



## A GAMETERAPIA UTILIZADA COMO FERRAMENTA NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES HEMIPARÉTICO ESPÁSTICOS

### GAMETHERAPY USED AS A TOOL IN THE BALANCE OF SPASTIC HEMIPARETIC PATIENTS

Maria Clara Souza Ribeiro<sup>1</sup>, Faruk Abrão Kalil Filho<sup>1</sup>, Audrin Said Wojciechowski<sup>2</sup>

1. Centro Universitário Campos de Andrade-UNIANDRADE.

2. Universidade Federal do Paraná – UFPR.

e-mail: mariaclara\_sr@outlook.com

#### INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é definida como uma lesão do encéfalo imaturo ocorrida no período pré, peri e pós natal gerando desordens de coordenação motora, alterações de força muscular e equilíbrio. Atualmente existem muitas técnicas fisioterapêuticas para reabilitação dos indivíduos com PC. Neste contexto encontram-se os videogames de realidade virtual que permitem ao usuário interagir com o ambiente virtual e simular a realização de atividades de vida real, que favorecem no aprimoramento das capacidades funcionais, além de incentivar a atividade cerebral. Este estudo teve como objetivo principal verificar os efeitos do treinamento com a gameterapia em relação ao aprimoramento do equilíbrio e marcha, respectivamente. Dez participantes com hemiparesia espástica foram avaliados nas escalas de Berg e Tinetti. Após as avaliações, cinco participantes que compunham o grupo experimental realizaram 15 intervenções individuais com a gameterapia na plataforma Xbox Kinect, mediante ao jogo corredeiras do pacote Adventure, em um período de 30 minutos diários. O grupo experimental apresentou melhor desempenho nas reavaliações comparados ao grupo controle, referentes às Escalas de Berg e Tinetti. A aplicação de um programa de treinamento como a gameterapia mostrou-se benéfica aos pacientes com PC topograficamente hemiparéticos espásticos, nos aspectos de equilíbrio e marcha.

**Palavras-chave:** Paralisia Cerebral, Disfunção motora, Alteração do equilíbrio, Reabilitação.

#### ABSTRACT

Cerebral Palsy (CP) is defined as a lesion of the immature brain that occurred in the pre, peri and postnatal period, generating motor coordination disorders, changes in muscle strength and balance. Currently, there are many physical therapy techniques for rehabilitation of individuals with CP. In this context, there are virtual reality video games that allow the user to interact with the virtual environment and simulate the realization of real life activities, which favor the improvement of functional capacities, in addition to encouraging brain activity. This study had as main objective to verify the effects of the training with the gametherapy in relation to the improvement of the balance and gait respectively. Ten participants with spastic hemiparesis were assessed on the Berg and Tinetti scales. After the evaluations five participants who made up the experimental group underwent 15 individual interventions with gametherapy on the Xbox Kinect platform, using the Adventure package rapid, over a period of 30 minutes daily. Experimental group showed better performance in the reevaluations compared to the control group, referring to the Berg and Tinetti Scales. The application of a training program such as gametherapy proved to be beneficial to patients with spastic topographically hemiparetic CP, in the aspect of balance and gait.

**Key-words:** Cerebral Palsy, Motor dysfunction, Balance alteration, Rehabilitation.

#### 1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde

descreve a paralisia cerebral (PC) ou



encefalopatia crônica não progressiva da infância (EPCNI) como uma lesão estática que ocorre no encéfalo imaturo no período pré, peri ou pós-natal, que caracteriza-se por distúrbios de movimento e postura que causam limitação na execução de atividades facilmente desempenhadas por crianças com desenvolvimento típico. A gravidade do acometimento neuromotor da criança com PC pode ser caracterizada como leve, moderada ou grave, baseada no meio de locomoção da criança<sup>1</sup>.

Assim, os principais fatores etiológicos relacionam-se às alterações circulatórias maternas, infecções, eclâmpsia e descolamento prematuro de placenta, prematuridade e baixo peso, icterícia grave, asfixias, parto instrumental, síndromes epiléticas, traumatismos crânio-encefálico, entre outros<sup>2</sup>.

Pesquisas também evidenciam os fatores socioeconômicos, a educação da mãe e a renda familiar como elementos básicos e possíveis indicadores da PC. Outros estudos fornecem a taxa de natalidade de crianças com PC, apontando 1,5 a 2,5 por mil nascidos vivos<sup>1</sup>. Além disso, uma revisão sistemática salienta que, crianças nascidas com apenas 28 semanas estão dentro dos fatores de prevalência maior do que as que têm natalidade com 36 semanas<sup>3</sup>.

Na Paralisia Cerebral as distúrbios neuromotoras envolvem partes distintas do corpo, resultando em classificações topográficas específicas. A classificação da PC pela topografia da lesão apresenta-se em quadriplegia, diplegia e hemiplegia<sup>4,5</sup>. Enquanto, as alterações baseadas nas variações clínicas do tônus muscular e no tipo de distúrbio do movimento, classificam a PC sendo do tipo espástico, discinético, atetóide, atáxico ou misto<sup>4</sup>.

