

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Fabiana Rita Camara Machado

**REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA NA
REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM
PARALISIA CEREBRAL**

UFCSPA

Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

Porto Alegre

2022

Fabiana Rita Camara Machado

REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA NA REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM PARALISIA CEREBRAL

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Alcyr Alves de Oliveira Jr.

Coorientador: Dr. Ricardo Sukiennik

Porto Alegre

2022

Catálogo na Publicação

Machado, Fabiana Rita Camara
Realidade Virtual Imersiva na Reabilitação de Pessoas
com Paralisia Cerebral / Fabiana Rita Camara Machado. --
2022.
127 p. : graf., tab. ; 30 cm.

Tese (doutorado) -- Universidade Federal de Ciências
da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Reabilitação, 2022.

Orientador(a): Alcyr Alves de Oliveira Júnior ;
coorientador(a): Ricardo Sukiennik .

1. Paralisia Cerebral. 2. Realidade Virtual. 3.
Imersão. 4. Reabilitação. I. Título.

REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA NA REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM PARALISIA CEREBRAL

BANCA AVALIADORA

Dr. Carlos Roberto de Mello Rieder
Universidade de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA

Dr. Fábio Coelho Guarany
Hospital Escola EBSEH - UFPEL

Dr. Rodrigo Luiz Vancini
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Porto Alegre

2022

Dedicatória

Dedico esta tese ao meu maior exemplo de vida, minha mãe, que agora me acompanha fora do plano terreno, e ao meu companheiro, amigo e parceiro, Sandro Machado, que sempre me estimularam no crescimento profissional e pessoal. Estas duas pessoas com muita sabedoria, discernimento, bom senso, dedicação e amor estiveram ao meu lado, me encorajando nas horas difíceis e me aplaudindo nos momentos de glória. Obrigada por fazerem parte da minha vida. Vocês são e sempre serão minha fonte de inspiração e meu apoio.

AGRADECIMENTO

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Alcyr Alves de Oliveira Júnior, pelos ensinamentos, orientação, palavras de incentivo, paciência, amizade e dedicação. Acreditou no meu potencial, abriu as portas e sempre esteve de braços abertos. Muito obrigada por tudo!

Ao meu co-orientador, Prof. Dr. Ricardo Sukiennik, pelo incentivo.

Aos alunos de iniciação científica Thaiane Cavalheiro, Eduardo Antônio Pereira e Pedro Valladão Olovate e aos colegas Guilherme Novak e Isabela Possebon Bevilacqua, que participaram diretamente desse trabalho e me ajudaram em diversos momentos.

Aos pacientes que participaram desta pesquisa, pois sem eles nenhuma dessas páginas estaria completa.

Aos Colegas e Funcionários das instituições KINDER, Casa do Menino Jesus de Praga, Educandário São João Batista e Ambulatório de Pediatria do Hospital da Criança Santo Antônio da Irmandade Santa Casa de Misericórdia pela hospitalidade, generosidade e auxílio que permitiram a realização deste estudo. A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução dessa Tese de Doutorado.

A todos os meus colegas do grupo de pesquisa do NERV que me acompanharam nessa caminhada e que fizeram parte dos bons e maus momentos. Obrigada pela cumplicidade!

E, por fim, a minha família, pelo apoio incondicional. Obrigada mãe por tudo que você me deu e me ensinou. Obrigada pela sua generosidade e simplicidade. Pelo amor, pelo carinho e afeto. Você é e sempre será minha fortaleza.

Sandro Fermino Machado, você é essencial na minha vida. Ter você ao meu lado nesse momento foi fundamental. Obrigada pelo amor e pelo apoio incondicional ao longo deste processo, que foi duro, difícil, mas juntos conseguimos superar.

A todos que me ajudaram a ser quem sou, que depositam confiança em mim e para os quais sou uma esperança, resta-me não vos desiludir. Muito obrigado...

“Nós não vemos o que vemos, nós vemos o que somos. Só veem as belezas do mundo, aqueles que têm belezas dentro de si.”

Rubem Alves

RESUMO

Introdução: A paralisia cerebral (PC) exige intervenções eficazes, cujo as mais promissoras são baseadas na aprendizagem motora. Evidências apontam que realidade virtual (RV) parece potencializar o treinamento motor nas pessoas com PC, através da oferta de *feedback*, engajamento e motivação.

Objetivo: Avaliar os efeitos sobre o controle de cabeça, equilíbrio de tronco e função motora grossa de pacientes com paralisia cerebral nível III, IV e V da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) submetidas a treinamento com realidade virtual imersiva (RVI). Como metas secundárias, investigar a usabilidade de um jogo sério em realidade virtual para auxiliar na estabilidade e no equilíbrio da cabeça e do tronco de crianças com PC com foco na percepção e na experiência de profissionais da saúde; avaliar as possíveis variações de funcionalidade e verificar a qualidade de vida de pessoas com PC de moderada a grave submetidas a treinamento com RVI e, por fim, averiguar a sobrecarga, o nível de ansiedade e de depressão de cuidadores de pessoas com PC de moderada a grave.

Método: Estudo randomizado controlado com dois grupos, fisioterapia convencional (controle) e realidade virtual, 19 pacientes com diagnóstico de paralisia cerebral de ambos os sexos com idade entre 6 e 18 anos, classificados como nível III, IV e V no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa. Os pacientes foram avaliados nas habilidades motoras, controle de cabeça e equilíbrio de tronco pelas escalas *Gross Motor Function Measure-88* (GMFM), *Early Clinical Assessment of Balance* parte I – versão 2 (ECAB) e Escala Visual Analógica Controle de Cabeça (EVACC). Além disso, foram analisadas funcionalidade e qualidade de vida pelo Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI) e *Pediatric Quality of Life Inventory version 3.0* (PedsQL®) respectivamente. O estudo ainda observou o comportamento psicoemocional de pais e/ou cuidadores dessas pessoas com PC submetidas a treinamento com RVI, os quais foram avaliados através das ferramentas *Zarit Caregiver Burden Interview* (BI), *Beck Anxiety Inventory* (BAI) e *Beck Depression Inventory* (BDI). Um estudo transversal foi realizado com profissionais de saúde para investigar a usabilidade do jogo sério, os quais foram avaliados através da viabilidade e da satisfação do sistema pela Escala de Usabilidade do Sistema (SUS).

Resultados: A função motora grossa, o controle de cabeça e o equilíbrio de tronco no grupo de realidade virtual apresentaram melhora significativa ($p = 0,007$; $p = 0,017$ e $p = 0,011$). Não foi possível observar mudanças na funcionalidade e na qualidade de vida das pessoas com PC em ambos os grupos. Os cuidadores apresentaram mínimo grau a leve de ansiedade, demonstraram sobrecarga moderada, porém não houve mudanças na intensidade da depressão. O jogo sério foi considerado excelente a melhor que imaginado ($SUS = 82,10 \pm 12,66$).

Conclusão: O sistema de reabilitação específico em RV associado a jogo sério auxilia na estabilidade da cabeça, no equilíbrio de tronco e na melhora da função motora grossa de crianças com PC nível III, IV e V na GMFCS, oferecendo experiência agradável e com ampla aplicabilidade.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral; Realidade Virtual; Imersão; Usabilidade; Função Motora; Reabilitação

ABSTRACT

Background: Cerebral palsy (CP) requires effective interventions, the most promising of which are based on motor learning. Evidence shows that virtual reality (VR) seems to enhance motor training in people with CP, through the provision of feedback, engagement, and motivation.

Objective: To evaluate the effects on head control, trunk balance and gross motor function of patients with cerebral palsy level III, IV and V of the Gross Motor Function Classification System (GMFCS) submitted to immersive virtual reality (IVR) training. As secondary goals, to investigate the usability of a serious game in virtual reality to assist in the stability and balance of the head and trunk of children with CP, focusing on the perception and experience of health professionals; to evaluate possible variations in functionality and verify the quality of life of people with moderate to severe CP undergoing training with IVR and, finally, to investigate the burden, anxiety and depression level of caregivers of people with moderate to severe CP serious.

Method: Randomized controlled study with two groups, conventional physical therapy (control) and virtual reality, 19 patients diagnosed with cerebral palsy of both sexes aged between 6 and 18 years, classified as level III, IV and V in the Classification System of Gross Motor Function. Patients were evaluated in motor skills, head control and trunk balance using the Gross Motor Function Measure-88 (GMFM), Early Clinical Assessment of Balance part I – version 2 (ECAB) and Visual Analog Head Control Scale (EVACC) scales. In addition, functionality and quality of life were analyzed by the Pediatric Assessment of Disability Inventory (PEDI) and Pediatric Quality of Life Inventory version 3.0 (PedsQL®) respectively. The study also observed the psycho-emotional behavior of parents and/or caregivers of these people with CP undergoing IVR training, which were evaluated using the Zarit Caregiver Burden Interview (BI), Beck Anxiety Inventory (BAI) and Beck Depression Inventory (BDI) tools. A cross-sectional study was carried out with health professionals to investigate the usability of serious games, which were evaluated through the feasibility and satisfaction of the system by the System Usability Scale (SUS).

Results: Gross motor function, head control and trunk balance in the virtual reality group showed significant improvement ($p = 0.007$; $p = 0.017$ and $p = 0.011$). It was not possible to observe changes in functionality and quality of life of people with CP in both groups. Caregivers presented minimal to mild degree of anxiety, showed moderate overload, but there were no changes in the intensity of depression. The serious game was considered excellent and better than imagined ($SUS = 82.10 \pm 12.66$).

Conclusion: The specific rehabilitation system in VR associated with serious game helps in head stability, trunk balance and in the improvement of gross motor function of children with CP levels III, IV and V in the GMFCS, offering a pleasant experience and with wide applicability.

Keywords: Cerebral Palsy; Virtual Reality; Immersion; Usability; Motor Function; Rehabilitation

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 1 – Gráfico de fluxo sobre os estudos encontrados nas bases de dados.....	47
Figura 2 – Gráfico risco de viés.....	48

Artigo 2

Figura 1 – Ambiente Virtual do Jogo em Realidade Virtual.....	68
---	----

Artigo 3

Figura 1 – Escala Visual Analógica de Controle de Cabeça (EVACC).....	81
Figura 2 – Valores Medianas, Amplitude Interquartil, nível de significância do Teste <i>Wilcoxon</i> do Instrumento GMFM-88 Escore Total Pré e Pós-Intervenção Grupo Fisioterapia Convencional (FC) e Realidade Virtual Imersiva (RVI).....	82
Figura 3 – Valores Medianas, Amplitude Interquartil, nível de significância do Teste <i>Wilcoxon</i> dos Instrumentos <i>Early Clinical Assessment of Balance 2 PARTE I</i> (ECAB) e Escala Visual Analógica de Controle de Cabeça (EVACC) no Pré e Pós-Intervenção Grupo Fisioterapia Convencional (FC) e Realidade Virtual Imersiva (RVI).....	83

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 1 – Características dos estudos... ..	49
Tabela 2 – Principais resultados dos estudos.....	50
Tabela 3 – Escala PEDro - Avaliação Metodológica da Qualidade para os Estudos Incluídos.....	52

Artigo 2

Tabela 1 – Características Demográficas dos Profissionais.....	66
Tabela 2 – Valores de Média, Desvio-Padrão e Amplitude Interquartil da Pontuação dos Profissionais que classificaram o jogo na SUS.....	67

