos, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, se foi necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou"
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o teste de velocidade de marcha.	
A. PONTUAÇÃO	<p>Manteve por 10 segundos <input type="checkbox"/> 1 ponto</p> <p>Não manteve por 10 segundos <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p>Não tentou <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p>Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1</p> <p>Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____ segundos.</p>

NAKANO, M.M. Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery - SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade. Campinas, 2007. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

B. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ PARCIALMENTE À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 2º movimento. Depois o(a) Sr(a). Fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a), colocasse um dos pés um pouco mais à frente do outro pé, até ficar com o calcanhar de um pé encostado ao lado do dedão do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a), pode colocar tanto um pé quanto o outro na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) O(a) Sr(a), pode usar os braços, dobrar os joelhos ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar em pé com um pé parcialmente à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição, com o pé parcialmente à frente, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a) ?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou".
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o Teste de velocidade de marcha.	

B. PONTUAÇÃO

- Manteve por 10 segundos 1 ponto
 Não manteve por 10 segundos 0 ponto
 Não tentou 0 ponto

Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1
 Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____ . ____ segundos.

C. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 3º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés totalmente à frente do outro até ficar com o calcanhar deste pé encostado nos dedos do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar qualquer um dos pés na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) Pode usar os braços, dobrar os joelhos, ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu avisar quando parar.</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar na posição em pé com um pé à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição com os pés um na frente do outro, pergunte:	"O(a) Sr(a). Está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (Disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o participante sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou".

C. PONTUAÇÃO

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Manteve por 10 segundos | <input type="checkbox"/> 2 ponto |
| Manteve por 3 a 9,99 segundos | <input type="checkbox"/> 1 ponto |
| Manteve por menos de 3 segundos | <input type="checkbox"/> 0 ponto |
| Não tentou | <input type="checkbox"/> 0 ponto |

Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1

Tempo de execução quando for menor que 10 seg: _____ segundos.

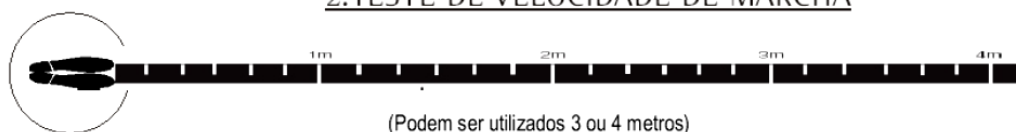
D. Pontuação Total nos Testes de Equilíbrio: _____ (Soma dos pontos)

Quadro 1

Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- | | |
|--|---|
| 1) Tentou, mas não conseguiu. | 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. |
| 2) O paciente não consegue manter-se na posição sem ajuda. | 6) Outros (Especifique) _____. |
| 3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro. | 7) O paciente recusou participação. |
| 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. | |

2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA



(Podem ser utilizados 3 ou 4 metros)

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: fita crepe ou fita adesiva, espaço de 3 ou 4 metros, fita métrica ou trena e cronómetro.	Agora eu vou observar o(a) Sr(a). andando normalmente. Se precisar de bengala ou andador para caminhar, pode utilizá-los.
A. Primeira Tentativa	
1. Demonstre a caminhada para o paciente.	Eu caminharei primeiro e só depois o(a) Sr(a). irá caminhar da marca inicial até ultrapassar completamente a marca final, no seu passo de costume , como se estivesse andando na rua para ir a uma loja.
2. Posicione o paciente em pé com a ponta dos pés tocando a marca inicial.	a) Caminhe até ultrapassar completamente a marca final e depois pare. b) Eu andarei com o(a) Sr(a). sente-se seguro para fazer isto?
3. Dispare o cronómetro assim que o paciente tirar o pé do chão. 4. Caminhe ao lado e logo atrás do participante.	a) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a). começa a andar. b) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, preparar, já!"
5. Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente a marca final pare de marcar o tempo.	
<p style="text-align: center;">Tempo da Primeira Tentativa</p> <p>A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa . 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.</p> <p>C. Apoios para a primeira caminhada: Nenhum <input type="checkbox"/> Bengala <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/></p> <p>D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: <input type="checkbox"/> 0 ponto e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.</p>	

B. Segunda Tentativa

Instruções para o Avaliador

Instruções para o Paciente

1. Posicione o paciente em pé com a **ponta dos pés tocando** a marca inicial.

2. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão.

3. Caminhe ao lado e logo atrás do paciente.

4. Quando **um dos pés** do paciente **ultrapassar completamente** a marca final pare de marcar o tempo.

Tempo da Segunda Tentativa

A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.

B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu.
- 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa.
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro.
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro.
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções.
- 6) Outros (Especifique) _____
- 7) O paciente recusou participação.

C. Apoios para a segunda caminhada:

Nenhum Bengala Outro

D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: **0 ponto**

PONTUAÇÃO DO TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA

Extensão do teste de marcha: Quatro metros ou Três metros

Qual foi o tempo mais rápido dentre as duas caminhadas?

Marque o menor dos dois tempos: ____ . ____ segundos e **utilize para pontuar**.

[Se somente uma caminhada foi realizada, marque esse tempo] ____ . ____ segundos

Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada: **0 ponto**

Pontuação para a caminhada de 3 metros:

- Se o tempo for maior que 6,52 segundos: 1 ponto
- Se o tempo for de 4,66 a 6,52 segundos: 2 pontos
- Se o tempo for de 3,62 a 4,65 segundos: 3 pontos
- Se o tempo for menor que 3,62 segundos: 4 pontos

Pontuação para a caminhada de 4 metros:

- Se o tempo for maior que 8,70 segundos: 1 ponto
- Se o tempo for de 6,21 a 8,70 segundos: 2 pontos
- Se o tempo for de 4,82 a 6,20 segundos: 3 pontos
- Se o tempo for menor que 4,82 segundos: 4 pontos

3. TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA



Posição inicial



Posição final

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: cadeira com encosto reto, sem apoio lateral, com aproximadamente 45 cm de altura, e cronômetro. A cadeira deve estar encostada à parede ou estabilizada de alguma forma para impedir que se mova durante o teste.	
PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ	
1. Certifique-se de que o participante esteja sentado ocupando a maior parte do assento, mas com os pés bem apoiados no chão. Não precisa necessariamente encostar a coluna no encosto da cadeira, isso vai depender da altura do paciente.	Vamos fazer o último teste. Ele mede a força de suas pernas. O(a) Sr(a). se sente seguro(a) para levantar-se da cadeira sem ajuda dos braços?
2. Demonstre e explique os procedimentos	Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo. a) Primeiro, cruze os braços sobre o peito e sente-se com os pés apoiados no chão. b) Depois levante-se completamente mantendo os braços cruzados sobre o peito e sem tirar os pés do chão.
3. Anote o resultado.	Agora, por favor, levante-se completamente mantendo os braços cruzados sobre o peito.
4. Se o paciente não conseguir levantar-se sem usar os braços, não realize o teste, apenas diga: "Tudo bem, este é o fim dos testes".	
5. Finalize e registre o resultado e prossiga para a pontuação completa da SPPB.	
RESULTADO DO PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ A. Levantou-se sem ajuda e com segurança Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> .O paciente levantou-se sem usar os braços <input type="checkbox"/> Vá para o teste levantar-se da cadeira 5 vezes . O paciente usou os braços para levantar-se <input type="checkbox"/> Encerre o teste e pontue 0 ponto . Teste não completado ou não realizado <input type="checkbox"/> Encerre o teste e pontue 0 ponto B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.	

TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES

Instruções para o Avaliador

Instruções para o Paciente

1. Demonstre e explique os procedimentos.

Agora o(a) Sr(a). se sente seguro para levantar-se da cadeira completamente cinco vezes, com os pés bem apoiados no chão e sem usar os braços?

Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.

- a) Por favor, levante-se **completamente o mais rápido possível** cinco vezes seguidas, **sem parar** entre as repetições.
- b) Cada vez que se levantar, sente-se e levante-se novamente, mantendo os braços cruzados sobre o peito.
- c) Eu vou marcar o tempo com um cronômetro.

2. Quando o paciente estiver sentado, adequadamente, como descrito anteriormente, avise que vai disparar o cronômetro, dizendo:

"Preparar, já!"

- 3. Conte em **voz alta** cada vez que o paciente se levantar, até a quinta vez.
- 4. Pare se o paciente ficar cansado ou com a respiração ofegante durante o teste.
- 5. Pare o cronômetro quando o paciente **levantar-se completamente** pela quinta vez.
- 6. Também pare:
 - . Se o paciente usar os braços
 - . Após um minuto, se o paciente não completar o teste.
 - . Quando achar que é necessário para a segurança do paciente.
- 7. Se o paciente parar e parecer cansado antes de completar os cinco movimentos, pergunte-lhe se ele pode continuar.
- 8. Se o paciente disser "Sim", continue marcando o tempo. Se o participante disser "Não", pare e zere o cronômetro.

RESULTADO DO TESTE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES

- A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim Não
- B. Levantou-se as 5 vezes com êxito, registre o tempo: ____ seg.
- C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- 1) Tentou, mas não conseguiu
- 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda
- 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro
- 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro
- 5) O paciente não conseguiu entender as instruções
- 6) Outros (Especifique) _____
- 7) O paciente recusou participação.

PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA

- O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes ou completou o teste em tempo maior que 60 seg: 0 ponto
- Se o tempo do teste for 16,70 segundos ou mais: 1 ponto
- Se o tempo do teste for de 13,70 a 16,69 segundos: 2 pontos
- Se o tempo do teste for de 11,20 a 13,69 segundos: 3 pontos
- Se o tempo do teste for de 11,19 segundos ou menos: 4 pontos

PONTUAÇÃO COMPLETA PARA A VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY - SPPB

- 1. Pontuação total do teste de equilíbrio: _____ pontos
- 2. Pontuação do teste de velocidade de marcha: _____ pontos
- 3. Pontuação do teste de levantar-se da cadeira: _____ pontos
- 4. Pontuação total: _____ pontos (some os pontos acima).

ANEXO G –

ANEXO H – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 1ª Reunião realizada no dia 06/02/2014, o Projeto de pesquisa intitulado: **“EXERGAMES E EXERCÍCIO FÍSICO NO DESEMPENHO COGNITIVO, FUNCIONAL E NO BEM-ESTAR DE IDOSOS”** da pesquisadora Miriam Lúcia da Nóbrega Carneiro. Prot. Nº 0661/13. CAAE: 24701713.9.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do resumo do estudo proposto à apreciação do Comitê.


Dr^a Eliane Marques D. Sousa
Coordenadora CEPICCS/UFPB
Mat. SIAPE: 0332618

ANEXO I – ARTIGO CIENTÍFICO

REVISTA BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

EFEITO DO TREINO COM EXERGAMES NO DESEMPENHO COGNITIVO E FUNCIONAL DE IDOSOS SEM DEMÊNCIA.

TRAINING EFFECT WITH *EXERGAMES* IN COGNITIVE PERFORMANCE AND FUNCTIONAL ELDERLY WITHOUT DEMENTIA.

Miriam Lúcia da Nóbrega Carneiro: Endereço: Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento, S/N, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes – UFPB, Cidade Universitária, João Pessoa (PB), CEP: 58051-900; Email: milaluciancarneiro@hotmail.com; Mestranda em Neurociência da Cognição e Comportamento da Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Autora principal da pesquisa.

Natanael Antônio Dos Santos: Endereço: Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento, S/N, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes – UFPB Cidade Universitária, João Pessoa (PB), CEP: 58051-900. Email: natanael.santos@uol.com.br; Professor Doutor do Programa de Pós-graduação em Neurociência da Cognição e Comportamento da Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Orientador da pesquisa.

Bernardino Fernández Calvo: Endereço: Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento, S/N, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes – UFPB Cidade Universitária, João Pessoa (PB), CEP: 58051-900. Email: bfcvalho@usal.es; Professor Doutor da Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Coorientador da pesquisa.

RESUMO:

EFEITO DO TREINO COM EXERGAMES NO DESEMPENHO COGNITIVO E FUNCIONAL DE IDOSOS SEM DEMÊNCIA.