Na PC em hemiplegia (ou hemiparesia) há o comprometimento do córtex motor caracterizando assim um déficit motor e uma espasticidade unilateral destes pacientes<sup>5</sup>. Tais pacientes apresentam diversas alterações como: rigidez do tônus muscular, perda do controle muscular seletivo, deficiência das relações de equilíbrio da força dos músculos antagonistas de uma determinada articulação<sup>6</sup>.

Embora a lesão não seja de caráter progressivo o seu comprometimento acompanha o desenvolvimento da criança e com o avançar da idade esses indivíduos apresentam disfunções de coordenação motora e alterações no equilíbrio,

que levam a alterações nos padrões cinemáticos da marcha. Sendo a marcha um indicador chave, que aponta a capacidade funcional do indivíduo, a recuperação e melhora da mesma tem sido o principal aspecto traçado nas reabilitações<sup>7</sup>.

O equilíbrio é definido como a habilidade de manter e controlar o centro de massa do corpo dentro da base de suporte, a fim de prevenir quedas e dominar os movimentos desejados, sendo assim, o sistema nervoso central processa as informações advindas dos sistemas sensoriais e desencadeia respostas motoras, que executam o controle postural, que dependem da coordenação motora para produzir o equilíbrio<sup>8</sup>. Porém este processo é afetado e retrocede quando há alguma lesão no sistema nervoso, como no caso da PC espástica, que afeta as áreas do córtex motor, responsável pela execução e coordenação desses aspectos<sup>9</sup>.

Para avaliar os aspectos de coordenação motora, equilíbrio e marcha, neste estudo foram utilizadas as escalas de Berg e Tinetti. A escala de equilíbrio de Berg, foi criada em 1992 por Katherine Berg, utilizada para avaliar o desempenho do equilíbrio. A escala é baseada em 14 itens comuns do dia a dia que avaliam o controle postural, incluindo o estável e o antecipatório e que requerem diferentes forças, equilíbrio dinâmico e flexibilidade. Podendo ser alcançada uma pontuação máxima de 56 pontos. Enquanto, Tinetti avalia o equilíbrio e as anormalidades da marcha. O teste é composto por 16 itens, onde 9 são designados para avaliar o equilíbrio do corpo e 7 para marcha. Somados, sua pontuação total são de 28 pontos que classificam o aspecto da marcha<sup>10</sup>. Existem muitas técnicas fisioterapêuticas para reabilitação dos indivíduos com PC, assim, encontrar novas formas e programas de tratamentos é essencial para motivação e envolvimento do paciente. Desta forma, a tecnologia de realidade virtual vem ganhando destaque como um novo meio para reabilitar essa população, sendo esta a ferramenta utilizada no atual estudo. Os videogames surgiram como realidade virtual e tem se destacado pela sua simplicidade de aplicação e baixo custo, pela viabilização de um cenário motivador e pelo estímulo neural que favorecem a neuroplasticidade do jogador<sup>11</sup>. Estudos atuais confirmam que, a reorganização neural ou neuroplasticidade pode ser facilitada incorporando treinamento repetitivo, práticas de tarefas específicas e treinamento sensorial que



aliados a uma estimulação visual permitem moldar a atividade neural em áreas pré- motoras e motoras<sup>12</sup>. Lançado pela Microsoft em 2010 nos Estados Unidos, a plataforma de videogame X-box 360 Kinect® possui um sistema de câmeras capaz de captar a profundidade dos movimentos executados pelo jogador. O console possui o jogo Adventure, que destacou-se por exigir movimento de deslocamento corporal lateral, agachamento, saltos e movimentos com os membros superiores, apresentando durante o jogo obstáculos que aumentam o grau de dificuldade do jogador em realizar as tarefas durante o jogo<sup>13</sup>. O tratamento baseado na gameterapia, proporciona motivação extra e feedback em tempo real, que auxiliam na atividade neural e na melhora da qualidade de vida. Trata-se de um recurso que poderá contribuir para melhora da propriocepção do paciente, coordenação motora, fortalecimento da musculatura, estímulo da atividade cerebral, aumento da capacidade de concentração e equilíbrio<sup>12</sup>. Portanto, a atual pesquisa teve como objetivo principal verificar os efeitos do treinamento físico realizado com a gameterapia no aprimoramento do equilíbrio postural e avaliar o resultado em relação aos parâmetros de marcha de pacientes com paralisia cerebral, topograficamente designados hemiparéticos espásticos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo definido como uma pesquisa intervencionista experimental de caráter quali-quantitativo realizado na instituição Pequeno Cotelengo Paranaense, após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Uniandrade (CAAE 98523518.6.0000.5218).

Tendo como população participantes da instituição com diagnóstico de paralisia cerebral, topograficamente designados hemiparéticos espásticos.