Artigo 3

Tabela 1 – Características Clínicas e Demográficas das Crianças com PC ...	84
Tabela 2 – Valores das Médias, Desvio-Padrão, Medianas, Amplitude Interquartil dos Escores de cada uma das Dimensões da GMFM-88 Pré e Pós-Intervenção nos Grupos Fisioterapia Convencional (FC) e Realidade Virtual Imersiva (RVI).....	85
Tabela 3 – Valores das Médias, Desvio-Padrão, Medianas, Amplitude Interquartil dos Escores dos Instrumentos Pré e Pós-Intervenção nos Grupos Fisioterapia Convencional (FC) e Realidade Virtual Imersiva (RVI).....	86
Tabela 4 – Níveis de significância do Teste de <i>Mann-Whitney</i> dos Escores dos Instrumentos Pré e Pós-Intervenção Fisioterapia Convencional (FC) X Realidade Virtual Imersiva (RVI).....	87

Artigo 4

Tabela 1 – Características Demográficas de Pais e/ou Cuidadores.....	103
Tabela 2 – Características Clínicas e Demográficas das Pessoas com PC... ..	104
Tabela 3 – Valores das Médias, Desvio-Padrão, Medianas, Mínima e Máxima, Amplitude Interquartil dos Escores dos Instrumentos Pré e Pós-Intervenção nos Grupos Fisioterapia Convencional (FC) e Realidade Virtual Imersiva (RVI) de Pais e/ou Cuidadores de Pessoas com PC.....	105
Tabela 4– Níveis de significância do Teste de Mann-Whitney dos Escores dos Instrumentos Pré e Pós-Intervenção nos grupos Fisioterapia Convencional (FC) X Realidade Virtual Imersiva (RVI) de Pais e/ou Cuidadores de Pessoas com PC.....	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFCSPA - Universidade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre

PC / CP - Paralisia Cerebral / Cerebral Palsy

RV - Realidade Virtual

SNC - Sistema Nervoso Central

GMFCS - Sistema de Classificação da Função Motora Grossa / *Gross Motor Function Classification System*

HMD - Tela Montada sobre a Cabeça / *Head Mounted Display*

VR BOX - *Virtual Reality Glasses®*

SUS - Escala de Usabilidade do Sistema / *System Usability Scale*

RVI / IRV - Realidade Virtual Imersiva / *Immersive Virtual Reality*

NERV - Núcleo de Estudos em Realidade Virtual

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyzes*

RevMan - *Review Manager*

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde / *International Classification of Functioning, Disability and Health*

3 DOF - 3 Graus de Liberdade / *3 Degrees of Freedom*

DDA - *Dynamic Difficulty Adjustment*

FC - Fisioterapia Convencional

GMFM-88 - Medida da Função Motora Grossa / *Gross Motor Function Measure*

ECAB - Avaliação Clínica Precoce do Equilíbrio / *Early Clinical Assessment of Balance*

EVACC - Escala Visual Analógica Controle de Cabeça

PEDI - Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade / *Pediatric Evaluation of Disability Inventory*

PedsQL® - *Pediatric Quality of Life Inventory version 3.0*

BI - *Zarit Caregiver Burden Interview*

BAI - *Beck Anxiety Inventory*

BDI - *Beck Depression Inventory*

FAQ - *Functional Assessment Questionnaire*

6MWT - Teste de caminhada de 6 minutos

HINE - Avaliação Neurológica Infantil de Hammersmith / *Hammersmith Infant Neurological Examination*

MACS - Sistema de Classificação da Função Manual / *Manual Ability Classification System*

CFCS - *Communication Function Classification System*

EDACS - *Eating and Drinking Abilities Classification System*

SPSS - *Statistical Package for the Social Science*

DP - Desvio- Padrão

Q25-Q75 - Amplitude Interquartil

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 CONTEXTUALIZAÇÃO	19
2.1 Paralisia Cerebral.....	19
2.2 Realidade Virtual.....	20
2.3 Design de Jogos	22
2.4 Jogos Específicos vs Comerciais.....	25
2.5 Usabilidade	27
REFERÊNCIAS	30
3 OBJETIVOS	35
4 ARTIGO 1	36
5 ARTIGO 2	55
6 ARTIGO 3	72
7 ARTIGO 4	92
8 CONCLUSÃO GERAL	110
9 IMPACTOS DO TRABALHO	112
APÊNDICE A.....	113
APÊNDICE B.....	114
ANEXO A	115
ANEXO B	119
ANEXO C	120
ANEXO D	121
ANEXO E	122
ANEXO F.....	123
ANEXO G	124
ANEXO H	125

ANEXO I.....	126
ANEXO J.....	127

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é uma condição com clínica heterogênea que exige reabilitação multidisciplinar eficiente, cujo as intervenções mais favoráveis são baseadas na aprendizagem motora (Jackman et al., 2022; Novak et al., 2020). Nesse sentido, a realidade virtual (RV) parece ser uma tecnologia com capacidade de potencializar as vantagens do treinamento motor, principalmente pela oferta de *feedback* perceptual, engajamento e da motivação durante a execução da tarefa (Demers, Fung, Subramanian, Lemay, & Robert, 2021; Novak et al., 2020).

O uso de RV é capaz de oferecer treinamento de ações com participação ativa e segura do indivíduo, adaptando exercícios e ambiente com foco na meta de reabilitação sem deixar de considerar os fatores pessoais do paciente (Fandim, Saragiotto, Porfírio, & Santana, 2020; Jha, Karunanithi, Sahana, & Karthikbabu, 2021). Assim, a RV traz especificidade à tarefa, melhorando a aquisição de competências e a retenção da atividade (Wang & Reid, 2011).

A abordagem ecológica da RV está ancorada nos princípios fundamentais na neuroplasticidade (Demers et al., 2021; Kommalapati & Michmizos, 2016). Sendo assim, a RV apresenta benefícios sobre a terapia convencional, uma vez que promove intensiva prática repetitiva de tarefas funcionais simuladas, *feedback* aumentado (visual, auditivo, tátil e até olfativo), motivação e engajamento (Chen, Liang, Chen, & Xu, 2021; Demers et al., 2021; Kommalapati & Michmizos, 2016). Além disso, a RV provoca percepções e reações realistas que permitem o desenvolvimento de estratégias e melhora da aprendizagem motora, enquanto o profissional acompanha e registra o desempenho da atividade do paciente (Chen, Liang, et al., 2021). Assim, a RV admite controle clínico completo sobre a administração sistemática e a progressão incremental do tempo e da intensidade do exercício (Fandim et al., 2020).

Nessa direção, novas tecnologias de RV podem representar estratégias terapêuticas para a reabilitação das habilidades motoras, funcionais e cognitivas de pessoas com PC (Chen, Liang, et al., 2021; Fandim et al., 2020).

No entanto, a RV pode apresentar muitas vezes obstáculos para aplicação tais como dificuldade de acesso e/ou usabilidade, bem como, falta de ambientes e jogos virtuais específicos para reabilitação de determinadas condições (Iosa, Verrelli, Gentile, Ruggieri, & Polizzi, 2022; Massetti et al., 2018). Nesse sentido, profissionais seguem concebendo softwares e hardwares específicos para aplicação em intervenções, principalmente em pacientes pediátricos com afecções neurológicas.

Ainda assim, estudos apontam o potencial da RV para facilitar o comportamento pro-social, modular a experiência de dor, regular e reativar a atividade postural, melhorar o equilíbrio e as habilidades motoras grossas (Greffou et al., 2012; Greffou, Bertone, Hanssens, & Faubert, 2008; Ravi, Kumar, & Singhi, 2017; Rosenberg, Baughman, & Bailenson, 2013; Won et al., 2017).

Infelizmente, ainda existem poucas pesquisas dirigidas ao tratamento de reabilitação de indivíduos com PC de moderado a grave. De fato, existe, uma carência de estudos dedicados a essas crianças e as pesquisas com RV ainda apresentam resultados insuficientes para recomendá-la para a prática clínica, principalmente para crianças classificadas com PC de moderada a grave (Ravi et al., 2017).

Considerando-se os benefícios que a RV pode trazer, supõe-se que a aplicação de sessões com jogo sério de RV em imersão em crianças com PC pode trazer efeitos positivos na recuperação das suas dificuldades motoras. Entretanto, existem poucas pesquisas abordando esse tema e/ou com resultados insuficientes para recomendá-la à prática clínica em crianças com PC de moderada a grave. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é avaliar os efeitos sobre o controle de cabeça, equilíbrio de tronco e função motora grossa de pacientes com paralisia cerebral nível III, IV e V da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) submetidas a treinamento com realidade virtual imersiva.

Considerando esse objetivo, esta tese está dividida em cinco partes. Primeiramente realiza-se um apanhado teórico sobre tópicos relevantes para compreensão do tema. Em seguida, serão apresentados os artigos que compuseram este estudo, cujo artigo 1 apresenta uma revisão sistemática sobre a efetividade da realidade virtual imersiva para melhorar a função

motora, a funcionalidade e a marcha de crianças com paralisia cerebral, quando comparada a fisioterapia convencional. O artigo 2 demonstra a usabilidade de um jogo sério em realidade virtual para auxiliar na estabilidade e no equilíbrio da cabeça e do tronco de crianças com paralisia cerebral com foco na percepção e na experiência de profissionais da saúde. O artigo 3 é o empírico principal, o qual apresenta os efeitos sobre o controle de cabeça, equilíbrio de tronco e função motora grossa de pacientes com paralisia cerebral de moderada a grave submetidas a treinamento com realidade virtual imersiva.

Finalmente, o artigo 4 diz respeito a sobrecarga, o nível de ansiedade e de depressão de cuidadores de pessoas com paralisia cerebral de moderada a grave, bem como, o efeito de diferentes tipos de intervenções sobre as características psicoemocionais desses cuidadores. Ao final, está a conclusão geral e os impactos do trabalho, bem como, encontram-se anexados documentos pertinentes ao estudo.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Paralisia Cerebral

A PC é caracterizada por lesão encefálica não progressiva durante o desenvolvimento fetal ou infantil marcada por alterações na postura e no movimento (Damiano, Longo, Carolina de Campos, Forssberg, & Rauch, 2021; Graham, Paget, & Wimalasundera, 2019; Gulati & Sondhi, 2018; Vitrikas, Dalton, Grant, & Breish, 2020). A PC é o diagnóstico mais prevalente na infância com clínica heterogênea e, embora não seja progressiva, afeta o neurodesenvolvimento de forma distinta, provocando limitações de atividade e impacto funcional, que prejudica a participação social e a qualidade de vida (Damiano et al., 2021; Graham et al., 2019; Gulati & Sondhi, 2018; Jackman et al., 2022; Vitrikas et al., 2020).

A etiologia da PC segue complexa e multifatorial, lesionando diferentes partes do cérebro e contribuindo, assim, para ampla gama de achados clínicos (Gulati & Sondhi, 2018; Vitrikas et al., 2020). Com eventos que ocorrem principalmente antes ou durante o parto, porém não se descarta a possibilidade de ocorrer entre as idades de 3 a 5 anos (Gulati & Sondhi, 2018; Vitrikas et al., 2020). Os principais fatores de risco para essa condição são anoxia e prematuridade extrema, mas incluem muitas outras causas e pode estar relacionada a problemas gestacionais, nutricionais, fatores genéticos e epigenéticos, distúrbios metabólicos, infecções do sistema nervoso central (SNC), entre outros (Graham et al., 2019; Kapanova, Malik, & Adylova, 2021).

A PC exige uma reabilitação multidisciplinar efetiva e eficaz, a qual deve ser planejada em conjunto com o paciente e com os familiares, a fim de atingir metas factíveis, de acordo com as deficiências e comorbidades associadas (Damiano et al., 2021; Graham et al., 2019; Vitrikas et al., 2020).

