

PROPOSTA DE UNIDADE TERAPÊUTICA DOMICILIAR DE BAIXO CUSTO BASEADA NO PROTOCOLO PEDIASUIT

DALLEGRAVE, Caroline Paola Mickosz

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: carolinepaola@brturbo.com.br

NEVES, Eduardo Borba

Doutor em Engenharia Biomédica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Doutor em Saúde Pública e Meio Ambiente pela Escola Nacional de Saúde Pública (FIOCRUZ), Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: borbaneves@hotmail.com

GÖDKE, Francisco

Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: godke@utfpr.edu.br

ROSÁRIO, Marcelo Oliveira

Especialista em Neuropediatria (IBRAT), Fisioterapeuta do Centro de Pesquisas Vitória, Curitiba-PR. E-mail: rosariomarcelo@hotmail.com

COSTIN, Ana Cláudia Martins Szizypiorin

Especialista em Pediatria e Neonatologia (FEPAR), Fisioterapeuta do Centro de Pesquisas Vitória, Curitiba-PR. E-mail: anascostin@yahoo.com.br

CHIARELLO, Claudiane Renata

Especialista em Pediatria e Neonatologia (FEPAR), Fisioterapeuta do Centro de Pesquisas Vitória, Curitiba-PR. E-mail: leloeclau@hotmail.com

RESUMO

A Paralisia Cerebral é uma doença neuromuscular que afeta o cérebro em desenvolvimento, causando alterações sensório-motoras que podem comprometer a coordenação motora fina, a manutenção da postura e a deambulação. O uso de tecnologias assistivas específicas é de grande importância para o desenvolvimento da criança portadora de Paralisia Cerebral, uma vez que pode permitir a correção de padrões corporais errôneos e auxiliar na realização de tarefas cotidianas. Este estudo teve como objetivo descrever o desenvolvimento de uma versão de baixo custo e baixa mecanização da Unidade de Tratamento Domiciliar (UTD), baseada no protocolo Peditasuit, bem como suas vantagens e desvantagens em relação ao projeto original. Foi utilizada uma abordagem qualitativa, baseada nos pareceres de terapeutas e responsáveis após um período de testes de seis meses, durante o qual o equipamento foi utilizado por 14 crianças entre 3 e 10 anos de idade, portadoras de distúrbios neuromotores. Foi constatado que o produto exige menor uso de força pelo paciente sem comprometimento do padrão da marcha. Observou-se ainda que a confecção do equipamento foi facilitada pelo uso da matéria-prima (PVC) que não exige maquinário ou acabamentos específicos, fato que também contribuiu na redução do custo final do equipamento.

PALAVRAS-CHAVE: Paralisia Cerebral, Tecnologia Assistiva, Fisioterapia

PROPOSITION OF A LOW-COST THERAPEUTIC HOME UNIT BASED ON THE PEDIASUIT® PROTOCOL

ABSTRACT

Cerebral Palsy is a neuromuscular disease that affects the developing brain, causing sensorimotor deficits that can impair fine motor coordination, posture maintenance and gait. The specific use of assistive technologies is of great importance to the development of children with Cerebral Palsy, since it may allow the correction of erroneous patterns body and assist in performing daily tasks. This paper intends to describe the development of a low-cost, low-mechanization version of the Home Care Unit, based on PediaSuit protocol, as well as its advantages and disadvantages compared to the original project. A qualitative approach was used, based on the opinions of therapists after a six-month test, in which the equipment was used by 14 children between 3 and 10 years old with neuromuscular disorders. It was found that the product demands less use of force by the patient, without compromising the gait. It was also observed that the construction of the equipment was facilitated by the use of PVC, which doesn't require special machinery. That also contributed to reducing the final cost of the equipment.

KEYWORDS: Cerebral Palsy, Assistive Technology, Physical Therapy.

PROPOSTA DE UNIDADE TERAPÊUTICA DOMICILIAR DE BAIXO CUSTO BASEADA NO PROTOCOLO PEDIASUIT

INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral é uma doença neuromuscular que afeta o cérebro em desenvolvimento, causando alterações sensório-motoras que podem comprometer a coordenação motora fina, a manutenção da postura e a deambulação (ROSENBAUM et al., 2007). O uso de tecnologias assistivas específicas é de grande importância para o desenvolvimento da criança portadora de Paralisia Cerebral, uma vez que pode permitir a correção de padrões corporais errôneos e auxiliar na realização de tarefas cotidianas. Para este fim, costumam ser utilizados equipamentos como andadores, estabilizadores e órteses suropodálicas (FINNIE, 2000).