Esta população foi designada pelo fato de apresentarem melhor cognitivo e maior funcionalidade para o tipo de estudo já que necessita de certa aptidão para realizar as tarefas dos jogos escolhidos. Foi apresentando o termo de liberação de consentimento livre e esclarecido autorizado pelo seu tutor/responsável. A amostra foi composta por 10 pacientes selecionados pelos critérios de

inclusão e exclusão. Como critério de inclusão, fizeram parte do estudo os participantes de ambos os sexos com faixa etária estimada entre 30 a 50 anos, que deambulam com ou sem auxílio de andador e que pontuaram menos que 46 pontos na escala de Berg, sendo assim utilizados como critérios de exclusão aqueles que não estiveram dentro da faixa etária citada acima e que apresentaram déficits cognitivos que limitam a realização da intervenção, cadeirantes ou que necessitavam de auxílio para deambulação. Como critérios de descontinuidade, foram retirados da pesquisa os que não se adequaram ao tratamento. Após a triagem, baseado nos critérios de inclusão e exclusão, os participantes foram avaliados e submetidos a testes para avaliar seu equilíbrio e marcha, em seguida iniciaram o protocolo proposto.

No primeiro dia os participantes foram avaliados com a aplicação de testes específicos para equilíbrio e marcha, através da Escala de Equilíbrio de Berg e Tinetti. A Escala de Equilíbrio de Berg avaliou o equilíbrio em 14 situações representativas de atividades do dia a dia, tais como: ficar de pé, levantar-se, andar, inclinar-se a frente, transferir-se, virar-se, dentre outras. A pontuação máxima a ser alcançada é de 56 pontos e cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas variando de zero a quatro pontos, de acordo com o grau de dificuldade<sup>10</sup>.

A Escala de Tinetti consiste em um teste composto por 16 tarefas, sendo compreendido por duas modalidades: a primeira possui 9 itens relacionados a equilíbrio, já a segunda 7 itens relacionados à marcha. Semelhante ao teste de Equilíbrio de Berg Balance, a Escala de Tinetti arquiteta diversas tarefas representativas das atividades de vida diária, as quais são avaliadas por meio da observação do examinador, cujas pontuações vão de 0-2 na realização das tarefas, totalizando no máximo 28 pontos<sup>10</sup>.

A intervenção foi realizada na plataforma Xbox 360 Kinect®, um console que possui um sistema de câmeras de vídeo que captam os deslocamentos corporais do jogador, uma câmera que faz o reconhecimento facial do jogador que está em frente ao console, e uma câmera infravermelha que faz o reconhecimento do movimento e da profundidade que o jogador executa. Dentre os jogos encontra-se o pacote Kinect Adventures, que são jogos que exigem do



paciente deslocamentos constantes do centro de massa através do movimento dos membros superiores, transferência de peso entre os membros, agachamentos e inclinações de tronco, e dessa forma, exigem constantes reações de equilíbrio. O jogo selecionado foi o corredeiras na modalidade básico, o qual apresenta obstáculos virtuais onde exige que o jogador se mova de um lado para o outro para desviar-se dos obstáculos que são projetados por uma mídia de áudio e vídeo. Sendo este realizado no protocolo de intervenção e aplicado 3 vezes por semana durante 30 minutos, totalizando 90 minutos semanais, de forma individual.

A coleta foi obtida através da divisão dos participantes selecionados em dois grupos uniformes, o grupo A (grupo controle) e o grupo B (grupo experimental). Ambos os grupos foram avaliados nos protocolos de Berg e Tinetti, porém apenas os participantes do grupo B realizaram o protocolo de intervenção com a gameterapia, onde cada participante realizou 3 sessões de 90 minutos semanais, totalizando 15 sessões. Ao fim do cronograma os dois grupos (A e B) foram reavaliados nos protocolos iniciais e então comparado os resultados iniciais e finais de ambos os grupos com intuito de verificar a efetividade ou não da gameterapia e/ou quais resultados ela nos proporciona nos quesitos equilíbrio e marcha, sendo este proposto para a intervenção.

### 3. RESULTADOS

oram avaliados 10 participantes da instituição, onde 80% da amostra foi composta por mulheres e 20% por homens. Os resultados apresentados são referentes às avaliações nas escalas de Berg e Tinetti em ambos os grupos, antes e depois da aplicação da gameterapia. Onde os valores pontuados individualmente foram então somados e

apresentados a partir da média obtida por cada grupo.

A partir do gráfico 1 pode-se perceber os valores atingidos pelo grupo A (controle) e B (experimental) nas avaliações iniciais registrados nas escalas de Berg e Tinetti.

O grupo controle apresenta valor de  $30 \pm 13,77$ , onde 30 representa a média e 13,77 o desvio padrão em Berg. Em Tinetti o grupo controle apresenta nas avaliações iniciais um valor de  $18 \pm 6,28$  onde 18 representam a média e 6,28 o desvio padrão nas avaliações iniciais.

Já o grupo experimental apresenta um valor de  $39 \pm 2,80$  nas avaliações iniciais, o qual 39 indicamos a média e 2,80 o desvio padrão na escala de Berg. Em Tinetti os valores são de  $18 \pm 3,36$ , onde 18 refere-se ao valor médio e 3,36 o desvio padrão.