Estudos relatam que as intervenções mais promissoras são aquelas baseadas na teoria da aprendizagem motora, com prática de tarefas e atividades do mundo real, demonstrando a importância do movimento ativo iniciado pela criança com PC (Jackman et al., 2022; Morgan et al., 2016; Novak et al., 2020). A experiência da prática bem sucedida de tarefas específicas é o mecanismo de ação para modulação da neuroplasticidade, facilitando a repetição regular do movimento em alta intensidade com cumprimento de meta

definida pela própria criança com PC (Jackman et al., 2022; Novak et al., 2020). Por consequência, as intervenções que apresentam resultados superiores para PC são aquelas que apresentam objetivo de incrementar a funcionalidade e a independência com abordagens que exijam que o indivíduo pratique movimentos ativos autogerados para a meta ou tarefa que ele próprio deseje alcançar (Jackman et al., 2022; Novak et al., 2020). Motivação, foco atencional durante a tarefa e sentimento recompensador auxiliam no resultado funcional desejado de forma abrangente (Jackman et al., 2022; Novak et al., 2020). Nesse sentido, a realidade virtual (RV) é uma intervenção adjuvante que combinada com o treinamento motor de tarefas específicas é gratificante e aumenta os benefícios na reabilitação na PC (Novak et al., 2013, 2020).

2.2 Realidade Virtual

A RV permite aos usuários a oportunidade de exercer os sentidos através de canais multidimensionais e multissensoriais, explorando ambientes virtuais por meio da visão, audição, tato e olfato (Chen, Liang, Chen, & Xu, 2021; Deutsch, Borbely, Filler, Huhn, & Guarrera-Bowlby, 2008; Fandim, Saragiotto, Porfírio, & Santana, 2020; Massetti et al., 2018). O ambiente virtual pode ser ofertado de forma imersiva, através de uma tela montada diante dos olhos (HMD – do inglês *head mounted display*), ou de modo não imersivo pelo computador por sistemas comerciais ou específicos (Fandim et al., 2020; Tao, Garrett, Taverner, Cordingley, & Sun, 2021).

A RV possui um alto grau de validade ecológica por simular situações que parecem com a vida real (Jha et al., 2021; Ren & Wu, 2019). Durante a reabilitação, o sistema é capaz de oferecer especificidade à tarefa, melhorando a aquisição de competências e a retenção da atividade (Wang & Reid, 2011). A criação de ampla variedade de ambientes virtuais com diferentes níveis de complexidade, controlados e seguros, projetados para incorporar estímulos, sugestões e *feedback* sobre o desempenho do paciente a torna uma abordagem intuitiva eficaz e capaz de generalização (Fandim et al., 2020; Wang & Reid, 2011). O senso de presença, produzido pela experiência virtual, provoca respostas subjetivas, comportamentais e até mesmo fisiológicas, permitindo que o usuário transfira o que aprendeu no mundo virtual para o mundo real (Slater, Khanna, Mortensen, & Yu, 2009).

Um treinamento bem-sucedido em disfunções neuro-cognitivo-motoras está baseado no modelo da aprendizagem motora, cujos princípios fundamentais de neuroplasticidade estão associados à prática e/ou experiência que levam a mudanças motoras (Demers et al., 2021; Kommalapati & Michmizos, 2016). A abordagem da aprendizagem motora está ancorada no treinamento intensivo de tarefas, aumento incremental progressivo de dificuldade da atividade, engajamento e motivação (Demers et al., 2021; Kommalapati & Michmizos, 2016). Portanto, motivação, prática repetitiva e feedback aprimorado tornam a RV um tipo de intervenção que facilita a incorporação de princípios de aprendizagem motora na reabilitação de indivíduos com PC (Demers et al., 2021).

A abordagem ecológica de percepção e ação sustenta que para cada ação existe um acoplamento específico de informação-movimento para tarefas e situações, as quais exigem diversas experiências e informações para controle da mobilidade (de Mello Monteiro et al., 2014). Nesse sentido, observar movimentos também pode ser uma maneira de restaurar o controle cortical sobre a perda da mobilidade corporal (Kommalapati & Michmizos, 2016).

A RV utiliza o engajamento do sistema de neurônios-espelhos e dispara sua atividade, as quais estão relacionadas aos processos funcionais e neurais de ação-observação, devido às conexões de feedback aumentado durante a observação da ação através das vias sensoriais recrutadas na reabilitação de indivíduos com PC (Kommalapati & Michmizos, 2016).

Os sistemas de RV apresentam vantagens sobre a intervenção convencional ao permitirem ao usuário praticarem doses mais altas de tarefas funcionais simuladas (Chen et al., 2021). Através de estímulos ambientais e uso de *feedback* aumentado, a RV provoca percepções e reações realistas no paciente, permitindo o desenvolvimento de estratégias e melhora da experiência de aprendizagem motora, enquanto o clínico acompanha e registra o desempenho da atividade (Chen et al., 2021). A RV permite controle clínico completo sobre a administração sistemática e a progressão incremental do tempo e da intensidade do exercício, promovendo a prática de atividades repetidas, as quais não seriam realizadas em ambientes do mundo real (Fandim et al., 2020; Won et al., 2017).

Os sistemas de RV seguem atraentes, motivadores, agradáveis e promovem engajamento por permitirem que o paciente compartilhe experiências com amigos, interaja socialmente, use informação transmitida pelo personagem virtual para solucionar tarefas de tomada de decisão, imite o avatar para obter sucesso na realização de movimentos e vivencie experiências quase reais (Fandim et al., 2020; Won et al., 2017). Particularmente para pessoas com PC, a RV pode promover motivação, engajamento e oportunidade para o paciente exercer controle sobre suas ações e executar tarefas por vezes cansativas ou tediosas através de atividades lúdicas (Jha et al., 2021). Além disso, a RV pode ter potencial para auxiliar na participação, nas habilidades sociais, na tomada de risco, na autoestima, para evitar o medo e na reabilitação vestibular (Levac, Glegg, Colquhoun, Miller, & Noubary, 2017). Os ambientes virtuais podem ainda ser utilizados para tratar função motora grossa e fina, movimentos de alcance, função da extremidade superior, habilidades funcionais, desempenho motor, controle postural, equilíbrio e marcha (Fandim et al., 2020; Massetti et al., 2018; Ravi et al., 2017; Velasco et al., 2017).

Nesse sentido, a fim de apoiar a adesão sustentada à intervenção adjuvante com RV, clínicos iniciaram a utilização de consoles comerciais de jogos prontos não específicos para reabilitação, entretanto esses possuem aplicação limitada, pois foram desenvolvidos para um público geral sem limitações físicas, emocionais e/ou cognitivas (Iosa et al., 2022; Tao et al., 2021). Todavia, cabe ressaltar que jogos criados especificamente para fins de acompanhamento e reabilitação das neuropatologias apresentam vantagens claras e encorajadoras por motivar os pacientes durante os treinamentos das funções neuro-cognitivo-motoras (Iosa et al., 2022). Ainda que os ambientes virtuais especificamente criados para neuro reabilitação apresentem benefícios, muitas vezes precisam de assistência do terapeuta para evitar erros, estratégias compensatórias e orientação para a seleção de jogos (Iosa et al., 2022).

2.3 Design de Jogos

O sistema de RV com tecnologia de jogos e ambientes virtuais específicos para reabilitação de disfunções neuromotoras de pacientes pediátricos foram testados por estudos com amostras muito pequenas, com

poucas sessões, metodologias e medidas de resultados variadas e sem evidências claras de efetividade (Iosa et al., 2022; Silva et al., 2021). Portanto, projetar jogos e sistemas focados na reabilitação para o envolvimento e a experiência do usuário é fundamental para se estudar uma abordagem que envolva terapia baseada em RV (Ni, Fehlings, & Biddiss, 2014).

Desenvolver aplicativos requer a convergência de conhecimento teórico e técnico biomédico e psicossocial sobre saúde, tecnologias de computação e engenharia, interação homem-máquina e *design* de jogos (Tao et al., 2021).

É importante o suporte de uma equipe multiprofissional com profissionais de saúde (terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, psicólogos, médicos, entre outros), engenheiros e *designers*, bem como, a participação de usuários clínicos e finais, a fim de identificar e valorizar considerações centradas na pessoa em relação à usabilidade, jogabilidade e valor terapêutico desde o início e ao longo do processo de *design* do jogo (Tao et al., 2021).

Na perspectiva de *design*, a fim de criar, implantar e colocar em prática um jogo de RV são necessárias variáveis como gênero, natureza e estratégia de desenvolvimento do jogo (Chen, Lin, et al., 2021; Vieira, Da Silva Pais-Vieira, Novais, & Perrotta, 2021).

O gênero refere-se a área de interesse, tipo de jogo favorito, o qual pode ser pesquisado com o público alvo através de um questionário de viabilidade, pois é importante criar e desenvolver produtos em conjunto com os interesses do paciente, a fim de deixá-los mais divertidos, incrementando o engajamento e a motivação (Chen, Lin, et al., 2021; Vieira et al., 2021). Quanto a natureza, relaciona-se as características do jogo, como perspectiva de primeira ou terceira pessoa, *multiplayer* ou *single player*, tipo de ambiente (realista, fantasia ou simples), presença ou ausência de personagens jogáveis e o nível de imersão aplicado ao uso de RV, imersiva ou não imersiva (Vieira et al., 2021). Já a estratégia de desenvolvimento engloba o uso de jogos prontos, caso dos títulos comerciais, *Nintendo Wii*®, *Xbox*®, entre outros ou jogos sérios desenvolvidos e/ou adaptados especificamente para determinado estudo e/ou situação (Vieira et al., 2021).

Nesse sentido, os aplicativos gerados devem concernir sistemas com normas pré-estabelecidas, objetivos claros e resultados quantificáveis, de

forma que a interação proporcione ao usuário uma experiência lúdica (Tao et al., 2021).

Durante a confecção do jogo é importante incorporar elementos de *design* multissensorial como efeitos visuais, pistas auditivas, e dispositivos sensoriais para fornecer *feedback* e proporcionar uma percepção agradável (Bortone et al., 2020; Chen, Lin, et al., 2021; Tao et al., 2021). Também pode-se introduzir habilidade de modelagem, a qual enfatiza o aumento gradual do nível de dificuldade da tarefa de acordo com as habilidades neuromotoras do usuário, permitindo que o jogo escale interativamente em conjunto com o progresso do jogador (Chen, Lin, et al., 2021; Kommalapati & Michmizos, 2016; Tao et al., 2021). Além disso, os sistemas de jogos projetados podem emitir dados sobre o desempenho do usuário para que o terapeuta perceba a melhora durante a reabilitação (Chen, Lin, et al., 2021).

Jogos sérios específicos utilizados na reabilitação de pessoas com distúrbios neuromotores possuem resultados clínicos significativos quando o jogo estabelece que o usuário complete tarefas únicas e simples que geralmente não estão vinculadas a histórias ou jogos mais longos, na perspectiva de primeira pessoa e *single player*, com personagens jogáveis não visíveis e utilizando ambientes virtuais de diferentes possibilidades (Vieira et al., 2021). Da mesma forma, cabe ressaltar que a RV oferece capacidade de personalizar cenários e modalidades de interação com o ambiente virtual, permitindo experiências sensorio-motoras (Bortone et al., 2020).

Jogos sérios simples economizam tempo para serem projetados, desenvolvidos e apresentados aos usuários, pois não requerem conhecimento ou experiência prévia em videogame, visto que o jogador aprende a jogar assim que tem contato e, uma vez que a atividade é completada, a jogabilidade do jogo é concluída (Vieira et al., 2021). O jogo sério simples é mais utilizado na reabilitação por apresentar melhor custo-benefício, pois permite orçamentos mais enxutos, mantendo a qualidade e o *design* estético do jogo e deixando o produto viável com entendimento simples e fácil e ainda entregando uma experiência divertida com aprendizado validado ao usuário (Vieira et al., 2021).