De acordo com GOLLEGÃ (2001), existe uma grande demanda por produtos específicos para portadores de necessidades especiais (PNE), que proporcionem conforto e praticidade a seus usuários. Porém, a oferta ainda é pequena, restringindo-se a poucos equipamentos, comercializados com valores proibitivos a uma grande parcela da população. Desta maneira, justifica-se a elaboração de uma Unidade de Tratamento Domiciliar de baixo custo e baixa mecanização, desenvolvida em material alternativo, de modo a tornar a tecnologia acessível para mais pessoas.

Segundo TOYODA (2008), materiais como couro, madeira, velcro e alumínio eram bastante utilizados entre as décadas de 70 e 80 para o desenvolvimento de equipamentos de reabilitação com menor custo. A partir da década de 90, polímeros como politereftalato de etileno (PET) e policloreto de vinila (PVC) também passaram a ser empregados. Por apresentar características favoráveis como facilidade de assepsia, resistência mecânica e modularidade, o PVC ainda é amplamente utilizado na confecção de tecnologia assistivas,

tais como andadores (HOHMANN *et al.*, 2012) e cadeiras posturais (DALLEGRAVE, 2012).

Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma versão de baixo custo e baixa mecanização da Unidade de Tratamento Domiciliar (NEVES *et al.*, 2012) desenvolvida para o tratamento de crianças portadoras de desordens neuromusculares, entre elas a Paralisia Cerebral. O equipamento foi desenvolvido com base no protocolo PediaSuit, uma abordagem que utiliza equipamentos e protocolos específicos para tratamento de crianças com distúrbios neurológicos, como a diplegia espástica, outros tipos de paralisia cerebral (PC), autismo e patologias que afetam o aspecto motor de uma criança e ou as funções cognitivas (SCHEEREN *et al.*, 2012; NEVES, 2013)

MATERIAIS E MÉTODOS

Tendo a Unidade Terapêutica Domiciliar como ponto de partida (Figura 1), foi desenvolvida uma versão que tenha um custo final acessível, de estrutura simples e que possa ser construída com poucos equipamentos, permitindo sua construção por pessoas leigas.



Figura 01 - Unidade Terapêutica Domiciliar desenvolvida em metal

O material selecionado para a elaboração do equipamento foi o policloreto de vinila (PVC), por sua resistência mecânica e facilidade de montagem devido à padronização das peças. Os tubos de PVC utilizados, com diâmetro de 32mm, são os mesmos utilizados pela construção civil para a canalização de água fria. Embora seja um derivado do petróleo, um recurso não renovável, a utilização do policloreto de vinila é bastante viável na elaboração de tecnologias assistivas, devido à sua facilidade de assepsia e possibilidade de remodelamento do equipamento e de reaproveitamento das peças.

Para testar a receptividade do equipamento pelos pacientes, terapeutas e responsáveis, o protótipo do equipamento foi colocado em teste no Centro de Pesquisas Vitória (que trabalha com fisioterapia neuromotora intensiva para crianças com déficit neuromotor). A avaliação foi realizada por 14 responsáveis e seis terapeutas, respondendo simplesmente se o equipamento desenvolvido em PVC poderia substituir o equipamento original (de metal). O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Centro Universitário Campos de Andrade, sob o protocolo 404/2011.

RESULTADOS

A UTD de baixo custo foi construída de forma modular, para permitir seu desmembramento para possibilitar seu transporte em veículos de passeio. As dimensões do projeto (Figura 2), que seguem a versão original do produto, permitem seu deslocamento pelos cômodos de uma residência, promovendo a deambulação da criança.