Os resultados descritos no gráfico 2 indicam os valores atingidos nas reavaliações referentes as escalas de Berg e Tinetti pontuados pelo grupo controle e experimental após as intervenções.

Os resultados obtidos pelo grupo controle após as reavaliações apontam um valor de  $30 \pm 14,19$  o qual 30 representa a média e 14,19 o desvio padrão referente às reavaliações na escala de Berg, em Tinetti obteve-se um valor de  $19 \pm 6,63$  onde 19 indica a média e 6,63 o desvio padrão.

Os valores alcançados pelo grupo experimental após a intervenção apresentam em Berg um valor de  $48 \pm 1,87$ , onde 48 indicam a média e 1,87 o desvio padrão, o valor pontuado na escala de Tinetti foi de  $25 \pm 2,60$  sendo 25 o valor referente à média e 2,60 o valor do desvio padrão.

Os resultados apresentados, nas avaliações iniciais e finais foram descritos através da formulação realizada pelo programa Excel.

Gráfico 1- Médias obtidas pelos grupos A e B (controle e experimental) nas avaliações iniciais, dentro das escalas de Berg e Tinetti.

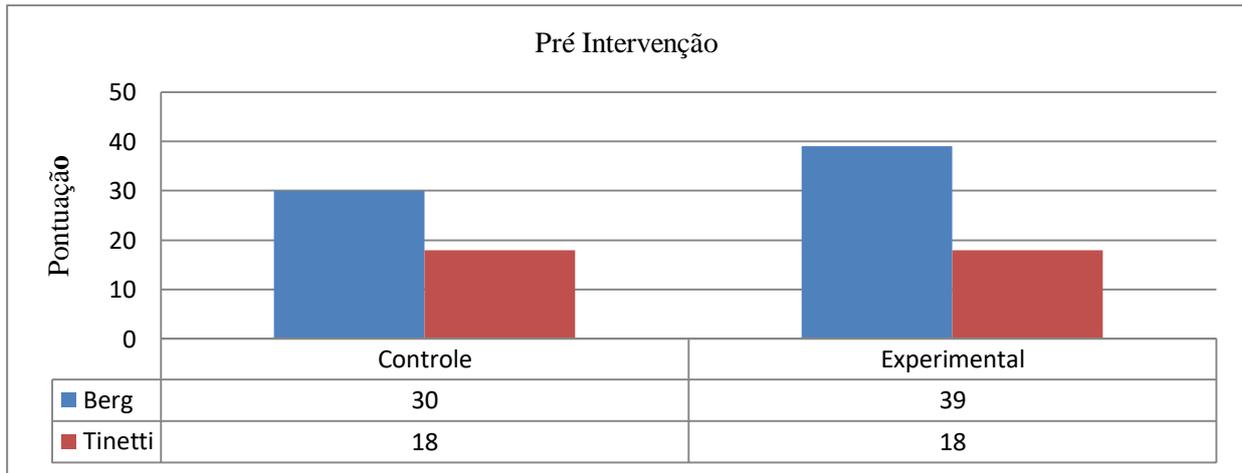
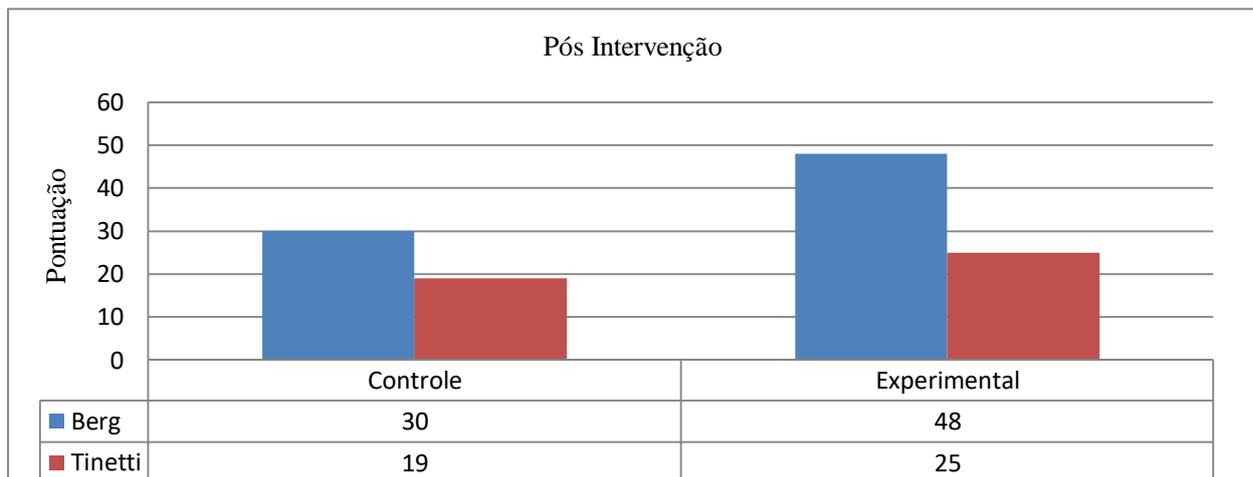


Gráfico 2- Médias obtidas pelos grupos A e B (controle e experimental) nas reavaliações, dentro das escalas de Berg e Tinetti, após intervenções com a gameterapia.