Nesse sentido, os jogos sérios podem incorporar elementos de aprendizagem com desafios motores e cognitivos interativos, ou seja, uma mecânica baseada em recompensas, as quais podem instigar o usuário a

atingir metas em tempos mais curtos e em busca de pontuações mais altas, sem frustrações (Silva et al., 2021; Tao et al., 2021). A superação de desafios em ambiente virtual envolvente oferece oportunidade para prática de habilidades motoras repetitivas, adaptativas e significativas dentro da estética geral do jogo (Silva et al., 2021; Tao et al., 2021).

Por fim, o *design* do jogo deve garantir um *loop* central bem projetado e satisfatório, pois os jogadores estarem envolvidos explica os aplicativos se tornarem eficazes no apoio à motivação e ao comprometimento com o treinamento terapêutico, sustentando a ferramenta de modificação do comportamento da intervenção (Tao et al., 2021). Ainda importante considerar a capacidade de repetição do jogo sem produzir cansaço como uma meta fundamental dentro do *design* (Tao et al., 2021).

2.4 Jogos Específicos vs Comerciais

De fato, existem evidências que tecnologias de RV podem viabilizar intervenções potencialmente benéficas particularmente para fins de reabilitação (Iosa et al., 2022). Entretanto, técnicos, principalmente não especialistas, questionam a RV no contexto de transportabilidade dos resultados de treinamento digital para vida real, bem como, acessibilidade, custos e aceitabilidade (Iosa et al., 2022). Nessa direção, devido aos diferentes modelos de tecnologias de exibição, as comparações podem não ser confiáveis e são muitas vezes inevitáveis (Tao et al., 2021).

Sistemas com jogos comerciais prontos não foram projetados para uso terapêutico e tem aplicação limitada, embora ainda sejam as ferramentas mais utilizadas para neuroreabilitação, por serem mais atraentes, divertidas e de mais fácil acesso (Iosa et al., 2022; Tao et al., 2021; Vieira et al., 2021). A explicação é que o tipo de jogo é destinado ao público sem limitações neuro-cognitivo-motoras e tem como objetivo principal entreter, podendo não ser adequado a contextos de saúde, demonstrando a baixa eficácia clínica quando comparados aos jogos personalizados (Tao et al., 2021; Vieira et al., 2021).

Como mencionado anteriormente, os terapeutas costumam selecionar o jogo comercial por aumentar o engajamento, reduzir o estresse e o tédio, e ser agradável para o paciente (Iosa et al., 2022; Zoccolillo et al., 2015). Nesse sentido, os profissionais descartam os princípios neurocientíficos, estrutural e funcional, do *design* do jogo, como neurônios-espelho e

aprendizagem motora por observação-ação (Iosa et al., 2022; Kommalapati & Michmizos, 2016). Então, aplicativos de videogames comerciais já existentes normalmente não conseguem corresponder a finalidades terapêuticas específicas (Bortone et al., 2020).

Dessa forma, sistemas comerciais quando utilizados em reabilitação devem garantir o ajuste perceptivo através da prática da tarefa no ambiente físico, a fim de que haja a transposição dos ganhos do treinamento motor para as atividades de vida diária realizadas em tempo e em espaço real (Robert & Levin, 2018). Assim, aplicativos comerciais passam a ser terapias adjuvantes de baixo custo a terapia convencional (Robert & Levin, 2018).

Já jogos ou ambientes específicos para reabilitação fornecem reaquisição, recuperação e/ou manutenção das habilidades motoras, sensoriais e da funcionalidade, garantindo uma abordagem inovadora e buscando, assim, melhorar a qualidade de vida do paciente (Vieira et al., 2021).

Sistemas específicos utilizam tecnologias emergentes que permitem o fornecimento de dados precisos de análise de vídeo, incluindo informações sincronizadas com acelerômetro, giroscópio, magnetômetro, quatérnion e barômetro, as quais toleram avaliações instrumentais de desfechos, capturando o nível de distorções das proporções temporais (Iosa et al., 2022). Essas tecnologias determinam o realismo das ações percebidas pelo usuário, devido a qualidade do rastreamento de movimento dentro do ambiente virtual (Tao et al., 2021).

Finalmente, aplicativos exclusivos de RV podem ser projetados para objetivos de treinamento motor, dando a oportunidade de adaptar exercícios terapêuticos às necessidades e às habilidades de cada usuário (Bortone et al., 2020; Chen, Lin, et al., 2021; Robert & Levin, 2018). Os sistemas particulares para neuroreabilitação, manipulam os princípios de aprendizagem motora, envolvem múltiplas vias sensoriais e alteram a dificuldade da atividade, conforme as respostas frente ao jogo, aumentando assim a motivação, engajamento e potencializando a neuroplasticidade (Bortone et al., 2020; Chen, Lin, et al., 2021; Robert & Levin, 2018).

Nesse sentido, além de inovadores e estimulantes, os aplicativos criados para reabilitação permitem volume de treinamento de tarefas, interação em tempo real, *feedback* sobre o desempenho e sobre os ganhos, medidas

personalizadas de tratamento e execução de atividades que por vezes não poderiam ser executadas com segurança em ambiente de terapia do mundo real (Bortone et al., 2020; Chen, Lin, et al., 2021; Robert & Levin, 2018).

Cabe salientar que as temáticas de mídia imersivas incluem os pacientes em uma experiência interativa, aumentando a sensação de presença no ambiente virtual na perspectiva de primeira pessoa como co-construtor da prática em ação dentro do jogo sério de RV (Tao et al., 2021). Importante também que sistemas de imersão com rastreamento com seis graus de liberdade (cima/baixo, direita/esquerda, inclinação/rotação) reconhecem uma interação mais natural em comparação a telas bidimensionais, aumentando a satisfação e o envolvimento do participante dentro do ambiente virtual (Tao et al., 2021). Os benefícios imersivos apoiam o objetivo do *design* do jogo, criando experiências estéticas do senso de presença do usuário (Tao et al., 2021).

Jogos concebidos especificamente para reabilitação possuem abordagem clinicamente fundamentada e são capazes de resultados mais efetivos e eficazes, porque são projetados com as metas do movimento preciso para a tarefa terapêutica, portanto não permitem que o usuário “engane” o terapeuta, utilize estratégias equivocadas ou o utilize apenas como forma de entretenimento e/ou brinquedo (Tao et al., 2021; Vieira et al., 2021).

Todavia, os custos de construção de aplicativos específicos para reabilitação ainda são bastante caros e pouco acessível as famílias (Chen, Lin, et al., 2021). Além disso, os programas devem ser delineados a fim que os terapeutas possam administrar com alguma facilidade os jogos de reabilitação (Iosa et al., 2022).

Deve-se observar que já existem evidências encorajadoras de que jogos desenvolvidos especificamente para fins de reabilitação, além de serem apontados com mais agradáveis e eficazes, apresentam resultados clínicos promissores e parecem ser funcionais como as abordagens convencionais, promovendo vantagens claras ao paciente (Bortone et al., 2020; Chen, Lin, et al., 2021; Iosa et al., 2022; Vieira et al., 2021).

2.5 Usabilidade

Ainda que os desfechos terapêuticos sigam como o identificador basal de uma tecnologia em saúde, conhecer a aceitação, a usabilidade,

determinar a viabilidade e a adoção do jogo pelos usuários é fundamental (Tao et al., 2021). Durante o processo de design, considerar os constructos e preferências do usuário pode maximizar o potencial de adoção do aplicativo (Tao et al., 2021).

Alguns estudos tem sido desenvolvidos com o objetivo de mensurar o grau de satisfação de profissionais de saúde quanto à usabilidade de ferramentas específicas para intervenções com crianças com PC (Booth, van der Krogt, Buizer, Steenbrink, & Harlaar, 2019; Ni et al., 2014). Um produto e/ou sistema com boa usabilidade, demonstra a possibilidade de implementação na prática profissional e de recomendação a outros usuários (Brooke, 2013).

Sabe-se que fornecer orientações através da experiência com o jogo ou pelo suporte de conhecimento de *experts* na área ou ainda por instruções de vídeos e/ou tutoriais ou cenas de prática podem dar suporte a usabilidade da tecnologia (Tao et al., 2021). Projetar um jogo respeitando a usabilidade para sua adoção avalia quaisquer debilidades ligadas ao design, em oposição às limitações da própria usabilidade (Tao et al., 2021).

NI e colaboradores (2014) criaram uma tecnologia de jogo sério para crianças com PC e verificaram através da usabilidade que a ferramenta era agradável e terapeuticamente relevante (Ni et al., 2014). Já Booth (2019) constatou que o sistema proposto por sua equipe necessitava de ajustes técnicos (Booth et al., 2019).

O alinhamento bem-sucedido de um jogo desenvolvido para uma determinada situação com as necessidades e valores dos usuários finais potencializa seus resultados, facilitando sua adoção (Tao et al., 2021). A Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) é uma ferramenta padronizada de pesquisa rápida e flexível, disponível para verificar a qualidade geral de adequação a um propósito de diferentes tecnologias de interfaces, medindo tanto a capacidade de aprendizado quanto a usabilidade (Bangor, Kortum, & Miller, 2008; Brooke, 1996, 2013). Dessa forma, a escala tem a capacidade de avaliar a eficácia do sistema para realização da tarefa proposta, a eficiência do produto para execução da atividade e a satisfação do usuário (Brooke, 1996, 2013). Além disso, o questionário é facilmente compreendido por diversas pessoas que podem ou não estarem envolvidas com o desenvolvimento de

projetos, produtos ou serviços e que podem ter pouca ou nenhuma experiência (Bangor et al., 2008).

Nesse sentido, é fundamental compartilhar com clínicos e/ou pacientes sobre a usabilidade e satisfação em relação ao produto e/ou sistema de jogos que está sendo idealizado. Considerando apenas a importante finalidade de otimizar a ferramenta para uso terapêutico, justifica-se acessar os níveis de usabilidade de qualquer instrumento, ferramenta ou protocolo. Com o objetivo final de buscar uma intervenção efetiva, atraente, motivadora e divertida levando a maior participação e redução de custos para o atendimento terapêutico.