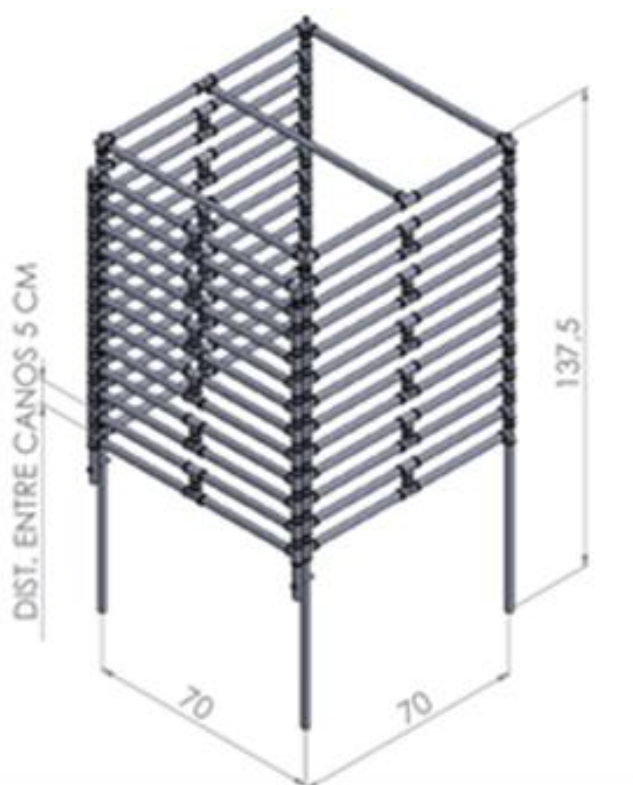


Figura 02 - Perspectiva Isométrica da Unidade Terapêutica Domiciliar de baixo custo, desenvolvida em canos de PVC 32mm

A estrutura em PVC (Figura 3) possui rodízios com travas na parte inferior, que permitem a locomoção do paciente. Apresenta também barras laterais para a regulação das cintas de suporte de acordo com sua altura. Na parte frontal, há uma barra de altura regulável que pode ser utilizada como apoio para as mãos, facilitando o direcionamento do equipamento pelo usuário.

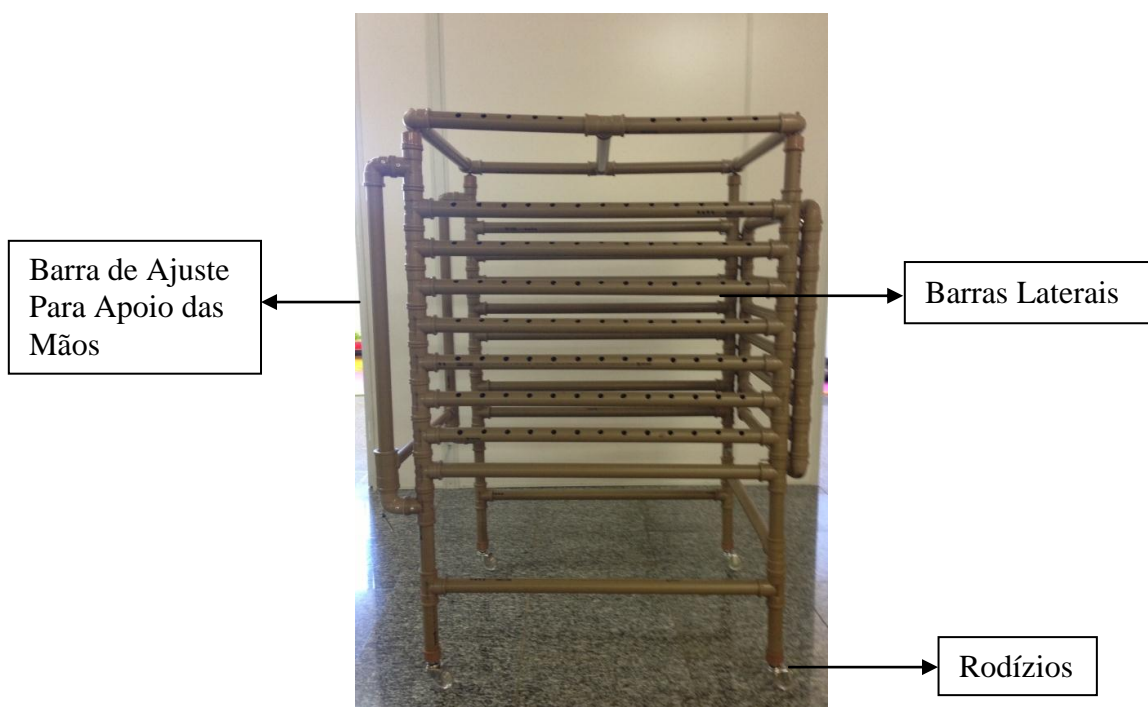


Figura 03 - Unidade de Tratamento Domiciliar em PVC 32mm (vista lateral)

O equipamento desenvolvido passou por testes de uso (Figura 4) no Centro de Pesquisa Vitória por cerca de seis meses. Durante esse período, foi utilizado por 14 crianças entre três e dez anos de idade, portadoras de Paralisia Cerebral e outras desordens neuromotoras. Todos 14 responsáveis e seis terapeutas responderam positivamente quanto a capacidade de o novo equipamento substituir o equipamento original na terapia e no domicílio.