O gráfico 3 demonstra os resultados apresentados pelo grupo controle obtidos na avaliação inicial e final incorporados em Tinetti referente a equilíbrio e marcha. O grupo controle apresenta um valor de  $13 \pm 4,92$  em Tinetti- Equilíbrio e  $5 \pm 2,60$  em Tinetti- Marcha, inicialmente. Nas reavaliações os valores obtidos pelo grupo controle são  $13 \pm 5,12$  em Tinetti-Equilíbrio e  $5 \pm 2,60$  em Tinetti-Marcha.

Já grupo experimental apresenta em Tinetti- Equilíbrio inicialmente  $15 \pm 1,78$  e  $2 \pm 1,78$  em Tinetti- Marcha. Nas reavaliações os valores obtidos pelo grupo experimental passam a ser de  $21 \pm 2,04$  em Tinetti-

Equilíbrio e  $4 \pm 0,78$  em Tinetti- Marcha, visualizados no gráfico 4.

A análise de ambas as escalas são interpretadas segundo suas pontuações, onde valores mais baixos indicam uma habilidade física mais pobre e alto risco de quedas<sup>10</sup>. Visto isto, os valores obtidos pós intervenções, evidenciam uma melhora no equilíbrio e diminuição ao risco de queda dos pacientes do grupo experimental, visualizados através do aumento de suas pontuações, sobretudo nas modalidades específicas em Tinetti. Enquanto os pacientes do grupo controle mantiveram suas pontuações baixas, assim como seu indicativo a um alto risco de queda.



Gráfico 3- Médias obtidas pelo grupo A (controle) referentes a equilíbrio e marcha. Onde, média pré indica os valores iniciais e média pós os valores finais atingidos pelo grupo nas reavaliações na escala de Tinetti.

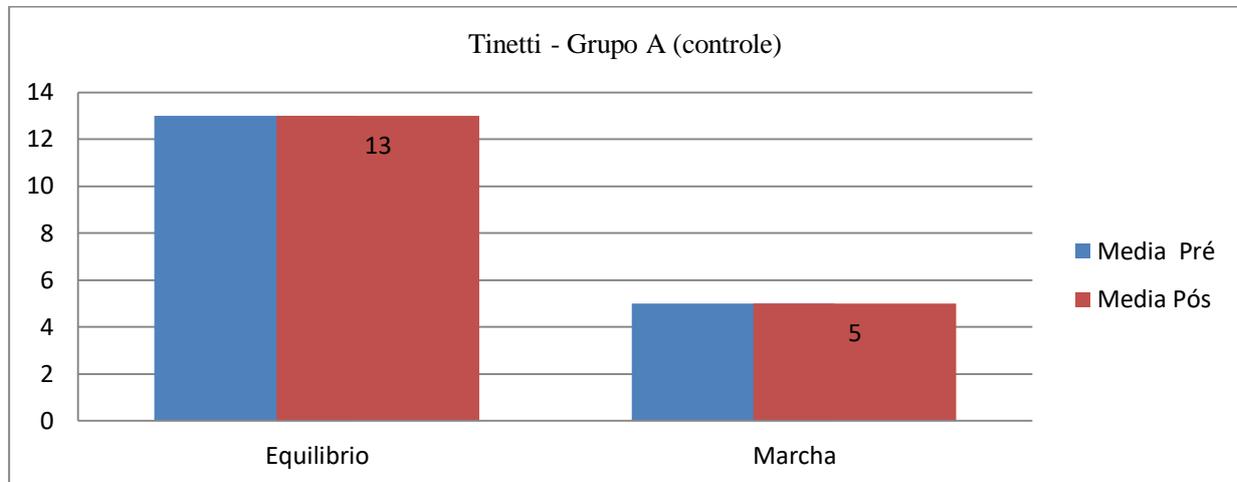
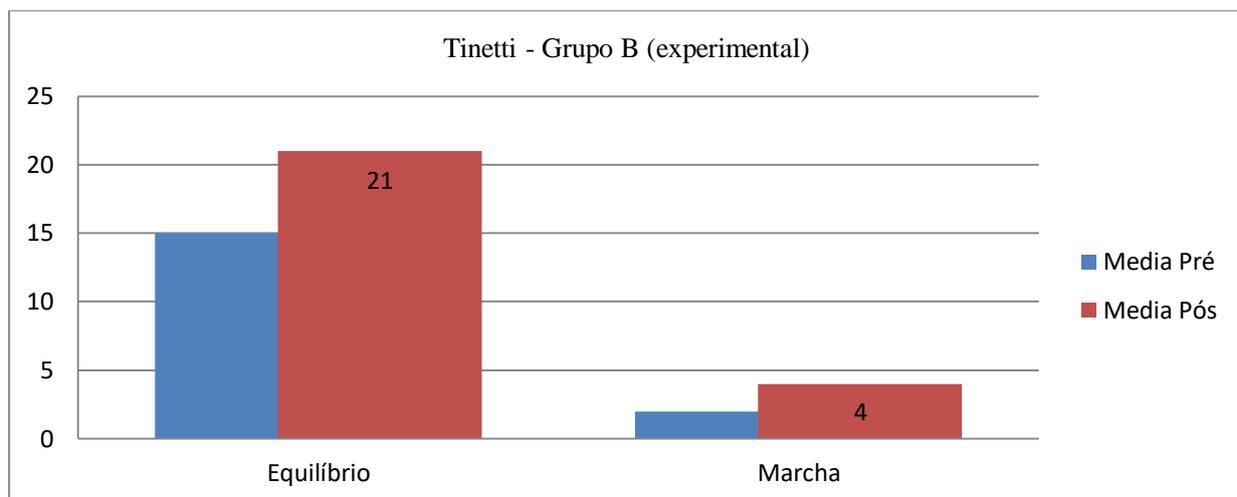


