

## Desenvolvimento de um Módulo para Fortalecimento de membros inferiores em uma Plataforma Lúdica para o Tratamento de ECNPI

## Development of a Module for Strengthening the Lower Limb in a Playful Platform for the Treatment of Cerebral Palsy

### RESUMO

O uso de elementos lúdicos na fisioterapia é uma abordagem que visa estimular e proporcionar maior integração das crianças com as sessões de fisioterapia. Em pacientes crônicos, que apresentam longo tempo de tratamento, como nos pacientes com Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância, essa estimulação e integração são ainda mais essenciais. Nesse sentido, este artigo trata do desenvolvimento de um jogo como ferramenta terapêutica para a plataforma lúdica Gameterapia, ampliando o seu uso para os membros inferiores, exercitando os músculos adutores e abdutores. O jogo consiste ludicamente do jogador fugindo de um monstro, em um ambiente tridimensional que simula jogos de plataforma. Para isso, considerando o protocolo de fisioterapia pediátrica para pacientes com ECNPI, o paciente precisa inclinar a perna lateralmente visando simular passos. Esse movimento é capturado e utilizado como controle dentro do jogo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gameterapia. ECNPI. Reabilitação Virtual.

### ABSTRACT

The use of playful elements in physical therapy is an approach that aims to stimulate and provide greater integration of children with physical therapy sessions. In chronic patients with a long treatment time, such as in patients with cerebral palsy, this stimulation and integration is even more essential. In this sense, this article deals with the development of a game as a therapeutic tool for the Gameterapia play platform, extending its use to the lower limbs, exercising the adductor and abductor muscles. The game is a playful game of running away from a monster in a three-dimensional environment that simulates platform games. Therefore, considering the pediatric physiotherapy protocol for patients with cerebral palsy, the patient needs to tilt the leg laterally to simulate steps. This movement is captured and used as control within the game.

**KEYWORDS:** Gameterapia. Cerebral Palsy. Virtual Rehabilitation.

**Paulo Henrique Dos Santos Luz**  
[paulohenrique.luz@hotmail.com](mailto:paulohenrique.luz@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

**Jorge Aikes Junior**  
[jorgeaikes@gmail.com](mailto:jorgeaikes@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

**Alexandre Matheus Jasper de Paula**  
[alexandre\\_jasper@hotmail.com](mailto:alexandre_jasper@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

**Livia Willemann Peres**  
[livia@anglofoz.com.br](mailto:livia@anglofoz.com.br)  
Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil

**Recebido:** 19 ago. 2019.

**Aprovado:** 01 out. 2019.

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

Segundo Dantas, Pontes e Assis (2012), ECNPI refere-se às desordens do desenvolvimento motor, decorrentes da lesão cerebral primária, de caráter permanente e mutável, que ocasionam alterações musculoesqueléticas secundárias e limitações nas atividades. A principal alteração presente nas crianças com ECNPI é o comprometimento motor, que acarreta várias modificações decorrentes da encefalopatia com conseqüentes alterações.

As crianças com ECNPI atingem seus marcos de desenvolvimento mais tarde que as crianças que não apresentam comprometimentos neuromotores, e isso independe da inteligência ou do comportamento. Nesses casos, o desenvolvimento não é somente atrasado, mas desordenado e limitado, como consequência da lesão. Entende-se, portanto, que a ECNPI, na maioria dos casos, é o desenvolvimento motor que está comprometido, podendo o desenvolvimento cognitivo, emocional e social estar adequado aos parâmetros de indivíduos na mesma fase de desenvolvimento (ARROYO; OLIVEIRA, 2007).

O paciente pediátrico apresenta uma série de diferenças anatômicas e fisiológicas quando comparado ao adulto, as quais estão continuamente mudando durante o seu crescimento e desenvolvimento. Além do caráter fisiológico, o paciente apresenta aspectos psicológicos, emocionais e comportamentais totalmente diferentes do adulto, e um manejo terapêutico eficiente depende do conhecimento dessas características. É fundamental que o profissional de saúde, principalmente o fisioterapeuta, considere a idade cronológica da criança, assim como suas habilidades e seus interesses, quando for programar e estabelecer suas condutas e mecanismos de intervenção (MILBRATH et al., 2009).

Entre todos os imagináveis métodos que podem ser utilizados pelos profissionais da saúde para a criança enfrentar possíveis condições estressantes dentro do ambiente de atendimento, o brincar tem sido um método inovador. Sendo bem manuseado pelos profissionais, ajuda as crianças a lidarem com as adversidades dos atendimentos periódicos, medos, aborrecimentos e traumas que possam surgir durante o período de tratamento da patologia, sendo também um meio de comunicação para detectar a singularidade de cada um e proporcionar uma confiança maior entre o profissional, a criança e familiares (BANDEIRA et al., 2010).