Figura 4 – Unidade Terapêutica Domiciliar em teste

Para se verificar a força necessária para se movimentar ambas as versões do equipamento, foi empregado um dinamômetro industrial da marca Filizola, modelo Crown AT, calibrado previamente com o auxílio de uma célula de carga. De acordo com a leitura apresentada pelo dinamômetro, a força necessária para deslocar o equipamento em metal é de 1,200 kgf, enquanto a versão em PVC exigiu uma força de 0,800 kgf.

O custo final da Unidade Terapêutica Domiciliar em PVC foi bastante reduzido em relação à UTD original, feita em aço. Tal redução de custos se deve ao valor acessível do PVC e ao fato de não exigir maquinário para a sua confecção. O custo da tecnologia em PVC, bem como as peças necessárias à sua montagem, é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Material e custo total para a confecção da Unidade Terapêutica Domiciliar de baixo custo (Valores levantados em Abril 2013).

Peça	Quantidade	Preço por unidade (R\$)
Cano 32mm (m)	33,02	19,00
Cotovelos 32mm (un)	6,00	1,25
Junções T (un)	108,00	1,92
CAP 32mmmm (un)	4,00	1,02
TOTAL		323,44

Legenda: m = metros; un = unidade

A Tabela 2 apresenta o custo dos materiais utilizados na Unidade Terapêutica Domiciliar metálica. Somados aos valores apresentados, existe também o custo de energia elétrica relacionados à necessidade de se utilizar soldadora, máquina de corte para metal, compressor de ar e estufa.

Tabela 2: Material e custo total para a confecção da Unidade Terapêutica Domiciliar metálica (Valores levantados em Abril 2013).

Peça	Quantidade	Preço por unidade (R\$)
Cabo em Aço Carbono 4,8mm (m)	28,58m	1,25
Tubo em Aço 20mm (m)	5,44m	60,00
Arame de Solda (g)	500g	40,00
Pintura Eletrostática (m ²)		30,00
TOTAL		432,15

Legenda: m = metros; g = grama, m² = metro quadrado

DISCUSSÃO

Durante o período de testes, a Unidade Terapêutica Domiciliar desenvolvida em policloreto de vinila apresentou vantagens significativas em relação ao modelo anterior. A redução da força necessária para o deslocamento, de 1,200kgf para 0,800kgf, foi vista como positiva pelos profissionais avaliadores, uma vez que exige um menor gasto energético do paciente, reduzindo a fadiga muscular. O projeto, feito de maneira modular, permite o transporte em veículos de passeio, fato potencializado pela utilização de matéria-prima leve (PVC).

Nos andadores comuns (Figura 5), a marcha é em bloco, caracterizada pela diminuição dos movimentos dos braços, redução do comprimento da passada e instabilidade (PLOTNICK et. al., 2009). Uma vez que na UTD a fixação da criança é feita através de elastômeros,

estimula-se a dissociação da cintura pélvica e da cintura escapular, promovendo assim um padrão de marcha mais próximo do normal (MOSMANN *et. al.*, 2006). Dessa maneira, é estimulada a movimentação ativa, o que aumenta a coordenação motora e a força muscular.

A utilização de um material com conexões padronizadas e que não exige acabamentos ou maquinário específico permite que a confecção do equipamento possa ser feita pelos terapeutas ou pais da criança, facilitando o acesso à tecnologia. A redução do custo final do equipamento, se comparado à versão metálica, é de R\$108,71, ou aproximadamente 25% do valor. Os andadores existentes no mercado, por sua vez, apresentam valores entre R\$800 e \$2000, de acordo com sua complexidade e materiais utilizados (valores levantados em Abril de 2013).