Gráfico 4- Médias obtidas pelo grupo B (experimental) referentes a equilíbrio e marcha. Onde, média pré indica os valores iniciais e média pós os valores finais atingidos pelo grupo nas reavaliações na escala de Tinetti, após intervenção com a gameterapia.



#### 4. DISCUSSÃO

Desordens neurológicas, como a paralisia cerebral (PC), podem impactar negativamente o desenvolvimento motor e, conseqüentemente, o desempenho funcional como as funções motoras, cognitivas, sociais, entre outras. Assim, destaca-se que um modo de minimizar as limitações advindas da PC é a viabilização de novas experiências ao sujeito, o que pode ser possibilitado pela utilização de recursos tecnológicos<sup>14</sup>.

Estudos mostram que os videogames podem

ser utilizados na reabilitação de incapacidades físicas e/ou cognitivas, visando à viabilização de um ambiente motivador para a recuperação ou desenvolvimento de habilidades e capacidades perceptomotoras<sup>15</sup>.

Pesquisadores incorporaram o uso de jogos de realidade virtual (RV) do Xbox 360 Kinect® ao protocolo de reabilitação do equilíbrio postural de pacientes com sequelas de traumatismo cranioencefálico, e verificaram que esta abordagem promoveu melhora do equilíbrio postural e da autonomia, além de



promover maior motivação para o paciente na realização dos exercícios devido a sua abordagem com aspectos lúdicos, que principalmente em crianças despertam um interesse ainda maior<sup>11</sup>.

Na mesma direção estudos destacam que com o uso de jogos com o acessório Kinect, interfere positivamente no ganho de força. Pois entre os jogos da plataforma Xbox 360 Kinect® encontram-se o pacote Kinect Adventures, o qual oferece jogos que exigem do paciente deslocamento constante do centro de massa através de movimentos dos membros superiores (MMSS), transferência de peso entre os membros inferiores (MMII), agachamentos e inclinações de tronco. Dessa forma exigem constantes reações que melhoram o equilíbrio e proporcionam o reforço muscular nos MMII<sup>11,13</sup>.

Foram observadas as correlações entre o posicionamento realizado pelo participante para desempenhar a atividade exigida pelo jogo corredeira no ganho de força muscular que resultou no aprimoramento do equilíbrio, pois este exige a todo momento o controle de equilíbrio e a força da musculatura dos MMII pelo ortostatismo assumido para a atividade do jogo e pelos movimentos de saltos e agachamentos constantes, assim como a motivação e interesse dos pacientes em realizar a intervenção. Outras pesquisas desenhadas com o objetivo de avaliar o treinamento de marcha com feedback de pistas visuais e auditivas sobre a habilidade de andar dos indivíduos com distúrbios da marcha, devido a paralisia cerebral os autores descrevem que, dez participantes selecionados aleatoriamente, treinaram com sinais de feedback visual, enquanto outros dez participantes com as mesmas características foram treinados com feedback auditivo. Onde os autores concluíram que sinais de feedback visual e auditivo podem melhorar os parâmetros da marcha, em pacientes com PC<sup>15</sup>.

Nesta perspectiva o intuito do estudo foi realizar um treinamento tendo como ferramenta a gameterapia, visto que esta fornece estímulos visuais e auditivos, que segundo os autores influenciam e trazem benefícios nos aspectos de equilíbrio e respectivamente na melhora da marcha de pacientes com paralisia cerebral. Além disto, do ponto de vista da funcionalidade, sabe-se que o ambiente virtual, por meio de jogos, promove a interação entre o

paciente e a máquina virtual, ao explorar situações similares às experimentadas no mundo real. Facilitando assim a aprendizagem motora do paciente<sup>9,11</sup>.

Enquanto a reaprendizagem motora é definida como sendo uma mudança relativamente permanente no comportamento como resultado da prática. As autoras destacam também que, os movimentos repetitivos e a motivação do paciente também são princípios básicos na reaprendizagem motora e melhora do equilíbrio postural<sup>16</sup>. O equilíbrio é um processo complexo que depende que depende da integração da visão, da sensação vestibular e periférica, dos comandos centrais e respostas neuromusculares e particularmente, da força muscular e do tempo de reação. Sendo definido como a habilidade de manter e controlar o centro de massa do corpo dentro da base de suporte, a fim de prevenir quedas e dominar os movimentos desejados. Sendo assim, o sistema nervoso central processa as informações advindas dos sistemas sensoriais e desencadeia respostas motoras, que executam o controle postural, que dependem da coordenação motora para produzir o equilíbrio<sup>8,10</sup>.