O envelhecimento populacional é um fenômeno universal e isto ocasiona uma preocupação crescente com esta população. Na atenção ao idoso os exercícios físicos são imprescindíveis, pois auxiliam na prevenção das doenças causadas pelo envelhecimento e na promoção da sua independência e qualidade de vida. Esta pesquisa teve o objetivo geral de analisar os efeitos dos *exergames* no desempenho cognitivo (atenção e memória) e funcional (equilíbrio, marcha, força dos membros inferiores e atividades diárias) de idosos sem demência. Tratou-se de uma pesquisa quase experimental e quantitativa com realização de pré-teste e pós-teste, realizados antes e após intervenção de um protocolo neuropsicomotor com *exergames*. A amostra final foi de 18 idosos divididas igualmente entre grupo experimental e controle. Foram realizadas 30 sessões de exercícios utilizando os jogos dos consoles *X-BOX 360 Kinect®* e *Nintendo Wii®* em um centro de referência para idosos de João Pessoa, com uma frequência de três vezes semanais e uma hora de duração ao dia. Para avaliar os efeitos da intervenção, foram utilizados instrumentos funcionais e cognitivos gerais e específicos com os idosos participantes. Os dados foram analisados estatisticamente através de testes inferenciais de comparação de médias e o nível de significância adotado nesta pesquisa foi de 5%. Nos resultados observou-se na comparação entre os grupos (intervenção x controle) que o treinamento com *exergames* contribuiu significativamente para a melhora do desempenho funcional ($p = 0,001$) e das atividades de vida diária ($p = 0,015$). No desempenho cognitivo, observou-se melhora significativa na cognição geral, através do Moca, no grupo de intervenção ($p = 0,007$) e na memória lógica imediata ($p = 0,001$) e tardia ($p = 0,038$) entre os grupos. Diante dos resultados preliminares desta pesquisa, conclui-se que os *exergames* funcionam como uma nova estratégia em saúde com a finalidade de proporcionar melhora e/ou manutenção cognitiva e funcional no idoso, promovendo um envelhecimento saudável e contribuindo para a satisfação com a prática de exercício físico.

Palavras-chaves: Idoso; *Exergames*; Desempenho funcional; Desempenho cognitivo.

ABSTRACT

TRAINING EFFECT WITH *EXERGAMES* IN COGNITIVE PERFORMANCE AND FUNCTIONAL ELDERLY WITHOUT DEMENTIA.

The population aging is a universal phenomenon and this causes an increasing concern with this population and the increase in the life expectancy. In regards to the elderly, the physical exercises are essential, therefore they assist in the prevention of the illnesses caused by aging and in the promotion of its independence and quality of life. This research had the general objective to analyze the effect of the Exergames in the cognitive performance (attention and memory) and functionary (balance, marches, daily force of the inferior members and activities) of elderly without dementia. One was about an almost experimental and quantitative research with accomplishment of daily pre-test and after-test, carried through before and after intervention of psychomotor protocol set of rules with Exergames. The final sample of 18 elderly was equally divided between experimental group and control. At an assisted living facility for elderly individuals, located in Joao Pessoa, thirty sessions of exercises utilizing the *X-BOX 360 Kinect®* and *Nintendo Wii®* consoles were carried through with a frequency of three times a week and one hour of duration a day. To evaluate the effect of the intervention, functional cognitive instruments were applied to the elderly participants. The data had been analyzed statistically through inferential tests of comparison of averages and the level of significance adopted in this research was of 5%. In the results it was observed in the comparison between the groups (intervention x controlled) that the training with Exergames contributed significantly for the improvement of the functional performance ($p = 0.001$) and of the activities of daily life ($p = 0,015$). In the cognitive performance, significant improvement in the general cognition was observed, through the Moca, in the group of intervention ($p = 0,007$) and in the immediate logical memory ($p = 0.001$) and delayed ($p = 0,038$) between the groups. Due to the preliminary results of this research, it is concluded that the Exergames work as a new strategy in health with the purpose to provide improvement and/or cognitive function maintenance in the elderly, promoting a healthy aging and contributing for the satisfaction with the practice of physical exercise.

Keywords: Elderly; exergames; Functional performance; cognitive performance.

INTRODUÇÃO

A preocupação crescente com a população idosa está diretamente relacionada ao aumento da expectativa de vida. O envelhecimento populacional é hoje um fenômeno universal, de modo crescente em países em desenvolvimento¹. O Brasil é um país que envelhece a passos largos e segundo o censo demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2011, o contingente de pessoas idosas, com 60 anos ou mais, é de 20.590.599, ou seja, aproximadamente 10,8 % da população total².

O processo de envelhecimento é uma experiência heterogênea, vivida como uma experiência individual³. Este processo não é unitário e não acontece de modo simultâneo em todo o organismo, mas envolve múltiplos fatores endógenos e exógenos, os quais devem ser considerados de forma integrada⁴.

O envelhecimento é ditado por regras biológicas não totalmente esclarecidas, como os processos primários (com o início do envelhecimento na vida de um indivíduo) e secundários (qualidade e estilo de vida, dieta calórica, atividades físicas), vinculados ao aumento da idade e ao controle pessoal. Os déficits funcionais, cognitivos e comportamentais observados no envelhecimento resultam de um conjunto de alterações biológicas que desencadeiam cascatas de eventos moleculares e celulares as quais geram mudanças proteicas e outros danos secundários (Dos Santos, Andrade e Bueno, 2009)⁴.

Esse acelerado processo de envelhecimento populacional tem chamado atenção sobre as condições de saúde e sobre a incidência de morbidade, disfuncionalidade e mortalidade entre os idosos. Dessa forma, torna-se importante avaliar o estado de saúde dos idosos, pois muitos têm várias doenças que variam em severidade e provocam diferentes impactos na vida cotidiana⁵. Uma maneira útil para avaliar as condições de saúde dos idosos é através da análise do desempenho funcional que é a capacidade de manter as habilidades físicas e mentais necessárias para uma vida independente e autônoma⁶.