Durante a execução dos testes, foi solicitado aos terapeutas que sugerissem melhorias ou apontassem falhas do equipamento. Um dos aspectos notados foi que a barra de apoio para as mãos tem sido bastante útil na deambulação e no direcionamento da Unidade Terapêutica Domiciliar, e a regulagem de altura permite seu ajuste de acordo com o perfil antropométrico da criança, ou mesmo sua remoção quando necessário. Porém, sua localização na parte frontal desloca o centro de gravidade do paciente trazendo instabilidade ao equipamento. Para a próxima versão, portanto, o apoio para mãos será deslocado para a parte interna, mantendo a possibilidade de regulagem.

O protótipo utilizado nos testes apresentava furações nas barras laterais, traseiras e do topo para o engate dos elastômeros, permitindo uma grande amplitude de ajustes. Os terapeutas avaliadores apreciaram esta característica, porém em alguns casos os elastômeros eram fixados nas arestas do equipamento, posicionando a criança de maneira centralizada. Foi sugerido que a versão caseira permita apenas esse modo de fixação, reduzindo assim o risco de erros por pessoas leigas.

CONCLUSÕES FINAIS

A Unidade Terapêutica Domiciliar de baixo custo e baixa mecanização apresentou diversas vantagens em relação à versão metálica. A redução do coeficiente de atrito, de 1,200kgf para 0,800kgf foi considerada positiva durante os testes, uma vez que exige menor esforço do paciente para realizar o deslocamento. A utilização do PVC como matéria-prima também se mostrou eficaz ao facilitar a confecção do equipamento por pessoas leigas, uma vez que possui conexões padronizadas e dispensa acabamentos ou maquinário específicos. Tais características possibilitaram também uma redução aproximada de 25% do custo final em comparação com a versão anterior, e de 60% a 84% em comparação a andadores comercializados. Como continuidade do projeto, o apoio para as mão será reprojeto de maneira a não deslocar o centro de gravidade do paciente, mantendo a possibilidade de regulagem. Também serão conduzidos testes de flambagem (flexão transversal causada por uma compressão no eixo principal) em relação ao material (tubo de PVC) e ao equipamento montado, para que se possa determinar a carga que o produto suporta sem apresentar deformações permanentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DALLEGRAVE, C. P. D. Cadeira Postural para Criança com Quadriplegia Espástica. Monografia apresentada ao curso de Especialização em Ergonomia da UTFPR. Curitiba, 2012.
2. FINNIE, M. O Manuseio em Casa da Criança com Paralisia Cerebral. Barueri, Manole, 2007.
3. GOLLEGÃ, L. Terapia Ocupacional – Princípios, recursos e perspectivas em reabilitação física. In: Terapia Ocupacional no Brasil: fundamentos e perspectivas. São Paulo, 2001.
4. HOHMANN, P.; CASSAPIAN, M. R. Adaptações de baixo custo. Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo, v. 22, n. 1, p. 10-18, jan./abr. 2011.
5. MOSMANN A., ANTUNES C., OLIVEIRA D., NEVES C. Atuação fisioterapêutica na qualidade de vida do paciente fibromiálgico. Scientia Medica, Porto Alegre PUCRS, v. 16, n. 4, out./dez. 2006
6. NEVES, E. B. Trends in Neuropediatric Physical Therapy. Frontiers in Public Health, v. 1, p. 1-2, 2013.
7. NEVES E. B., DALLEGRAVE C.P.M., CHIARELLO C.R., ROSARIO M.O., COSTIN A., GÖDKE F. Proposta de uma Unidade Terapêutica Domiciliar Baseada no Protocolo Pediasuit. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2012, Porto de Galinhas.
8. PLOTNIK, M., GILADI, N., HAUSDORFF, J. A new measure for quantifying the bilateral coordination of human gait. Experimental Brain Research, August 2007, Vol 181, Issue 4, pp 561-570
9. ROSENBAUM P., PANETH N., LEVITON A., GOLDSTEIN M., BAX, M., DAMIANO D. A Report: Definition and Classification of Cerebral Palsy. Developmental Medicine and Child Neurology, v.109, p. 8-14, 2007.
10. SCHEEREN, E. M.; MASCARENHAS, L. P. G.; CHIARELLO, C. R.; COSTIN, A. C. M. S.; OLIVEIRA, L.; NEVES, E. B. Description of the Pediasuit Protocol™. Fisioterapia em Movimento, v. 25, p. 473-480, 2012.
11. TOYODA, C. Y., CRUZ, D. M. In: Anais do Encontro de Tecnologia Assistiva da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP. Ribeirão Preto, 2008.