Compreende-se assim que um treinamento realizado com a gameterapia é capaz de estimular o aprendizado motor e o equilíbrio, bem como o desempenho exigido para realizar as atividades dentro do jogo de RV geram um exercício de tarefa dupla. A ideia básica por trás da metodologia de tarefa dupla é que o desempenho de uma tarefa difícil (não automatizada) interfere com outras tarefas executadas simultaneamente. Assim, ao empregar uma tarefa que exige atenção, é possível usar o grau de interferência dessa tarefa com a tarefa principal (por exemplo, em pé) como uma medida das demandas de atenção (compensação cognitiva) da tarefa primária. De fato, há um uso crescente observável de procedimentos de dupla tarefa em estudos que focam na recuperação após dano ao sistema motor ou na avaliação neurológica<sup>17</sup>.

Do mesmo modo constata-se que a interação com a realidade virtual do Kinect através do jogo corredeiras exigiu dos participantes uma atividade de dupla tarefa, pois enquanto tinha que visualizar o trajeto do riacho das “corredeiras” tinha que reproduzir o movimento corporal desejado sem sair do espaço virtual pré determinado, o “bote”, posteriormente compreendida a dinâmica do



jogo durante o decorrer das intervenções, foi possível obter o aprendizado motor. Pois este processo pode ocorrer a qualquer momento da vida de um indivíduo, seja criança, adulto ou idoso, proporcionando o aprendizado de algo novo e modificando o comportamento de acordo com o que foi aprendido<sup>18</sup>.

Durante as aplicações de gameterapia foi constatado que os resultados apresentados no desenvolvimento do jogo foram crescentes, pois os pacientes apresentavam maior pontuação ao decorrer das intervenções, estas que por vez, levaram ao aumento da pontuação média atingida por seu grupo nas reavaliações, visualizada através dos gráficos. Da mesma forma como o ganho de aprendizado daquela determinada tarefa e movimento, foi observada, ao qual pode ser compreendido através da neuroplasticidade. Uma vez que, as variáveis importantes no aprendizado e no reaprendizado de habilidades motoras e na mudança da arquitetura neural dependem da quantidade, duração e intensidade das sessões de treinamento. Adamovich e Fluet (2010) relatam ainda que há evidências que demonstram que a plasticidade é “dependente do uso” e prática intensiva e repetida pode ser necessária para modificar a organização neural<sup>19</sup>.

No atual trabalho, devido ao calendário da instituição, foram disponibilizados apenas 30 dias para o desenvolvimento do mesmo, desta forma fez-se necessário construir um plano de tratamento o qual possibilitou a realização de 15 sessões de 30 minutos em 3 vezes por semana, o qual totalizou 90 minutos semanais. Com base nisso levantamos a hipótese de que dentro de um período de aplicação maior, os resultados seriam ainda melhores, principalmente no aspecto “marcha”.

Além dos já citados, outros benefícios da utilização da gameterapia é que ela possibilita ao usuário comandar as ações e movimentos sem o uso de controles ou marcadores no corpo, sendo possível comandá-lo por voz e desenvolver as atividades requisitadas pelos jogos com os movimentos normais do próprio corpo<sup>13</sup>. Além de proporcionar um tratamento individualizado ao paciente, uma motivação extra e feedback em tempo real, que auxiliam na melhora da qualidade de vida dos pacientes. A fácil acessibilidade desses videogames comerciais como Nintendo Wii® e Xbox 360 Kinect® da Microsoft, que comparados ao alto custo de

alguns outros sistemas de realidade virtual, também o tornam uma alternativa mais econômica, portátil e de fácil utilização, que atualmente vem sendo estudado como uma nova forma de abordagem terapêutica<sup>11,20</sup>.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação de um programa de treinamento com a gameterapia realizado através da plataforma Xbox 360 Kinect® mostra-se benéfica aos pacientes diagnosticados com paralisia cerebral topograficamente caracterizados hemiparéticos espásticos nos aspectos de equilíbrio e marcha.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Madeira EAA, Carvalho SG. Paralisia Cerebral e fatores de risco ao desenvolvimento motor: uma revisão teórica. Cad. Bras. Ter. Ocup. 2009; 9(1):142-163. Disponível em: <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/cpgdd/article/view/11165/6913>
2. Carvalho JTM, Rodrigues NM, Silva LVC, Oliveira DA. Qualidade de vida das mães de crianças e adolescentes com paralisia cerebral. Fisioter. Mov. 2010; 23(3): 389-397.
3. Castillo LFC, Lozano VCG, Fernández LKT, Ruiz LAT. Efectos del tratamiento fisioterapéutico con el Wii Balance board en las alteraciones posturales de dos niños con parálisis cerebral. Estudio de caso. Rev. Cienc. Salud. 2015; 13(2): 141-157 / 141.
4. Sari FL, Marcon SS. Participação da família no trabalho fisioterapêutico em crianças com paralisia cerebral. Rev. bras. crescimento desenvolv. Hum. 2008; 18(3): 229-239.
5. Gauzzi LDV, Fonseca LF. Classificação da paralisia cerebral. In: Lima CLA, Fonseca LF. Paralisia cerebral: neurologia, ortopedia, reabilitação. 2008; 67(2-A):372-373.
6. Andrade MS, Fleury AM, Silva AC. Força muscular isocinética de jogadores de futebol da seleção paraolímpica brasileira de portadores de paralisia cerebral. Rev Bras Med Esporte. 2005; 11(5): 281-285.
7. Kleiner AFR, Ayres TG, Saraiva PM,