Além dos aspectos funcionais, no processo de envelhecimento também ocorre um declínio significativo nas funções cognitivas, mesmo em idosos que possuem um envelhecimento saudável, sendo essas funções caracterizadas como um conjunto de capacidades mentais que permitem a aquisição, o acesso e a manutenção de conhecimentos, a exemplo da atenção, memória e funções executivas⁷.

Na atenção aos idosos os exercícios físicos são imprescindíveis, já que auxiliam tanto na prevenção das doenças causadas pelo envelhecimento quanto na promoção da sua independência e qualidade de vida. Eles preservam as funções motoras, retardam a instalação das possíveis incapacidades próprias do processo de envelhecimento e tratam de dificuldades, alterações e sintomas que já tenham atingido o organismo⁸. Recentemente foram desenvolvidos os *exergames*, ou *videogames* com jogos de exercícios voltados para a saúde e que requerem reações motoras rápidas, além de funções cognitivas como concentração e memória. Há evidências advindas de alguns estudos experimentais, do uso de *exergames* como uma ferramenta de intervenção em idosos que podem manter ou melhorar a função física e tornar a experiência do exercício mais agradável, motivando-os a praticar exercícios⁹.

Dessa maneira, o presente estudo teve por objetivo geral analisar os efeitos de um treino com *exergames*, antes e após protocolo de intervenção, comparando os resultados obtidos do desempenho cognitivo (atenção e memória) e funcional (equilíbrio, força de membros inferiores, marcha e atividades diárias), bem como a satisfação com a prática dos *exergames* em idosos ativos e sem demência.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo quase experimental, quantitativo e com medidas de pré e pós-intervenção. Foi desenvolvido e realizado um protocolo de intervenção neuropsicomotor utilizando os *exergames* e avaliada a repercussão desses exercícios no desempenho cognitivo e funcional de idosos, bem como a satisfação dos mesmos com a atividade.

A população de estudo foi constituída por idosos ativos e sem demência do município de João Pessoa (PB). A amostra deste estudo foi de 18 idosos divididas em dois grupos: o Grupo de Intervenção com os *Exergames*, (GEX) e o Grupo em Lista de Espera ou Controle (GLE). A amostra do GEX foi constituída por 09 idosos, que após a divulgação no Centro de Convivência do Idoso do município de João Pessoa (PB) aceitaram participar da pesquisa, obedeceram aos critérios estabelecidos para a mesma e foram submetidos à avaliação e treinamento neuropsicomotor com *exergames*. A pesquisa ainda contou com uma amostra de mais 09 idosos que constituíram o GLE, estes obtidos por conveniência neste mesmo município.

Para esta pesquisa foram adotados como critérios de inclusão: 1) Ter 60 anos ou mais; 2) Estar residindo no município de João Pessoa no período da pesquisa; 3) Não estar praticando nenhuma modalidade de exercício físico; 4) Não apresentar transtorno cognitivo, com o ponto de corte estabelecidos por Maia *et al.*, (2006) somando 25 pontos ou mais no caso de idosos com alta escolaridade ou 18 pontos ou mais em caso de baixa escolaridade; 5) Apresentar linguagem falada ou escrita preservada; 6) Apresentar deficiência sensorial (visual e auditiva) corrigida. Os critérios considerados como fatores de exclusão foram: 1) Idosos com doença crônica ou degenerativa descompensada; 2) Que fazem uso de aparatos auxiliares para manter-se em pé; 3) Que não completarem todas as etapas estipuladas por esta pesquisa; 4) Que apresentarem episódios importantes de vertigem ou mal estar; 5) Que apresentarem um percentual de faltas que ultrapasse 25%, média de 7,5 faltas durante os 30 encontros e 6) Que apresentarem depressão.

Para seleção da amostra foram utilizados os instrumentos: Dados sociodemográficos; Escala de Depressão Geriátrica de Yesavage (EGD-15); Mine-Exame do Estado Mental (MEEM) e Questionário de atividades funcionais de Pfeffer (FAQ). Para avaliar os efeitos da intervenção foram utilizados os instrumentos cognitivos: Moca, Span de Dígitos, Prova de sequência de Números e Letras e Memória em prosa; e instrumentos funcionais: Escala de Bayer e *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Foi aplicado também um questionário de Satisfação dos idosos ativos com a prática dos *Exergames*, o CSQ-8.

Os idosos concretizaram a sua participação no estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- TCLE. O local onde a pesquisa foi realizada também firmou a permissão para efetivação do estudo mediante assinatura do Termo de Anuência. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética com o Protocolo: 0661/13 de acordo com os preceitos estabelecidos na Resolução N°466/2012 e de acordo com o Estatuto do Idoso, Lei N.º 8.842.

A pesquisa foi realizada no período de maio a novembro de 2014. A coleta de dados e a intervenção com o GEX foram realizadas por um período de três meses somando a avaliação, intervenção e reavaliação. O Protocolo de Treinamento Neuropsicomotor com Exergames (PTNE) foi aplicado no turno da tarde com uma frequência de 3 vezes por semana e duração de 1 hora, totalizando 30 encontros de intervenção. Neste período, foram tomadas medidas repetidas realizadas pré e pós-

intervenção. O protocolo foi estruturado da seguinte maneira: Realização de alongamento em grupo, com duração de 10 minutos utilizando o jogo de alongamento do *Just Dance 2 do Nintendo Wii®*; Aplicação do protocolo de intervenção com os jogos do *Wii-Fit*, *Wii Sports*, *X-Box Adventures e Sports*, *Your Shape Fitness Evolved 2012*, realizado individualmente ou em pequenos grupos, dependendo do jogo, objetivando o treino do equilíbrio corporal, a força de membros inferiores e marcha, associados à atenção e memória, com duração de 40 minutos; Finalização da atividade com o jogo *Dance Central 1 e 2 do X-BOX 360 Kinect®* e do *Nintendo Wii®* em grupo, com duração de 10 minutos. O GLE não participou da intervenção neuropsicomotora, sendo apenas avaliado e reavaliado, obedecendo-se o mesmo período de três meses do grupo de intervenção.