A utilização de jogos durante as sessões de reabilitação é chamada de Gameterapia e possui uma abordagem lúdica por meios interativos (JANNINK et al., 2008). Quando se trabalha com as funções cognitivas, busca-se trabalhar com a parte lógica do cérebro, ou seja, se trabalha com o aprendizado. Já o trabalho com as funções motoras envolve o desenvolvimento ou reabilitação da coordenação motora, ou seja, trabalha-se mais com os movimentos corporais do paciente. Além disso, é possível realizar o trabalho das duas funções, estimulando tanto a parte cognitiva como a motora (BARTON et al., 2013).

Com o propósito de tratar crianças diagnosticadas com ECNPI está em desenvolvimento o Gameterapia, uma plataforma virtual recreativa que conta com diversos jogos desenvolvidos considerando os protocolos de fisioterapia pediátrica para pacientes com ECNPI, visando auxiliar os fisioterapeutas nos atendimentos de

crianças com essa patologia (AIKES JUNIOR et al. 2014, DINIZ et al. 2015, ALFLEN et al. 2016, BERTONCELLI JUNIOR et al. 2017, BONIZZI et al. 2018).

Para exercitar a musculatura dos membros superiores a plataforma conta com o jogo dos balões. Este jogo tem duas variações, é possível jogar com uma mão se o foco é trabalhar apenas um lado da musculatura superior ou com duas mãos quando é preciso trabalhar os dois lados dos membros superiores simultaneamente (AIKES JUNIOR et al. 2014, DINIZ et al. 2015, ALFLEN et al. 2016). O Jogo das figuras geométricas tem o propósito de aperfeiçoar a cognição do paciente enquanto exercita seus membros superiores (BERTONCELLI JUNIOR et al. 2017). O jogo Corrida de obstáculos foi construído para aperfeiçoar o equilíbrio e treinar o controle do tronco do paciente (MEDEIROS et al. 2018). Este artigo apresenta o jogo corrida do monstro, desenvolvido para a plataforma Gameterapia, afim de estimular o uso dos músculos adutores e abdutores.

### **CORRIDA DO MONSTRO**

O jogo Corrida do monstro é uma ferramenta para uso dos fisioterapeutas em auxílio ao tratamento dos pacientes, por consequência, o foco em seu desenvolvimento é adaptar o jogo à fisioterapia, isto é, as regras, mecânicas e dinâmicas do jogo são criadas com base nos movimentos das sessões de fisioterapia. A plataforma Gameterapia já conta com módulos que trabalham os membros superiores. Deste modo surgiu a necessidade de aumentar o alcance da plataforma lúdica para as sessões de fisioterapia que envolve os membros inferiores.

Após o levantamento de requisitos, definiu-se que o novo jogo deve exercitar os músculos adutores e abdutores. Para isso, foi escolhida a inclinação lateral da perna como movimento de controle único do jogo, pois é um movimento que usa ambos os grupos musculares.

O jogo Corrida do monstro possui tema de aventura e é inspirado em jogos de plataforma. Neste jogo, o paciente assume o lugar do herói que se encontra em um caminho apertado na montanha à beira de um precipício encurralado em um dos lados pelo monstro. Este monstro corre em sua direção e tenta derrubar o jogador. O objetivo consiste então na fuga do monstro, para isso o jogador anda lateralmente em direção as bananas para come-las e deixar as cascas no chão, fazendo com que o monstro escorregue e caia no chão, atrasando em alguns instantes o monstro em sua perseguição.

O menu do módulo (Figura 1) exhibe dados do paciente e do fisioterapeuta junto com a melhor pontuação obtida. Outra função inerente ao menu é de permitir a personalização da sessão do jogo visando atender as necessidades físicas de cada paciente.

Para que o herói de um passo, é utilizado o Kinect para captar a movimentação do paciente que precisa inclinar a perna lateralmente em y graus. É importante salientar o espelhamento entre jogador e herói, para imergir o paciente no contexto do jogo e o uso de um sinalizador de inclinação para que o jogador tenha uma boa experiência (Figura 2).

O jogo pode ser finalizado segundo duas possibilidades: (1) ou o jogador executa os movimentos mais rápido que o monstro, e este escorrega na última

casca de banana da fase de maneira que não exista mais nenhuma banana para ser capturada, ou (2) o monstro consegue alcançar o jogador antes de acabar as bananas, impedindo que o jogador continue fugindo. Independentemente de vitória ou derrota a pontuação é definida pela quantidade de bananas coletadas e o número de passos executados pelo jogador.