REFERÊNCIAS

- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction, 24*(6), 574–594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Booth, A. T. C., van der Krogt, M. M., Buizer, A. I., Steenbrink, F., & Harlaar, J. (2019). The validity and usability of an eight marker model for avatar-based biofeedback gait training. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon), 70*(December), 146–152. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2019.08.013>
- Bortone, I., Barsotti, M., Leonardis, D., Crecchi, A., Tozzini, A., Bonfiglio, L., & Frisoli, A. (2020). Immersive virtual environments and wearable haptic devices in rehabilitation of children with neuromotor impairments: A single-blind randomized controlled crossover pilot study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 17*(1), 144. <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00771-6>
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” Usability Scale. *Usability Evaluation In Industry*, (November 1995), 207–212. <https://doi.org/10.1201/9781498710411-35>
- Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies, 8*(2), 29–40. Retrieved from <https://uxpajournal.org/sus-a-retrospective/>
- Chen, B., Liang, R. Q., Chen, R. Y., & Xu, F. Y. (2021). The effect of virtual reality training on the daily participation of patients: A meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine, 58*(May), 102676. <https://doi.org/10.1016/J.CTIM.2021.102676>
- Chen, H. L., Lin, S. Y., Yeh, C. F., Chen, R. Y., Tang, H. H., Ruan, S. J., & Wang, T. N. (2021). Development and feasibility of a kinect-based constraint-induced therapy program in the home setting for children with unilateral cerebral palsy. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 26*(9), 755506. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.755506>
- Damiano, D. L., Longo, E., Carolina de Campos, A., Forssberg, H., & Rauch, A. (2021). Systematic review of clinical guidelines related to care of individuals with cerebral palsy as part of the world health organization efforts to develop a global package of interventions for rehabilitation. *Archives of*

- Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(9), 1764–1774.
<https://doi.org/10.1016/J.APMR.2020.11.015>
- de Mello Monteiro, C. B., Massetti, T., da Silva, T. D., van der Kamp, J., de Abreu, L. C., Leone, C., & Savelsbergh, G. J. P. (2014). Transfer of motor learning from virtual to natural environments in individuals with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 35(10), 2430–2437.
<https://doi.org/10.1016/J.RIDD.2014.06.006>
- Demers, M., Fung, K., Subramanian, S. K., Lemay, M., & Robert, M. T. (2021). Integration of motor learning principles into virtual reality interventions for individuals with cerebral palsy: Systematic review. *JMIR Serious Games*, 9(2), e23822. <https://doi.org/10.2196/23822>
- Deutsch, J. E., Borbely, M., Filler, J., Huhn, K., & Guarrera-Bowlby, P. (2008). Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 88(10), 1196–1207. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080062>
- Fandim, J. V., Saragiotto, B. T., Porfírio, G. J. M., & Santana, R. F. (2020). Effectiveness of virtual reality in children and young adults with cerebral palsy: A systematic review of randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 25(4), 369-386.
<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.11.003>
- Graham, D., Paget, S. P., & Wimalasundera, N. (2019). Current thinking in the health care management of children with cerebral palsy. *Medical Journal of Australia*, 210(3), 129–135. <https://doi.org/10.5694/mja2.12106>
- Greffou, S., Bertone, A., Hahler, E. M., Hanssens, J. M., Mottron, L., & Faubert, J. (2012). Postural hypo-reactivity in autism is contingent on development and visual environment: A fully immersive virtual reality study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(6), 961–970.
<https://doi.org/10.1007/s10803-011-1326-6>
- Greffou, S., Bertone, A., Hanssens, J.-M., & Faubert, J. (2008). Development of visually driven postural reactivity: A fully immersive virtual reality study. *Journal of Vision*, 8(11), 15. 1-10. <https://doi.org/10.1167/8.6.426>
- Gulati, S., & Sondhi, V. (2018). Cerebral palsy: An overview. *Indian Journal of Pediatrics*, 85(11), 1006–1016. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2475-1>
- losa, M., Verrelli, C. M., Gentile, A. E., Ruggieri, M., & Polizzi, A. (2022).

- Gaming technology for pediatric neurorehabilitation: A systematic review. *Frontiers in Pediatrics*, 28(10), 775356.
<https://doi.org/10.3389/FPED.2022.775356>
- Jackman, M., Sakzewski, L., Morgan, C., Boyd, R. N., Brennan, S. E., Langdon, K., et al. (2022). Interventions to improve physical function for children and young people with cerebral palsy: International clinical practice guideline. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 64(5), 536–549.
<https://doi.org/10.1111/DMCN.15055>
- Jha, K. K., Karunanithi, G. B., Sahana, A., & Karthikbabu, S. (2021). Randomised trial of virtual reality gaming and physiotherapy on balance, gross motor performance and daily functions among children with bilateral spastic cerebral palsy. *Somatosensory & Motor Research*, 38(2), 117–126.
<https://doi.org/10.1080/08990220.2021.1876016>
- Kapanova, G., Malik, S., & Adylova, A. (2021). Underlying causes of cerebral palsy: public health perspectives. *Folia Neuropathologica*, 59(4), 386–392.
<https://doi.org/10.5114/FN.2021.112019>
- Kommalapati, R., & Michmizos, K. P. (2016). Virtual reality for pediatric neuro-rehabilitation: Adaptive visual feedback of movement to engage the mirror neuron system. *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS, 2016-October*, 5849–5852. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2016.7592058>
- Levac, D., Glegg, S., Colquhoun, H., Miller, P., & Noubary, F. (2017). Virtual reality and active videogame-based practice, learning needs, and preferences: A cross-Canada survey of physical therapists and occupational therapists. *Games for Health Journal*, 6(4), 217–228.
<https://doi.org/10.1089/g4h.2016.0089>
- Masseti, T., da Silva, T. D., Crocetta, T. B., Guarnieri, R., de Freitas, B. L., Bianchi Lopes, P., et al. (2018). The clinical utility of virtual reality in neurorehabilitation: A systematic review. *Journal of Central Nervous System Disease*, 27(10), 117957351881354.
<https://doi.org/10.1177/1179573518813541>
- Morgan, C., Darrah, J., Gordon, A. M., Harbourne, R., Spittle, A., Johnson, R., & Fethers, L. (2016). Effectiveness of motor interventions in infants with cerebral palsy: A systematic review. *Developmental Medicine and Child*

- Neurology*, 58(9), 900–909. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13105>
- Ni, L. T., Fehlings, D., & Biddiss, E. (2014). Design and evaluation of virtual reality-based therapy games with dual focus on therapeutic relevance and user experience for children with cerebral palsy. *Games for Health Journal*, 3(3), 162–171. <https://doi.org/10.1089/g4h.2014.0003>
- Novak, I., McIntyre, S., Morgan, C., Campbell, L., Dark, L., Morton, N., et al. (2013). A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: State of the evidence. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(10), 885–910. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12246>
- Novak, I., Morgan, C., Fahey, M., Finch-Edmondson, M., Galea, C., Hines, A., et al. (2020). State of the evidence traffic lights 2019: Systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 20(2), 3. <https://doi.org/10.1007/s11910-020-1022-z>
- Ravi, D. K., Kumar, N., & Singhi, P. (2017). Effectiveness of virtual reality rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: An updated evidence-based systematic review. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 103(3), 245–258. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.08.004>
- Ren, Z., & Wu, J. (2019). The effect of virtual reality games on the gross motor skills of children with cerebral palsy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(20), 3885. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203885>
- Robert, M. T., & Levin, M. F. (2018). Validation of reaching in a virtual environment in typically developing children and children with mild unilateral cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 60(4), 382–390. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13688>
- Rosenberg, R. S., Baughman, S. L., & Bailenson, J. N. (2013). Virtual superheroes: Using superpowers in virtual reality to encourage prosocial behavior. *PLoS ONE*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055003>
- Silva, T. D. da, Silva, P. L. da, Valenzuela, E. de J., Dias, E. D., Simcsik, A. O., de Carvalho, M. G., et al. (2021). Serious game platform as a possibility for home-based telerehabilitation for individuals with cerebral palsy during COVID-19 quarantine – A cross-sectional pilot study. *Frontiers in*

- Psychology*, 12(February), 1–15.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.622678>
- Slater, M., Khanna, P., Mortensen, J., & Yu, I. (2009). Response in an immersive virtual. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 29(3), 76–84.
<https://doi.org/10.1109/MCG.2009.55>
- Tao, G., Garrett, B., Taverner, T., Cordingley, E., & Sun, C. (2021). Immersive virtual reality health games: a narrative review of game design. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 18(1), 31.
<https://doi.org/10.1186/S12984-020-00801-3>
- Velasco, M. A., Raya, R., Muzzioli, L., Morelli, D., Otero, A., Iosa, M., et al. (2017). Evaluation of cervical posture improvement of children with cerebral palsy after physical therapy based on head movements and serious games. *BioMedical Engineering OnLine*, 16(S1), 74.
<https://doi.org/10.1186/s12938-017-0364-5>
- Vieira, C., Da Silva Pais-Vieira, C. F., Novais, J., & Perrotta, A. (2021). Serious game design and clinical improvement in physical rehabilitation: Systematic review. *JMIR Serious Games*, 9(3), 1–13. <https://doi.org/10.2196/20066>
- Vitrikas, K., Dalton, H., Grant, D., & Breish, D. (2020). Cerebral palsy: An overview. *Am Fam Physician.*, 101(4), 213–220. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32053326/>
- Wang, M., & Reid, D. (2011). Virtual reality in pediatric neurorehabilitation: Attention deficit hyperactivity disorder, autism and cerebral palsy. *Neuroepidemiology*, 36(1), 2–18. <https://doi.org/10.1159/000320847>
- Won, A., Bailey, J., Bailenson, J., Tataru, C., Yoon, I., & Golianu, B. (2017). Immersive virtual reality for pediatric pain. *Children*, 4(7), 52.
<https://doi.org/10.3390/children4070052>
- Zoccolillo, L., Morelli, D., Cincotti, F., Muzzioli, L., Gobbetti, T., Paolucci, S., & Iosa, M. (2015). Video-game based therapy performed by children with cerebral palsy: A cross-over randomized controlled trial and a cross-sectional quantitative measure of physical activity. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 51(6), 669-76.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25653079/>

3 OBJETIVOS

O estudo teve como objetivo primário avaliar os efeitos sobre o controle de cabeça, equilíbrio de tronco e função motora grossa de pacientes com paralisia cerebral nível III, IV e V da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) submetidas a treinamento com realidade virtual imersiva.

Os objetivos específicos foram:

- Verificar se a realidade virtual imersiva é efetiva para melhorar a função motora, a funcionalidade e a marcha de crianças com paralisia cerebral, quando comparada a fisioterapia convencional e/ou a um grupo controle não exposto.

- Investigar a usabilidade de um jogo sério em realidade virtual para auxiliar na estabilidade e no equilíbrio da cabeça e do tronco de crianças com paralisia cerebral com foco na percepção e na experiência de profissionais da saúde, bem como, verificar o desempenho desses clínicos durante o jogo.

- Avaliar as possíveis variações de funcionalidade e verificar a qualidade de vida em pessoas com paralisia cerebral de moderada e grave submetidas a um treinamento com realidade virtual imersiva.

- Averiguar a sobrecarga, o nível de ansiedade e de depressão de cuidadores de pessoas com paralisia cerebral de moderada a grave, bem como, verificar o efeito de diferentes tipos de intervenções sobre as características psicoemocionais desses cuidadores.

8 CONCLUSÃO GERAL

A RV imersiva ainda possui estudos muito vulneráveis quanto a metodologia, com amostras muito pequenas, grupo heterogêneo de indivíduos, sem uso de grupo controle randomizado. Todavia os estudos existentes apontam que a RV imersiva tem discreto potencial para auxiliar na melhora da função motora grossa e na melhoria do padrão e da simetria da marcha, bem como, melhora da velocidade, resistência, equilíbrio de crianças com PC nível I, II e III na GMFCS. Dessa forma, ainda são necessários ensaios clínicos randomizados para determinar o efeito da RV imersiva na melhora nas habilidades motoras de pessoas com PC classificadas em todos os níveis do GMFCS, mas principalmente com capacidade motora de moderada a grave.

Inicialmente, este estudo criou e desenvolveu um jogo sério em RV imersiva com a finalidade de auxiliar no restabelecimento do controle de cabeça e no equilíbrio de tronco, contribuindo, assim, para o desenvolvimento motor grosseiro das pessoas com PC com incapacidades funcionais de moderada a severa. Observou-se que o jogo sério em RV criado e desenvolvido pela equipe do NERV para intervenção terapêutica do controle de cabeça e equilíbrio de tronco é excelente a melhor que imaginado, conforme julgamento de profissionais de saúde. Esse design em nosso conhecimento é pioneiro na proposta de uma tecnologia de jogos específica para reabilitação de pessoas com PC de moderado a severo comprometimento motor.

A investigação indica a possibilidade de a RV imersiva associada a jogo sério específico proposto por esse estudo auxilia na estabilidade da cabeça, no equilíbrio do tronco e na melhora moderada do progresso da função motora grossa de pessoas com PC nível III, IV e V no GMFCS, oferecendo experiência agradável e com ampla aplicabilidade, além de relevante para reabilitação motora dessas pacientes.