- Batistela RA, Pietrobon RS, Gobbi LTB. Mobilidade funcional em indivíduos com paralisia cerebral espástica de acordo com o tipo e a idade. *Rev. Port.* 2008; 8(3): 1645-0523.
8. Roque AH, Kanashiro MG, Kazon S, Grecco LAC, Salgado ASI, Oliveira CS. Análise do equilíbrio estático em crianças com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica com e sem o uso de órteses. *Rev. Fisioter. mov.* 2012; 25(2): 311-316.
9. Moraes VB, Andrade MMA, Toyoda CY, Araujo RCT. O uso do videogame Nintendo Wii como recurso terapêutico para idosos: uma análise da atividade na perspectiva da Terapia Ocupacional. *Cad. Ter. Ocup.* 2016; 24(4): 705-714.
10. Silva A, Almeida GJM, Cassilas RC, Cohen M, Peccin MS, Tufik S, Mello MT. Equilíbrio, Cordenação e Agilidade de Idosos Sometidos à Prática de Exercícios Físicos Resistidos. *Rev Bras Med Esport.* [Internet]. 2008 Apr [citado 2018 Nov 18]; 14(2): 88-93. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86922008000200001&lng=en.%20http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922008000200001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922008000200001&lng=en.%20http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922008000200001)
11. Lima LHM, Fagundes DS, Menezes MF, Prado MLR, Favero MT, Reabilitação do equilíbrio postural com o uso de jogos de realidade virtual. *Rev. Cient.* 2017; 8(1): 161-176.
12. Carvalho TPV, Silva PP, Garção DC, Ferreira APL, Araújo KM, Efeitos da gameterapia na mielorradiculopatia esquistossomótica: Relato de caso. *Rev. Cient.* 2014; 10(2): 36-44.
13. Jaime E, Cardoso TM, Nogueira MS, Mendonça RMC, Alves FAVB, Alves AG, Valent PHF, Araújo TP, Souza EL, Cunha RP, Cláudio ES, A influência do kinect na melhora do equilíbrio, força e agilidade em idosos institucionalizados na cidade de São Luís de Montes Belos – GO. *Rev. Eletron.* 2016; 9(1): 21-173.
14. Dias TS, Conceição KF, Oliveira AIA, Silva RLM. As Contribuições da gameterapia no desempenho motor de indivíduo com paralisia cerebral. *Universidade Federal do Pará. Cad. Bras. Ter. Ocup.* 2017; 25(3): 575-584.
15. Silva MZ, Bracciali LMP, Pereira AG, Bracciali AC. Efetividade da gameterapia no controle postural de uma criança com paralisia cerebral hemiplégica espástica. In: Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial, 2011: 3094-3106.
16. Fernandes CIS, Santos F. Aprendizagem Motora e Fisioterapia Neurológica- Revisão Bibliográfica. Porto; Universidade Fernando Pessoa; 2012.
17. Swanenberg J, Bruin ED, Favero K, Uebelhart D, Mulder T. A confiabilidade das medidas de equilíbrio postural em tarefas simples e duplas em idosos caídores e não caídores. *Ver. Distúrbios Musculoesqueléticos BMC.* 2008. [citado 2018 nov 25]; 9 : 162. Disponível em: <https://bmc-musculoskeletal-disord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-9-162>
18. Sabel DC, Vetorello GCS. A aplicabilidade do sensor Kinect como ferramenta de auxílio na reabilitação neurológica. In: Haase VG, Lacerda, SS. Neuroplasticidade, inter-individual variation functional in neuropsychology. *Temas psicol. SBP* 2004; 12(1): 28– 42.
19. Adamovich SV, Fluet GG, Tunik E, Merians AS. Sensorimotor training in virtual reality: A review. *Jor: Neurorehabilitation.* 2009 [citado 2018 nov 25]; 25(1): 29-44. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/MC2819065/>
20. Serra MVGB, Hiraga CY, Gonçalves D de F, Silva LHP, Martins CM, Tonello MGM. Gameterapia na coordenação motora e integração viso-motora em pessoas com síndrome de down. [Internet]. *Saúde e Pesquisa.* 2017 [citado 2018 mar 19]: 28;10(2):309. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17765/1983-1870.2017v10n2p309-316>