Figura 1 – Menu do jogo Corrida do Monstro



Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 2 – Sinalizador de inclinação e posição a ser espelhada pelo paciente



Fonte: Autoria própria (2019).

Diversos parâmetros podem ser personalizados. É possível alterar parâmetros como dificuldade (modifica a velocidade do monstro), quantidade de bananas que serão inseridas na fase, distância em passos entre as bananas, opção de qual perna utilizar (apenas a perna esquerda ou apenas a direita) além da disposição de cinco heróis para jogar.

## CONCLUSÃO

Neste artigo foi desenvolvido um novo jogo para a plataforma Gameterapia, para uso em sessões de fisioterapia com foco nos membros inferiores de crianças diagnosticadas com ECNPI. Para esse fim o jogo conta com elementos lúdicos e adaptáveis para imergir o paciente em uma experiência terapêutica mais agradável junto com apoio ao fisioterapeuta com um tutorial animado, menu intuitivo e painéis informativos. Almeja-se que o Corrida do monstro proporcione uma sessão de fisioterapia agradável e excitante para os pacientes

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – Brasil.

## REFERÊNCIAS

- AIKES JUNIOR, J., PERES, L. W. and ALFLEN, R. A., Desenvolvimento de uma Plataforma para Auxílio na Fisioterapia de Pacientes com Paralisia Cerebral, in **V Seminário Científico Organizações, Tecnologia e Relações Internacionais**, Foz do Iguaçu, 2014.
- ALFLEN, R. A., DINIZ, L., BUSSADOR, A., Peres, L. W., and AIKES JUNIOR, J., Desenvolvimento de uma Platafofrma para Auxílio na Fisioterapia de Pacientes com Enecefalopatia Crônica não-Progressiva da Infância - ECNPI. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, vol. 1, pp. 34-45, 2016.
- ARROYOU, C.T; OLIVEIRA, R.S.G. Atividade aquática e a psicomotricidade de crianças com paralisia cerebral. **Motriz**, v.13 n.2 p.97-105, abr./jun. 2007.
- BANDEIRA et al. Aprendizagem Motora Em Crianças Com Paralisia Cerebral Motor Learning in Children With Cerebral Palsy. v. 20, n.2, p. 250-262, 2010.
- BARTON, G. J. et al. The effects of virtual reality game training on trunk to pelvis coupling in a child with cerebral palsy. P. 1-6, 2013.
- BERTONCELLI JUNIOR, C. A., SOARES, H. O., BONIZI, A. R., PERES, L. W., and AIKES JUNIOR, J., Desenvolvimento de um Módulo Cognitivo – Motor Incorporado a uma Plataforma Lúdica para Tratamento de ECNPI, in **VIII Medianeira in Technology – Meditec**, Medianeira, 2017.
- BONIZI, A. R., SOARES, H. O., BERTONCELLI JUNIOR, C. A., AIKES JUNIOR, J., and PERES, L. W., Aplicação e Validação de uma Plataforma Computacional Lúdica para Auxílio de Pacientes com ECNPI, in **Computer on the Beach 2018**, Florianópolis, 2018.
- DANTAS M.S.A, PONTES J.F, ASSIS W.D, COLLET N. Facilidades e dificuldades da família no cuidado à criança com paralisia cerebral. **Ver Gaúcha Enferm.** v. 33 n.3 p.73-80, 2012.
- DINIZ, L., ALFLEN, R. A., BUSSADOR, A., PERES, L. W., and AIKES JUNIOR, J., Desenvolvimento de uma Plataforma Para Auxílio na Fisioterapia de Pacientes com Enecefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância - ECNPI, in **VI Medianeira in Technology – Meditec**, Medianeira, 2015.
- JANNINK, M. J. A. et al. A Low-Cost Video Game Applied for Training of Upper Externity Function in Children with Cerebral Palsy : A Pilot Study. v. 11, n. 1, p. 27-32, 2008.
- MEDEIROS, W. S., MAKIYAMA, A. H., PERES L. W., and AIKES JUNIOR, J. (2018). Desenvolvimento de um módulo de equilíbrio em uma plataforma lúdica para o tratamento da encefalopatia crônica não progressiva da infância. In **XVII Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment –SBGames**, Foz do Iguaçu.
- MILBRATH, V. M. et al. Integralidade e acessibilidade no cuidado à criança portadora de paralisia cerebral. **ACTA Paulista de Enfermagem**, v. 22, n. 6, p. 755-760, 2009.