Os dados deste estudo foram armazenados em uma planilha do *Microsoft Excel* e em seguida repassados para o *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 20.0, no qual foram realizados testes estatísticos descritivos. Em seguida foi testada a normalidade dos dados através do teste Shapiro-Wilk e, posteriormente, foram utilizados testes inferenciais de comparação entre as variáveis, através da análise de variância de medidas repetidas, utilizando-se o Teste t de Student para os dados normais e o Teste de Wicoxon e Mann-Whitney para os dados não normais. O nível de significância adotado neste estudo foi de 5%. Para avaliar os efeitos da intervenção foi realizada a análise intra e inter grupos.

RESULTADO

O questionário sociodemográfico aplicado com os participantes deste estudo mostra que o grupo GEX foi constituído de 09 idosas do sexo feminino, com idade mínima de 62 anos e máxima de 95 anos, com média de 70 anos (DP 11,14). A maioria (33 %; n=3) apresentou escolaridade caracterizada como nível fundamental incompleto, 78 % (n=7) casadas e, de acordo com a situação ocupacional, 100 % (n=9) encontram-se aposentadas. A amostra do GLE também foi constituída por 09 idosas, igualmente do sexo feminino, com idade mínima de 63 anos e máxima de 86 anos, com média de 73,66 anos (DP 8,26). Destas, 44 % (n=4) apresentou escolaridade caracterizada como nível fundamental incompleto. Com relação ao estado civil, a porcentagem de solteiras e viúvas predominou com igual porcentagem de 33 % (n=3) cada, e de acordo com a situação ocupacional 66 % (n=6) encontram-se aposentadas.

Além do questionário sociodemográfico, foram aplicados instrumentos que ajudaram a homogeneizar e selecionar a amostra. Estes instrumentos foram: a Escala de Depressão geriátrica, o Mine-Exame do estado Mental e o Questionário de atividades funcionais de Pfeffer. Todas as idosas obedeceram aos critérios adotados nesta pesquisa, ou seja, não apresentam depressão, já que não pontuaram 5 pontos ou mais na EDG-15; são independentes para as atividades diárias, já que não pontuaram mais de 5 pontos no questionário de Pfeffer e não possuem quadro de demência, já que não atingiram os pontos de corte de 17 e 24 pontos, de acordo com a escolaridade, para comprometimento cognitivo de acordo com Maia et al.(2006).

A análise do desempenho funcional das idosas participantes da pesquisa foi obtida por meio dos instrumentos *SPPB* que avalia três variáveis (equilíbrio, força de

membros inferiores e marcha) e da Escala de Bayer que avalia o desempenho das idosas em suas atividades diárias.

Na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX com o SPPB, os resultados apontam o incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém com significância estatística para a média geral ($p = 0,08$). Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação dos idosos do GLE com o SPPB, os resultados apontam um decréscimo em quase todos os domínios estudados (com exceção da marcha), com significância estatística para o domínio “equilíbrio” ($p = 0,046$) e “marcha” ($p = 0,046$), como observado na **Tabela 1**. Na comparação entre os grupos, observa-se que não há diferença estatística entre eles na primeira medida de avaliação ($p = 0,927$), porém observa-se que na reavaliação existe diferença significativa entre os grupos ($p = 0,001$) (**Tabela 2**).

Com relação à análise das atividades diárias das idosas, através da Escala Bayer, comparando-se as médias do grupo GEX nas medidas de pré e pós-intervenção, verifica-se valores médios mais baixos, porém sem significância estatística ($p = 0,339$). No GLE, os resultados apontam aumento do escore após a reavaliação, na maioria das idosas. Observa-se que em 44 % das idosas ($n=4$), o valor da reavaliação ultrapassou o ponto de corte do instrumento que é de 2,5. Comparando-se as médias deste grupo, verificam-se valores médios mais altos com significância estatística ($p = 0,015$), como pode ser apreciado na **Tabela 1**. Na comparação entre os dois grupos, observou-se que não há diferença estatística entre eles na primeira medida de avaliação ($p = 0,493$), porém, na reavaliação, existiu diferença significativa entre os grupos ($p = 0,012$), como pode ser visto na **Tabela 2**.

A análise do desempenho cognitivo das idosas participantes da pesquisa foi obtida por meio dos instrumentos cognitivos: Moca, Memória de Números e letras, Memória em prosa e Span de Dígitos.

Analisando inicialmente o Moca, na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX, observou-se incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, com significância estatística para a média geral ($p = 0,007$). Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação das idosas do GLE com o Moca, observou-se que a mesma manteve-se como apreciado na **Tabela 3**.

Os resultados do instrumento Números e Letras mostram, na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX, o incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém sem significância estatística para a média geral ($p = 0,729$). Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação das idosas do GLE, observou-se um decréscimo dos valores dos escores obtidos na reavaliação sem significância estatística ($p = 0,622$) para a média geral como apreciado na **Tabela 3**.

Analisando o instrumento Span de Dígitos observa-se, na comparação das médias das medidas gerais pré e pós-intervenção do GEX, o incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém sem significância estatística para a média geral ($p = 0,796$). Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação das idosas do GLE, observou-se que houve um incremento nos escores finais, porém sem significância estatística ($p = 0,796$), como apreciado na **Tabela 3**.

A análise do instrumento Memória em prosa foi realizada em duas etapas. Inicialmente foi observada a Recordação Lógica Imediata (RLI) e, posteriormente, a Recordação Lógica Tardia (RLT). Na comparação das médias das medidas gerais

pré e pós-intervenção do GEX com o RLI e o RLT, observou-se incremento dos valores dos escores obtidos após a intervenção, porém sem significância estatística ($p = 0,206$ e $p = 0,288$ respectivamente). Na comparação das médias das medidas gerais obtidas na avaliação e reavaliação das idosas do GLE com o RLI e o RLT, observou-se que houve uma redução dos valores da média, sem significância estatística ($p = 0,453$ e $p = 0,160$ respectivamente), como apreciado na **Tabela 3**.