Entretanto ainda não há indícios que haja impacto da RV sobre a funcionalidade, no que tange autocuidado, mobilidade e função social dentro das habilidades funcionais. Também não foi possível demonstrar evidências que a RV imersiva cause algum impacto sobre a qualidade de vida desses indivíduos com comprometimento motor de moderado a severo.

O estudo ainda buscou observar o comportamento psicoemocional de pais e/ou cuidadores que tiveram seus filhos e/ou tutelados com PC nível III,

IV e V no GMFCS submetidos a tecnologia terapêutica específica criada e desenvolvida através de um jogo sério em RV imersiva. Observa-se que pais e/ou cuidadores de pessoas com PC com comprometimento motor de moderado a grave possuem um nível moderado de sobrecarga e apresentam sintomas mínimos e/ou leves de ansiedade, independentemente do tipo de intervenção de reabilitação que seus filhos e/ou tutelados são submetidos.

Em suma, os resultados do estudo são promissores e sugerem que esse tipo de intervenção promove melhora principalmente para as habilidades de tarefas específicas. O estudo indica que há possibilidade de aprimoramento do jogo sério em realidade virtual para otimizar a prática do usuário e a relevância terapêutica. Recomenda-se futuros trabalhos para a investigação se intervenções mais longas podem proporcionar melhorias ainda maiores. Aconselha-se ainda trabalhos futuros para averiguar se intervenções específicas com RV para pais e/ou cuidadores é capaz de proporcionar melhorias nas condições psicoemocionais, melhorando a saúde física e, conseqüentemente a qualidade de vida.

9 IMPACTOS DO TRABALHO

Os resultados dos estudos apresentados nesta tese sugerem que o jogo sério empregado em RV imersiva é capaz de impactar produtivamente na reabilitação de crianças com paralisia cerebral mais graves. O impacto sobre a função motora grossa, estabilidade da cabeça e no equilíbrio de tronco dos participantes com PC de moderado a severo comprometimento motor foi observável. Nesta tese foi apresentado um jogo desenvolvido em aplicativo de realidade virtual especialmente desenhado para crianças com PC. Esta especificidade oferece uma proposta de reabilitação consolidada e objetiva. O jogo sério foi proposto para ser usado com dispositivo de HMD de realidade virtual com capacidade de proporcionar experiência imersiva com maior engajamento e motivação do paciente durante a intervenção. O jogo poderá ser atualizado e melhorado para aprimorar a eficácia como ferramenta de treinamento motor com potencial de evoluir sua qualidade adjacente como treinamento cognitivo.

Por fim, a distribuição deste software quando finalizado para o meio acadêmico e de pesquisa permitirá a ampliação dos resultados e seus efeitos na otimização da prática do paciente.

APÊNDICE A

Questionário Estruturado

Dados da Criança:

Nome ou iniciais da criança: _____

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

Sexo: (0) Feminino (1) Masculino

Escola: (0) Não frequenta (1) Especial (2) Normal

Tipo Escola: (0) Particular (1) Pública

Topografia PC: (0) Tetraparesia (1) Diparesia (2) Hemiparesia (3) Outro

Tônus: (0) Eutonia (1) Hipertonia (2) Hipotonia (3) Ataxia (4) Atetose (5) Misto

GMFCS: () III () IV () V

Realiza terapia: (0) Não (1) Sim

Terapias que realiza: (0) Nenhuma (1) Fisioterapia (2) Terapia Ocupacional (3)

Fonoaudiologia (4) Psicologia (5) Equoterapia (6) Fisioterapia Aquática (7) Outras ____

Frequência das Terapias: (0) Nunca (1) 1x/semana (2) 2x/semana (3) 3x/semana

(4) 5x/semana (5) Todos os dias

Dados do Entrevistado:

Nome ou iniciais: _____

Relação com a criança: (0) Pai (1) Mãe (2) Irmão (3) Avós (4) Outros: _____

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

Escolaridade: (0) Não alfabetizado (1) Ensino Fundamental Incompleto (2) Ensino

Fundamental Completo (3) Ensino Médio Incompleto (4) Ensino Médio Completo (5)

Ensino Superior Incompleto (6) Ensino Superior Completo

Estado civil: (0) Solteiro (2) Casado (3) Viúvo (4) União estável (5) Separado (6)

Divorciado (7) Outro: _____

Trabalha: (0) Não (1) Sim

Profissão: _____

Emprego: _____

Dados da Mãe:

Nome ou iniciais: _____

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

Escolaridade: (0) Não alfabetizado (1) Ensino Fundamental Incompleto (2) Ensino

Fundamental Completo (3) Ensino Médio Incompleto (4) Ensino Médio Completo (5)

Ensino Superior Incompleto (6) Ensino Superior Completo

Estado civil: (0) Solteiro (2) Casado (3) Viúvo (4) União estável (5) Separado (6)

Divorciado (7) Outro: _____

Trabalha: (0) Não (1) Sim

Profissão: _____

Emprego: _____

Dados do Pai:

Nome ou iniciais: _____

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

Escolaridade: (0) Não alfabetizado (1) Ensino Fundamental Incompleto (2) Ensino

Fundamental Completo (3) Ensino Médio Incompleto (4) Ensino Médio Completo (5)

Ensino Superior Incompleto (6) Ensino Superior Completo

Estado civil: (0) Solteiro (2) Casado (3) Viúvo (4) União estável (5) Separado (6)

Divorciado (7) Outro: _____

Trabalha: (0) Não (1) Sim

Profissão: _____

Emprego: _____

Dados da Família:

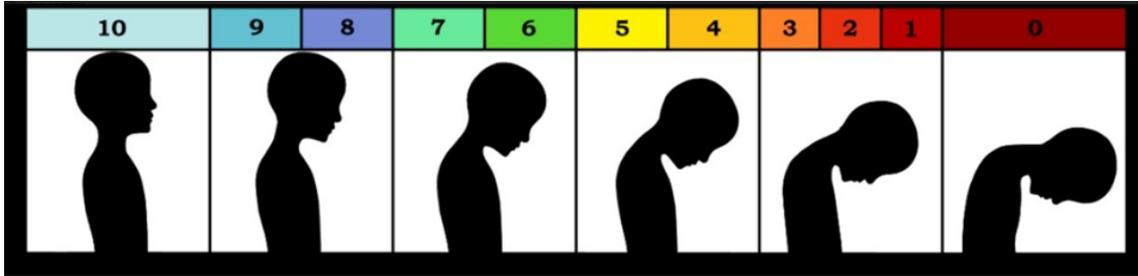
Pais: (0) não vivem juntos (1) vivem juntos

Cuidador principal: (0) pai (1) mãe (2) Irmão (3) Avós (4) Outros: _____

Tem irmãos: (0) não (1) sim: Quantos: _____

APÊNDICE B

Escala Visual Analógica de Controle de Cabeça (EVACC)



ANEXO A
Parecer de Aprovação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA NA REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

Pesquisador: Aicyr Alves de Oliveira Junior

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 88204418.9.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.769.880

Apresentação do Projeto:

Projeto de Pesquisa:

REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA NA REABILITAÇÃO DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

Resumo: A paralisia cerebral (PC) é resultante de encefalopatia não progressiva sobre o sistema nervoso central (SNC), ocorrida no período fetal ou lactente, que provoca alterações do tônus, da postura e do movimento. Algumas dessas alterações são tratadas tendo como foco a aprendizagem, para a melhoria das habilidades e funções motoras, bem como, da consciência de movimento. Por sua vez, a aprendizagem de tarefas motoras ou cognitivas é dependente de atividades de repetição. Com este enfoque, o emprego de sistemas capazes de promover a motivação de pacientes com dificuldades motoras têm sido testados com relativo sucesso. O uso de programas de realidade virtual na reabilitação de pacientes com PC, incluindo sistemas de imersão, tem sido testado como alternativa para produzir aprendizagem em contexto ecológico. Nesse caso, é possível também manipular as variações de intensidade do treinamento, realizar avaliações do progresso do paciente e acompanhamento direto do terapeuta. Alguns estudos demonstraram a eficácia moderada do uso

desses sistemas para a melhoria na administração de tarefas para crianças com PC. Assim, o objetivo deste estudo é avaliar os efeitos sobre o controle de cabeça, equilíbrio de tronco e função motora grossa de crianças com PC Nível III, IV e V do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) submetidas a treinamento com realidade virtual imersiva (RVI).

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 248

Bairro: Sarmiento

CEP: 91.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51) 3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

Continuação do Parecer: 2.709.000

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar os efeitos sobre o controle postural de crianças com PC Nível III, IV e V da GMFCS submetidas a treinamento com realidade virtual imersiva(RVI).

Objetivo Secundário:

1- Avaliar o controle de cabeça, equilíbrio de tronco e função motora grossa de crianças submetidas a um treinamento em RVI. 2- Criar um sistema observacional de avaliação do controle de cabeça e tronco de crianças com PC de moderada a grave. 3- Avaliar as possíveis variações de funcionalidade em crianças com PC de moderada e grave após treinamento com RVI.4- Verificar possíveis variações na qualidade de vida de crianças com PC de moderada e grave submetidas a um treinamento em RVI.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Bem documentados:

Riscos:

Podem ocorrer desconforto como tontura relacionada ao uso prolongado do aparelho de realidade virtual. O efeito também conhecido como "motion sickness" é resultado da velocidade em que as imagens ocorrem na tela que emite a imagem a velocidade que o cérebro e as áreas corticais visuais processam a imagem enquanto o participante move a cabeça e/ou corpo. Este efeito é bastante reduzido se o paciente é colocado em ambiente arejado. Também reduz com o tempo de treinamento no ambiente virtual. Neste estudo, devido ao diagnóstico e nível atingido na escala GMFCS todos os participantes deverão ser cadeirantes o que reduz consideravelmente os riscos de desequilíbrio ou tontura. Além disso, os participantes estarão todo o período de treino usando RVI sob cuidados de dois pesquisadores devidamente treinados.

Benefícios:

Espera-se com este estudo verificar a possível melhora do controle de cabeça e de tronco, bem como, na funcionalidade e na qualidade de vida das crianças no processo terapêutico através do uso da realidade virtual imersiva.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As crianças que serão convidadas a participarem da pesquisa serão oriundas do ambulatório de Paralisia Cerebral do Hospital da Criança Santo Antônio da Irmandade Santa Casa de Misericórdia e/ou da Instituição KINDER e/ou da Instituição Educandário São João Batista.A pesquisa está

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 245
Bairro: Sarmiento CEP: 90.050-170
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51) 3303-8904 E-mail: cep@ufcspa.edu.br

Continuação do Parecer: 3.769.600

bastante clara e, segundo os pesquisadores, "as crianças serão convidadas pessoalmente na presença dos pais ou responsáveis para participarem do estudo. Neste momento serão explicados os procedimentos a que serão submetidas caso aceitem participar."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos estão adequados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o parecer do Relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1064193.pdf	26/06/2018 11:40:49		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_cuidadores.docx	25/06/2018 21:55:41	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_do_responsavel_legal_da_crianc_a.docx	25/06/2018 21:54:52	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
Cronograma	Cronograma_de_execucao_do_projeto_de_pesquisa.docx	04/06/2018 23:26:05	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
Outros	Documento_Carta_Resposta.docx	04/06/2018 23:12:53	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_para_entrega_de_relatorio_semestral_ou_final.pdf	04/06/2018 23:11:12	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Assentimento.docx	04/06/2018 23:10:36	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	REALIDADE_VIRTUAL_IMERSIVA_NA_REABILITACAO_DE_CRIANCAS_COM_PARALISIA_CEREBRAL.docx	04/06/2018 23:09:21	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
Outros	Anuencia_Educandario_Sao_Joao_Batista.pdf	27/03/2018 08:13:45	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
Outros	Anuencia_Hospital_Santo_Antonio.pdf	04/03/2018 17:40:31	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3300-6604

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 2.766.600

Outros	Anuencia_KINDER.pdf	04/03/2018 17:39:48	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
Orçamento	Orcamento_do_Projeto_de_Pesquisa.docx	04/03/2018 17:39:02	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	19/02/2018 09:50:38	Fabiana Rita Camara Machado	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 13 de Julho de 2018

Assinado por:
Luolana Dalcanale Moussalle
(Coordenador)

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 248

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.060-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51) 3303-6804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

Página 04 de 04

ANEXO B

Escala de PEDro

Escala de PEDro – Português (Brasil)

1. Os critérios de elegibilidade foram especificados	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
3. A alocação dos sujeitos foi secreta	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
6. Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
8. Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por "intenção de tratamento"	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
10. Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:

A escala PEDro baseia-se na lista de Delphi, desenvolvida por Verhagen e colegas no Departamento de Epidemiologia, da Universidade de Maastricht (Verhagen AP et al (1988). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus*. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). A lista, na sua maior parte, baseia-se num "consenso de peritos" e não em dados empíricos. Incluíram-se na escala de PEDro dois itens adicionais, que não constavam da lista de Delphi (os itens 8 e 10 da escala de PEDro). À medida que forem disponibilizados mais dados empíricos, pode vir a ser possível ponderar os itens da escala de forma a que a pontuação obtida a partir da aplicação da escala PEDro reflita a importância de cada um dos itens da escala.

O objetivo da escala PEDro consiste em auxiliar os utilizadores da base de dados PEDro a identificar rapidamente quais dos estudos controlados aleatorizados, ou quase-aleatorizados, (ou seja, ECR ou ECC) arquivados na base de dados PEDro poderão ter validade interna (critérios 2-9), e poderão conter suficiente informação estatística para que os seus resultados possam ser interpretados (critérios 10-11). Um critério adicional (critério 1) que diz respeito à validade externa (ou "potencial de generalização" ou "aplicabilidade" do estudo clínico) foi mantido para que a *Delphi list* esteja completa, mas este critério não será usado para calcular a pontuação PEDro apresentada no endereço PEDro na internet.

A escala PEDro não deverá ser usada como uma medida da "validade" das conclusões de um estudo. Advertimos, muito especialmente, os utilizadores da escala PEDro de que estudos que revelem efeitos significativos do tratamento e que obtenham pontuação elevada na escala PEDro não fornecem, necessariamente, evidência de que o tratamento seja clinicamente útil. Adicionalmente, importa saber se o efeito do tratamento foi suficientemente expressivo para poder ser considerado clinicamente justificável, se os efeitos positivos superam os negativos, e aferir a relação de custo-benefício do tratamento. A escala não deve ser utilizada para comparar a "qualidade" de estudos clínicos realizados em diferentes áreas de terapia, principalmente porque algumas áreas da prática da fisioterapia não é possível satisfazer todos os itens da escala.

Modificada pela última vez em 21 de Junho de 1999

Tradução em Português vez em 13 de Maio de 2009

Ajustes ortográficos para a versão Português-Brasileiro em 12 de Agosto de 2010

ANEXO C

Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – GMFCS



CanChild Centre for Childhood Disability Research
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

GMFCS – E & R Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisto

GMFCS - E & R © 2007 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston

GMFCS © 1997 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997;39:214-223)

GMFCS – E & R © Versão Brasileira

Traduzido por Daniela Baleroni Rodrigues Silva, Luzia Lara Pfeifer e Carolina Araújo Rodrigues Funayama (Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Ciências do Comportamento - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo)

INTRODUÇÃO E INSTRUÇÕES AO USUÁRIO

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) para paralisia cerebral é baseado no movimento iniciado voluntariamente, com ênfase no sentar, transferências e mobilidade. Ao definirmos um sistema de classificação em cinco níveis, nosso principal critério é que as distinções entre os níveis devam ser significativas na vida diária. As distinções são baseadas nas limitações funcionais, na necessidade de dispositivos manuais para mobilidade (tais como andadores, muletas ou bengalas) ou mobilidade sobre rodas, e em menor grau, na qualidade do movimento. As distinções entre os Níveis I e II não são tão nítidas como a dos outros níveis, particularmente para crianças com menos de dois anos de idade.

O GMFCS ampliado (2007) inclui jovens entre 12 e 18 anos de idade e enfatiza os conceitos inerentes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde (CIF). Nós sugerimos que os usuários estejam atentos ao impacto que os fatores ambientais e pessoais possam ter sobre o que se observa sobre as crianças e jovens ou no que eles relatam fazer. O enfoque do GMFCS está em determinar qual nível melhor representa as habilidades e limitações na função motora grossa que a criança ou o jovem apresentam. A ênfase deve estar no desempenho habitual em casa, na escola e nos ambientes comunitários (ou seja, no que eles fazem), ao invés de ser no que se sabe que eles são capazes de fazer melhor (capacidade). Portanto, é importante classificar o desempenho atual da função motora grossa e não incluir julgamentos sobre a qualidade do movimento ou prognóstico de melhora.

O enfoque de cada nível é o método de mobilidade que é mais característico no desempenho após os 6 anos de idade. As descrições das habilidades e limitações funcionais para cada faixa etária são amplas e não se pretende descrever todos os aspectos da função da criança/jovem individualmente. Por exemplo, um bebê com hemiplegia que é incapaz de engatinhar sobre suas mãos e joelhos, mas que por outro lado se encaixa na descrição do Nível I (ou seja, é capaz de puxar-se para ficar em pé e andar), seria classificada no nível I. A escala é ordinal, sem intenção de que as distâncias entre os níveis sejam consideradas iguais entre os níveis ou que as crianças e jovens com paralisia cerebral sejam igualmente distribuídas nos cinco níveis. Um resumo das distinções entre cada par de níveis é fornecido para ajudar na determinação do nível que mais se assemelha à função motora

ANEXO D

Medida da Função Motora Grossa – GMFM-88

MEDIDA DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFM)

FOLHA DE PONTUAÇÃO (GMFM-88 e GMFM-66)

Nome da criança: _____ Registro: _____

Data da avaliação:

Data de nascimento:

Idade cronológica: anos meses

Nome do avaliador: _____

Nível no GMFCS¹

I II III IV V

Condições de teste (p.ex., local, vestuário, tempo, outras pessoas presentes): _____

A GMFM é um instrumento de observação padronizado, elaborado e validado para medir mudança na função motora grossa que ocorre ao longo do tempo nas crianças com paralisia cerebral. O sistema de pontuação deve ser entendido como diretriz genérica. Entretanto, a maioria dos itens tem descrição específica para cada pontuação. É obrigatório que as diretrizes contidas no manual sejam usadas para pontuar cada item.

SISTEMA DE PONTUAÇÃO*	
0	= não inicia
1	= inicia
2	= completa parcialmente
3	= não completa
NT	= não testado (usado na pontuação pelo GMFM)

É importante, agora, diferenciar a verdadeira pontuação "0" (criança não inicia) dos itens que não são testados (NT), se você estiver interessado em usar o programa Estimador de Habilidade Motora Grossa GMFM-66

O programa Estimador de Habilidade Motora Grossa (GMFM) GMFM-66 está disponível em CD-ROM junto com o Manual da GMFM (2002). A vantagem do programa é a conversão de uma escala ordinal para uma escala intervalar. Isso permite uma estimativa mais acurada da habilidade da criança e fornece uma medida igualmente responsiva a mudanças ao longo de todo o espectro de habilidades. Os itens usados para o cálculo da pontuação da GMFM-66 estão identificados com um asterisco (*). A GMFM-66 é válida apenas para aplicação a crianças com paralisia cerebral.

Contato para Grupos de Pesquisa:

Dianne Russell, CanChild Centre For Childhood Disability Research, McMaster University, Institute for Applied Health Sciences, McMaster University, 1400 Main St. W., Rm. 408, Hamilton L8S 1C7.

☎ América do Norte: 1 905 525 9140 - ramal 27850 / ☎ Demais países: 001 905 525 9140 - ramal 27850

E-mail: canchild@mcmaster.ca - Fax: 1 905 522 6095

Website: www.fhs.mcmaster.ca/canchild

¹ O nível GMFCS é uma medida da gravidade da função motora. Definições pertinentes estão no Apêndice 1 do Manual da GMFM.

ANEXO E

Avaliação Clínica Precoce do Equilíbrio – ECAB

AVALIAÇÃO CLÍNICA PRECOCE DO EQUILÍBRIO

Versão 2 (15/12/10)

Tradução Português/Brasil: Ana Paula Bensemann Gontijo, Priscilla R. Pereira Figueiredo, Juliana Starling, Marisa Cotta Mancini (UFMG-2015)

Data do teste: _____

Sexo: ___ Menino ___ Menina

Nível no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS): _____

PARTE I: Controle Postural da Cabeça e Tronco ESCORE TOTAL PARTE I (MAX 56): _____

PARTE II: Controle Postural Sentado e Em Pé ESCORE TOTAL PARTE II (MAX 64): _____

ESCORE TOTAL ACPE (MAX 100): _____

Agradecimento: Este instrumento foi criado com o uso de itens do Movement Assessment of Infants (MAI- Chandler LS, Andrew MS, Swanson MW. Movement Assessment of Infants: A Manual. Rolling Bay, WA90062: P.O Box 4633; 1990) e da Pediatric Balance Scale (Franzolin MR, Gunther JS, Taylor ML. Pediatric balance scale: a modified version of the Berg scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Dev Phys Ther.* 2003; 15(3): 116-128)

Inicie testando a criança a partir do item 1 se ela é classificada como GMFCS nível III, IV ou V. Se a criança é classificada como GMFCS nível ou II, inicie o teste na Parte II, item 8, e dê pontuação total para a Parte I. Se a criança apresenta hemiplegia, inicie com o item 4 e dê pontuação total para os itens 1-3. Continue testando até que seja aparente que a criança não é capaz de realizar os itens.

PART I: Controle Postural da Cabeça e Tronco

Circule a resposta que melhor representa a habilidade da criança. Caso haja dúvida, dê a pontuação mais baixa. Pontue ambos os lados, esquerdo e direito, se indicado. As pontuações dos lados esquerdo e direito são baseadas na análise do lado ativo da criança.

ECAB 1 RETIFICAÇÃO DA CABEÇA – LATERAL

Segure a criança sentada em seu colo, de costas para você. Dê suporte nas laterais do tronco da criança e a incline lentamente para um dos lados até um ângulo de 45 graus. Observe a resposta da cabeça. Repita este procedimento pelo menos duas vezes para cada lado; entre as tentativas, faça uma pausa para estabilizar a criança na linha média.

(a) Esquerda	(b) Direita
3	3 A criança consistentemente corrige a cabeça para a posição vertical
2	2 A criança mantém a cabeça alinhada com o corpo; se gentilmente inclinada a criança pode corrigir a cabeça para a posição vertical
1	1 A criança momentaneamente contrai os músculos do pescoço mas não alinha a cabeça com o corpo de forma consistente.
0	0 A criança não tenta alinhar a cabeça com o corpo

Diretor(a) autor(a): Sarah W. McCoy, Doreen J. Barrett, Allison Yocum, Lynn Jeffries, Alyssa L. Fiss, Lisa Chiarillo, Robert J. Palisano. Development and Validity of the Early Clinical Assessment of Balance for Young Children with Cerebral Palsy. *Developmental Neurorehabilitation*. Early online: 1-9, 2013. DOI: 10.3109/17513423.2013.827755. Pesquisa desta avaliação foi apoiada pelo Canadian Institutes of Health Research (MOP 81107) e US Departamento of Education, National Institutes of Disability and Rehabilitation Research (H1330063254).