Realizando a comparação entre os dois grupos com todos os instrumentos cognitivos aplicados, observou-se que nenhum deles apresenta diferença estatística na primeira medida de avaliação, como podemos observar: Moca ($p = 0,188$), Números e Letras ($p = 0,872$), Span de Dígitos ($p = 0,120$), RLI ($p = 0,110$) e RLT ($p = 0,298$). Porém, na reavaliação, observou-se que para o instrumento Memória em prosa, existiu diferença significativa, tanto para o RLI ($p = 0,001$) quanto para o RLT ($p = 0,038$). Os demais instrumentos não demonstraram diferença significativa entre os grupos de intervenção e controle como pode ser apreciado na **Tabela 4**.

Na análise da satisfação com a prática de *Exergames no GEX* foi utilizado o instrumento CSQ-8 que avalia a qualidade do serviço na visão das idosas. De acordo com a **Tabela 5**, o valor mínimo atribuído pelas idosas foi de 30 pontos, o que representou 11 % ($n=1$) da amostra, ao passo que 55 % ($n=5$) atribuiu a pontuação máxima do instrumento que são 32 pontos.

DISCUSSÃO

A amostra do presente estudo foi composta em sua totalidade pelo sexo feminino. Existe uma proporção maior de mulheres idosas do que de homens e que as mulheres vivem, em média, sete anos mais do que os homens¹⁰.

No desempenho funcional com o instrumento SPPB, observa-se na comparação intra-grupos que na classificação do instrumento que avalia o desempenho físico, a média das idosas do GEX classifica-as com um desempenho “moderado”. Ainda que, após a intervenção elas tenham permanecido com desempenho “moderado”, a comparação das medidas pré e pós-intervenção apontaram para uma melhoria significativa ($p = 0,008$) do desempenho físico destas. Na classificação do SPPB, as idosas do GLE, assim como as do grupo de intervenção, enquadraram-se no desempenho “moderado” na comparação das medidas de avaliação e reavaliação, porém sem uma melhora significativa ($p = 0,317$) do desempenho físico.

Na comparação entre os grupos a primeira medida mostra não haver diferença inicial entre eles, demonstrando a homogeneidade relacionada aos aspectos físicos, porém na segunda medida, observou-se uma diferença significativa ($p = 0,001$) entre os grupos, demonstrando a melhora do GEX e os benefícios da atividade nestes participantes. Através dos resultados obtidos neste estudo, observou-se que a intervenção realizada com *exergames* mostrou-se eficaz para o desempenho físico do GEX em relação ao GLE, já que houve diferença significativa entre os grupos na reavaliação.

Corroborando com o presente estudo, foi realizada uma pesquisa com 12 idosos durante 4 meses, no ambulatório de geriatria da Unidade Vila Mariana do Hospital Israelita Albert Einstein (SP). Após um programa de reabilitação fisioterapêutica convencional utilizando-se o SPPB, observou-se na avaliação do

equilíbrio corporal pré e pós-intervenção observou-se uma significância estatística de ($p = 0,02$), constatando-se melhora do equilíbrio corporal¹¹.

Pela escala de Bayer, quando o escore final total é menor que 2,58 esse resultado indica um bom desempenho para as atividades diárias, porém quando este valor é maior, demonstra-se um desempenho ruim. Na avaliação funcional com este instrumento, foi percebido que as idosas do GEX conseguiram desempenhar bem suas atividades diárias, apresentando um melhora na comparação das médias pré e pós-intervenção, indicando que o protocolo de *exergames* contribuiu para potencializar o desempenho relacionado a estas atividades. O mesmo não ocorreu com as idosas do GLE, pois na comparação de médias entre avaliação e reavaliação observa-se uma piora significativa neste desempenho. Na comparação entre os grupos, observou-se que não houve diferença estatística entre eles na primeira medida de avaliação, demonstrando que os idosos de ambos os grupos tinham desempenho de suas atividades diárias semelhantes, porém observa-se que na reavaliação existiu diferença significativa entre os grupos ($p = 0,012$) demonstrando o benefício da intervenção com *exergames* realizada com o GEX.

O modelo ideal de saúde do idoso deve priorizar a manutenção da sua capacidade funcional com monitoramento das condições de saúde, ações preventivas e de educação, com cuidados qualificados e atenção multidimensional e integral. Neste sentido, os *exergames* funcionam como um recurso capaz de proporcionar a “neuroplasticidade”, ou seja, estimulam novas ligações neuronais, retardando o declínio cognitivo dos idosos e, conseqüentemente, melhorando a funcionalidade diária dos mesmos¹².

Com relação ao desempenho cognitivo geral, os resultados observados do Moca no GEX apontam que a maioria das idosas melhorou significativamente ($p = 0,007$) os seus escores após a intervenção com *exergames*. Observa-se que o mesmo não foi observado na reavaliação do GLE, onde a maioria das idosas manteve os mesmos escores da avaliação. Diante disto, podemos considerar que a atividade com *exergames* foi positiva no desempenho cognitivo geral das idosas participantes, estimulando a atenção e concentração, as funções executivas, memória, linguagem, habilidades viso construtivas, conceituação, cálculo e orientação.

Com relação ao desempenho cognitivo específico, analisando os resultados da memória de trabalho com o instrumento Números e Letras e comparando-se a média geral do GEX na pré e pós-intervenção, vê-se que houve um discreto aumento desta média, porém sem significância estatística, na melhora na memória de trabalho destas idosas. Ao contrário, comparando-se a média geral do GLE na avaliação e reavaliação, vê-se que a mesma diminuiu, indicando piora da memória de trabalho nas idosas que não participaram da intervenção, também sem significância estatística.

Analisando a atenção através do instrumento Span de Dígitos, comparando-se a média geral do GEX pré e pós-intervenção, vê-se que, apesar dos resultados não apontarem bons escores finais a este grupo, houve um aumento discreto na média final, sem significância estatística, indicando um discreto benefício cognitivo nestas idosas. Comparando-se a média geral do GLE na avaliação e reavaliação, vê-se que esta também aumentou, sem significância estatística, mesmo naquelas idosas que não foram submetidas a intervenção.

A memória lógica foi avaliada com o instrumento Memória em Prosa, sendo esta dividida em memória lógica imediata (RLI) e tardia (RLT). Na RLI e RLT, comparando-se as médias gerais do GEX na pré e pós-intervenção, observou-se um

incremento destas médias, sem significância estatística, indicando uma melhora discreta na memória lógica destas idosas. Ao contrário, comparando-se as médias gerais do GLE na avaliação e reavaliação, vê-se que estas diminuíram, indicando piora da memória lógica nas idosas que não participaram da intervenção, também sem significância estatística.

Na comparação entre os grupos a primeira medida tomada de ambos os grupos, mostra não haver diferença inicial entre eles, demonstrando a homogeneidade relacionada aos aspectos cognitivos gerais e específicos nos dois grupos, porém na segunda medida, observou-se uma diferença significativa entre os grupos, apenas para a Memória em prosa, tanto imediata ($p = 0,001$), quanto tardia ($p = 0,038$), demonstrando a melhora do GEX e os benefícios da atividade para a memória lógica nestas participantes. Através dos resultados obtidos nesta pesquisa, observou-se que a intervenção realizada com o PTNE mostrou-se eficaz para o desempenho cognitivo geral e específico do GEX em relação ao GLE, apesar de só ter havido diferença significativa na memória lógica entre os grupos na reavaliação. Porém, comparando-se os grupos observamos que, na grande maioria dos instrumentos, o grupo de intervenção alcançou melhores resultados em seus escores finais, demonstrando uma significância clínica para este estudo.

Em outro estudo realizado com 30 idosos para avaliar os efeitos de um protocolo de *exergames* nos idosos, observou-se, em termos da dimensão cognitiva geral, avaliada através do MEEM, que os resultados obtidos foram significativamente positivos ($p=0,007$) o que indica que um protocolo de apenas 4 semanas utilizando a Nintendo Wii® tem impacto em termos da cognição dos sujeitos e isto vem comprovar que esta pode ser utilizada enquanto estratégia estimulante da função cognitiva geral em idosos¹³.

Uma das alterações cognitivas mais presentes nos idosos é a de memória, pois com o envelhecimento, ocorre uma redução na velocidade de processamento da informação que afeta o desempenho cognitivo, principalmente em tarefas de memória e atenção¹⁴. Um estudo multicêntrico com 2800 idosos entre 65 e 94 anos, com bom status cognitivo e independentes para realizar atividades de vida diária, demonstraram que o treino cognitivo pode gerar melhora significativa em uma parcela representativa de idosos que participa destas intervenções, particularmente, em habilidades como velocidade de processamento, raciocínio indutivo e memória. Este estudo encontrou alterações estatisticamente significativas para o desempenho de memória e para o uso da categorização após treino mnemônico¹⁵.

O uso de videogame aumenta a capacidade de informações processadas pela memória, pois os jogadores apresentam uma capacidade de monitorar e atualizar a memória melhor que os não jogadores. Esses dados apontam para um possível impacto positivo do uso de videogame na capacidade de manipular estímulos e de remover itens irrelevantes da memória¹⁶.

A atividade neuromotora com *exergames* foi bem aceita pelas idosas do GEX, já que todas relataram excelente satisfação com a atividade ofertada. Esta satisfação aconteceu mesmo sem as participantes terem o conhecimento prévio desta atividade e habilidade com os equipamentos dos videogames, já que elas não tiveram acesso a estas novas tecnologias anteriormente. Entre elas a satisfação com a prática dessa atividade foi unânime.

A experiencição da prática de atividades lúdicas a exemplo dos *exergames*, pode contribuir para a percepção de melhora na qualidade de vida de idosos, uma vez que gera satisfação e divertimento, sendo esses elementos considerados

imprescindíveis para o desenvolvimento pessoal e para aumento das relações sociais destes indivíduos¹⁷.

CONCLUSÃO

O envelhecimento bem sucedido consiste na associação de um bom desempenho cognitivo e funcional e, para isso, os exercícios físicos são importantes para proporcionar um estilo de vida ativo aos idosos. Os exercícios realizados com videogames, os *Exergames*, apresentaram-se como um bom coadjuvante para os profissionais da saúde do idoso, estimulando e preservando a cognição, o bem-estar físico e a manutenção da independência funcional para realização das atividades de vida diária.

Os resultados obtidos nesta pesquisa mostra-nos que, comparando os grupos participantes da pesquisa, observa-se um incremento significativo nos participantes da intervenção, tanto nas atividades de vida diária quanto no desempenho físico das idosas após o protocolo de intervenção com *Exergames*. Observa-se também um incremento significativo na cognição geral do grupo de intervenção e melhora significativa na memória de curto e longo prazo no grupo de intervenção, na comparação entre os grupos.

Este resultado pressupõe uma interação entre as variáveis de desempenho cognitivo e funcional no idoso influenciando no desempenho das AVD. Destaca-se também a importância da experiência do idoso com outra modalidade de exercício físico, o que possibilitou sensações de divertimento e prazer, refletido-se na excelente satisfação da atividade descritas pelas participantes.

Entretanto, este estudo apresentou algumas limitações relacionadas ao número reduzido da amostra, ao tempo de intervenção e a falta de uma medida de acompanhamento a longo prazo, impedindo de identificar se os benefícios observados nos participantes da intervenção foram mantidos ao longo do tempo.

Diante dos resultados preliminares desta pesquisa, conclui-se que os *exergames* funcionam como uma nova estratégia em saúde com fins de proporcionar melhora e/ou manutenção cognitiva e funcional no idoso, promovendo um envelhecimento saudável e contribuindo para a satisfação com a prática de exercício físico.