ANEXO F

Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade – PEDI

PEDIATRIC EVALUATION OF DISABILITY INVENTORY - PEDI

Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade
 Tradução e adaptação cultural: Marisa C. Mancini, Sc.D., T.O.

Versão 1.0 Brasileira

Stephen M. Haley, Ph.D., P.T.; Wendy J. Coster, Ph.D., OTR/L; Larry H. Ludlow, Ph.D.; Jane T. Haltiwanger, M.A., Ed.M.; Peter J. Andrellos, Ph.D.

1992, New England Medical Center and PEDI Research Group.

FORMULÁRIO DE PONTUAÇÃO

Sobre a Criança

Nome: _____

Sexo: M F

Idade: _____ Ano _____ Mes _____ Dia _____

Entrevista: _____

Nascimento: _____

Id. Cronológica: _____

Diagnóstico (se houver): _____

primário adicional

Situação atual da criança

hospitalizada mora em casa

cuidado intensivo mora em instituição

reabilitação

Outros (especificar): _____

Escola ou outras instalações: _____

Série escolar: _____

Sobre o entrevistado (pai ou responsável)

Nome: _____

Sexo: M F

Parentesco com a criança: _____

Profissão (especificar): _____

Escolaridade: _____

Sobre o examinador

Nome: _____

Profissão: _____

Instituição: _____

Sobre a avaliação

Recomendada por: _____

Razões da avaliação: _____

Notas: _____

Direções Gerais: Abaixo estão as orientações gerais para a pontuação. Todos os itens têm descrições específicas. Consulte o manual para critérios de pontuação individuais.

Parte I - Habilidades Funcionais: 197 itens	Parte II - Assistência do adulto de referência; 20 atividades funcionais complexas	Parte III - Modificações: 20 atividades funcionais complexas
<p>Áreas: autocuidado, mobilidade, função social</p> <p>Pontuação:</p> <p>0 = incapaz ou limitado na capacidade de executar o item na maioria das situações.</p> <p>1 = capaz de executar o item na maioria das situações, ou o item já foi previamente completado, e habilidades funcionais progrediram além deste nível.</p>	<p>Áreas: autocuidado, mobilidade, função social</p> <p>Pontuação:</p> <p>5 = Independente</p> <p>4 = Supervisão</p> <p>3 = Assistência mínima</p> <p>2 = Assistência moderada</p> <p>1 = Assistência máxima</p> <p>0 = Assistência total</p>	<p>Áreas: autocuidado, mobilidade, função social</p> <p>Pontuação:</p> <p>N = Nenhuma modificação</p> <p>C = Modificação centrada na criança (não especializada)</p> <p>R = Equipamento de reabilitação</p> <p>E = Modificações extensas</p>

ANEXO G

Pediatric Quality of Life Inventory – PedsQL - Módulo de Paralisia Cerebral versão 3.0

Nº de identificação: _____
Data: _____

PedsQLTM

Módulo de paralisia cerebral

Versão 3.0 - Portuguese (Brazil)

RELATO DOS PAIS SOBRE O FILHO / A FILHA (de 8 a 12 anos)

INSTRUÇÕES

Crianças com paralisia cerebral às vezes têm dificuldades especiais. Por favor, conte-nos se o seu filho / a sua filha **tem tido dificuldade** com cada uma dessas coisas durante o **ÚLTIMO MÊS**, fazendo um "X" no número:

- 0 se ele/ela **nunca** tem dificuldade com isso
- 1 se ele/ela **quase nunca** tem dificuldade com isso
- 2 se ele/ela **algumas vezes** tem dificuldade com isso
- 3 se ele/ela **frequentemente** tem dificuldade com isso
- 4 se ele/ela **quase sempre** tem dificuldade com isso

Não existem respostas certas ou erradas.
Caso não entenda alguma pergunta, por favor, peça ajuda.

ANEXO H

Zarit Caregiver Burden Interview – BI

Burden Interview ZARIT]

(Zarit & Zarit, 1987; tradução para o português: Márcia Sczufka)

INSTRUÇÕES: A seguir encontra-se uma lista de afirmativas que reflete como as pessoas algumas vezes sentem-se quando cuidam de outra pessoa. Depois de cada afirmativa, indique com que freqüência o Sr/Sra se sente daquela maneira. Não existem respostas certas ou erradas.

nunca=0, raramente=1, algumas vezes= 2, frequentemente= 3, ou sempre= 4

1. O Sr/Sra sente que S* pede mais ajuda do que ele (ela) necessita?
2. O Sr/Sra sente que por causa do tempo que o Sr/Sra gasta com S*, o Sr/Sra não tem tempo suficiente para si mesmo (a)?
3. O Sr/Sra se sente estressado (a) entre cuidar de S* e suas outras responsabilidades com a família e o trabalho?
4. O Sr/Sra se sente envergonhado (a) com o comportamento de S*?
5. O Sr/Sra se sente irritado (a) quando S* está por perto?
6. O Sr/Sra sente que S* afeta negativamente seus relacionamentos com outros membros da família ou amigos?
7. O Sr/Sra sente receio pelo futuro de S*?
8. O Sr/Sra sente que S depende do Sr/Sra?
9. O Sr/Sra se sente tenso (a) quando S está por perto?
10. O Sr/Sra sente que a sua saúde foi afetada por causa do seu envolvimento com S?
11. O Sr/Sra sente que o Sr/Sra não tem tanta privacidade como gostaria, por causa de S?
12. O Sr/Sra sente que a sua vida social tem sido prejudicada porque o Sr/Sra está cuidando de S?
13. O Sr/Sra não se sente à vontade de ter visitas em casa, por causa de S?
14. O Sr/Sra sente que S espera que o Sr/Sra cuide dele/dela, como se o Sr/Sra fosse a única pessoa de quem ele/ela pode depender?
15. O Sr/Sra sente que não tem dinheiro suficiente para cuidar de S, somando-se as suas outras despesas?
16. O Sr/Sra sente que será incapaz de cuidar de S por muito mais tempo?
17. O Sr/Sra sente que perdeu o controle de sua vida desde a doença de S?
18. O Sr/Sra gostaria de simplesmente deixar que outra pessoa cuidasse de S?
19. O Sr/Sra se sente em dúvida sobre o que fazer por S?
20. O Sr/Sra sente que deveria estar fazendo mais por S?
21. O Sr/Sra sente que poderia cuidar melhor de S?
22. De uma maneira geral, quanto o Sr/Sra se sente sobrecarregado (a) por cuidar de S**?

ANEXO I

Beck Anxiety Inventory – BAI

BAI

Data: _____

Nome: _____ Estado Civil: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Ocupação: _____ Escolaridade: _____

Abaixo está uma lista de sintomas comuns de ansiedade. Por favor, leia cuidadosamente cada item da lista. Identifique o quanto você tem sido incomodado por cada sintoma durante a última semana, incluindo hoje, colocando um "X" no espaço correspondente, na mesma linha de cada sintoma.

	Absolutamente não	Levemente Não ou inter- medios muito	Moderada- mente Foi muito desagor- doso mas pode suportar	Gravemente Inconfortável para suportar
1. Dormência ou formigamento.				
2. Sensação de calor.				
3. Tremores nas pernas.				
4. Incapaz de relaxar.				
5. Medo que aconteça o pior.				
6. Atordado ou tonto.				
7. Palpação ou aceleração do coração.				
8. Sem equilíbrio.				
9. Aterrorizado.				
10. Nervoso.				
11. Sensação de sufocação.				
12. Tremores nas mãos.				
13. Trêmulo.				
14. Medo de perder o controle.				
15. Dificuldade de respirar.				
16. Medo de morrer.				
17. Assustado.				
18. Indigestão ou desconforto no abdômen.				
19. Sensação de desmaio.				
20. Rosto afogueado.				
21. Suor (não devido ao calor).				

*Tradução e adaptação por permissão de MCH Pearson, Inc. Direitos reservados ©1991 a Aaron T. Beck.
Tradução para a língua portuguesa. Direitos reservados ©1993 a Aaron T. Beck. Todos os direitos reservados.
Tradução e adaptação brasileira, 2001, Casa de Psicologia®. BAI é um logotipo de MCH Pearson, Inc.

ANEXO J

Beck Depression Inventory – BDI

Inventário de Depressão de Beck

Nome: _____ Idade: _____ Estado Civil: _____
Profissão: _____ Escolaridade: _____ Data de aplicação: _____ Pontuação: _____

Instruções

Neste questionário existem grupos de afirmações. Por favor leia cuidadosamente cada uma delas. A seguir selecione a afirmação, em cada grupo, que melhor descreve como se sentiu NA SEMANA QUE PASSOU, INCLUINDO O DIA DE HOJE. Desenhe um círculo em torno do número ao lado da afirmação selecionada. Se escolher dentro de cada grupo várias afirmações, faça um círculo em cada uma delas. Certifique-se que leu todas as afirmações de cada grupo antes de fazer a sua escolha.

- | | |
|---|---|
| 1. | 6. |
| 0 Não me sinto triste. | 0 Não me sinto que esteja a ser punido(a). |
| 1 Sinto-me triste. | 1 Sinto que posso ser punido(a). |
| 2 Sinto-me triste o tempo todo e não consigo evitá-lo. | 2 Sinto que mereço ser punido(a). |
| 3 Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar. | 3 Sinto que estou a ser punido(a). |
| 2. | 7. |
| 0 Não estou particularmente desanimado(a) em relação ao futuro. | 0 Não me sinto desanimado(a) consigo mesmo(a). |
| 1 Sinto-me desanimado(a) em relação ao futuro. | 1 Sinto-me desanimado(a) consigo mesmo(a). |
| 2 Sinto que não tenho nada a esperar. | 2 Sinto-me desgostoso(a) consigo mesmo(a). |
| 3 Sinto que o futuro é sem esperança e que as coisas não podem melhorar. | 3 Eu odeio-me. |
| 3. | 8. |
| 0 Não me sinto fracassado(a). | 0 Não me sinto que seja pior que qualquer outra pessoa. |
| 1 Sinto que falhei mais do que um indivíduo médio. | 1 Critico-me pelas minhas fraquezas ou erros. |
| 2 Quanto analiso a minha vida passada, tudo o que vejo é uma quantidade de fracassos. | 2 Culpo-me constantemente pelas minhas faltas. |
| 3 Sinto que sou um completo fracasso. | 3 Culpo-me de todas as coisas más que acontecem. |
| 4. | 9. |
| 0 Eu tenho tanta satisfação nas coisas, como antes. | 0 Não tenho qualquer ideia de me matar. |
| 1 Não tenho satisfações com as coisas, como costumava ter. | 1 Tenho ideias de me matar, mas não sou capaz de as concretizar. |
| 2 Não consigo sentir verdadeira satisfação com alguma coisa. | 2 Gostaria de me matar. |
| 3 Estou insatisfeito(a) ou entediado(a) com tudo. | 3 Matar-me-ia se tivesse uma oportunidade. |
| 5. | 10. |
| 0 Não me sinto particularmente culpado(a). | 0 Não costumo chorar mais do que o habitual. |
| 1 Sinto-me culpado(a) grande parte do tempo. | 1 Choro mais agora do que costumava fazer. |
| 2 Sinto-me bastante culpado(a) a maior parte do tempo. | 2 Actualmente, choro o tempo todo. |
| 3 Sinto-me culpado(a) durante o tempo todo. | 3 Eu costumava conseguir chorar, mas agora não consigo, ainda que queira. |