REFERÊNCIAS

1. Oliveira MMA. Perfil epidemiológico e tratamento fisioterapêutico em idosos institucionalizados inseridos nos critérios para síndrome da imobilidade. Monografia de conclusão de curso em Fisioterapia. João Pessoa, 2011.
2. Kuchemann BA. Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios. *Revista Sociedade e Estado*, 2012; 27(1).
3. Schneider RH, Irigaray TQ. O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos, psicológicos e sociais. *Estudos de Psicologia Campinas*, 2008; 25(4): 585-593.
4. Dos Santos FH, Andrade VM, Bueno OFA. Envelhecimento: Um processo multifatorial. *Psicologia em Estudo*. Maringá, 2009;14(1): 3-10.
5. Parahyba MI, Simões CCS. A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2006; 11(4):967-974.
6. Alves MJM, Ribeiro LC, Milane JL, Almeida AM. Perfil da Capacidade Funcional do Idoso. Trabalho apresentado no XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu-MG, 2008.
7. Irigaray TQ, Gomes Filho I, Schneider RH. Efeitos de um Treino de Atenção, Memória e Funções Executivas na Cognição de Idosos Saudáveis *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 2012; 25(1), 188-202.
8. Gonçalves M (2011). Contribuições da fisioterapia/exercício físico para pacientes idosos atendidos na Estratégia Saúde da Família (ESF). *Ensaios e Ciências, Ciências biológicas, agrárias e da saúde*. 2011; 15(1).
9. Chao YY, Scherer YK, Wu YW, Lucke KT, Montgomery CA. The feasibility of an intervention combining self-efficacy theory and Wii Fit exergames in assisted living residents: A pilot study. *Geriatric Nursing*. USA. 2013;1-6.
10. Salgado, C.D.S. Mulher idosa: a feminização da velhice. *Estudo Interdisciplinar de envelhecimento*. 2002; vol 4, 7-19.
11. Ferreira MS, Barbosa LT, Franco SA, Carvalho FGM, Maluf JA (2014). Reabilitação física na síndrome da fragilidade do idoso. *Acta Fisiatr*, Vila Mariana. 2014; 21(1); 26-28.
12. Godstein GCA. Exergames como recurso de promoção de saúde e envelhecimento ativo. *Revista Portal de Divulgação*. São Paulo. Outubro, 2013 ISSN 2178-3454. Disponível em: www.portaldoenvelhecimento.org.br/revista. Acesso em janeiro de 2015.
13. Coutinho A, Matos TPG. Avaliação dos efeitos de um protocolo com a plataforma Nitendo Wii nas dimensões cognitivas e físicas/ equilíbrio e

- coordenação em idosos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. INFAD. *Revista de Psicologia*. 2014; 2(1); 55-62.
14. Yassuda MS, Tavares-Batistoni SS, Fortes AG, Neri AL. Treino de memória no idoso saudável: Benefícios e mecanismos. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2006; 19(3), 470-481.
 15. Ball K, Berch DB, Helmers KF, Jobe J B, Leveck MD, Marsiske M. Effects of cognitive training interventions with older adults: A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, 2002; 288(18), 2271-2281.
 16. Colzato LS, Van Den Wildenberg WPM, Zmigrod S, Hommel B. Action video gaming and cognitive control: playing first person shooter games is associated with improvement in working memory but not action inhibition. *Psychological Research*. 2012; 1-6.
 17. Santos PM, Marinho A, Mazo GZ, Hallal PC. Atividades no lazer e qualidade de vida de idosos de um programa de extensão universitária em Florianópolis (SC), *Rev Bras Ativ Fis e Saúde*. Pelotas. 2014; 19(4); 494-503.

ANEXOS

TABELAS DO ESTUDO:

Tabela 1: Resultados do desempenho funcional através do SPPB e BAYER (avaliação/reavaliação) na comparação intra-grupos.

INSTRUMENTO	GRUPO	EQUILÍBRIO		MARCHA		FORÇA		TOTAL	
		PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
SPPB	GEX	3,5	3,7	3	3,3	2,4	2,6	9	9,6
		p-valor		0,157	0,317	0,589		0,008*	
	GLE	4,0	3,4	1,8	2,3	1,5	1,4	7,4	7,2
		p-valor		0,046*	0,025*	0,705		0,317	
BAYER	GEX	-	-	-	-	-	-	1,16	0,95
		p-valor						0,339	
	GLE	-	-	-	-	-	-	1,36	1,93
		p-valor						0,015*	

(*) Diferença significativa a 0,05
 Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Tabela 2: Resultados do desempenho funcional através do SPPB e BAYER (avaliação/reavaliação) na comparação entre os grupos.

INSTRUMENTO	GRUPO PRÉ			GRUPO PÓS		
	GEX	GLE	p-valor	GEX	GLE	p-valor
SPPB	9,0	7,4	0,927	9,6	7,2	0,001*
BAYER	1,16	1,36	0,493	0,95	1,93	0,012*

(*) Diferença significativa a 0,05
 Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Tabela 3: Resultados do desempenho cognitivo (avaliação/reavaliação) na comparação intra-grupos.

INSTRUMENTOS	GRUPOS			
	GEX		GLE	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
MOCA p-valor	21 0,007*	24,3	24 1	24
SEQUÊNCIA DE NÚM. E LETRAS p-valor	5,3 0,729	5,5	5,5 0,622	5,4
SPAN DE DÍGITOS p-valor	9,6 0,796	10,11	7,88 0,889	8,0
RLI p-valor	4 0,206	5	2,6 0,453	2,3
RLT p-valor	3,4 0,288	4,2	2,8 0,160	2,3

(*) Diferença significativa a 0,05
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Tabela 4: Resultados do desempenho cognitivo (avaliação/reavaliação) na comparação entre os grupos.

INSTRUMENTO	GRUPO PRÉ			GRUPO PÓS		
	GEX	GLE	p-valor	GEX	GLE	p-valor
MOCA	21	24	0,188	24,3	24	0,865
SEQUÊNCIA DE NÚM. E LETRAS	5,3	5,5	0,872	5,5	5,4	0,859
SPAN DE DÍGITOS	9,6	7,88	0,120	10,11	8,0	0,145
RLI	4	2,6	0,453	5,0	2,3	0,001*
RLT	3,4	2,8	0,298	4,2	2,3	0,038*

(*) Diferença significativa a 0,05
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Tabela 5 - Satisfação das idosas com o serviço dos *Exergames* do GEX

N	Questionário sobre a satisfação com o serviço – CSQ-8
	Pontuação total
1	32
2	32
3	32
4	31
5	32
6	31
7	30
8	31
9	32

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.