



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

PROPOSTA DE PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO PARA MEMBRO SUPERIOR EM PACIENTES PROTETIZADOS COM TECNOLOGIA 3D

Marcelo Mendes de Oliveira; Jamilton Alves Dias*; Paula Hortência dos Santos Magalhães; Menilde Araújo Silva Bião

Faculdade Estácio de Feira de Santana, Dept. de Fisioterapia, Brasil



Figura 1: Mascote PEPO
Fonte: Projeto PEPO



Figura 2: Sigla do Projeto
Fonte: Projeto PEPO

Resumo

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, mais de 1 bilhão de pessoas vivem com alguma deficiência, o que representa cerca de 15% da população mundial. No cenário brasileiro, segundo o senso do IBGE de 2010, existem 48.606.048 de pessoas com alguma deficiência no Brasil (visual, auditiva, intelectual ou motora), o que corresponde a 23,9% da população total do país. A Tecnologia Assistiva atualmente é uma área em ascensão, tendo como foco principal a assistência a pessoa com deficiência permitindo a inclusão, ao dispor de recursos que auxiliam a independência funcional, aprendizagem, comunicação e interação com o mundo. Dentre as categorias da Tecnologia Assistiva encontram-se as próteses, que são dispositivos aplicados no corpo com o objetivo de substituir determinado segmento, seja ele amputado ou com má formação. A tecnologia está em constante evolução, e na área de prótese não é diferente. A prototipagem rápida ou próteses 3D é o que há de mais novo nesse cenário, abrindo possibilidades para confecção de dispositivos de baixo custo e que atendam a necessidade de quem precisa. Este trabalho apresenta uma proposta de protocolo para reabilitação para membro superior

direcionado a usuários protetizados com tecnologia 3D, tendo como referência a experiência dos autores no Projeto de Extensão em Prótese e Órtese desenvolvido no período de 2016 a 2018 na Faculdade Estácio de Feira de Santana em parceria com a comunidade e-NABLE Brasil. O protocolo apresentado propõe a reabilitação do usuário de prótese 3D em quatro etapas: a primeira consistiu na avaliação funcional dos sujeitos (anamnese, exame físico, diagnóstico funcional, objetivos e condutas) e a prescrição da prótese; a segunda etapa consistiu no preparo do coto antes da protetização; a terceira etapa foi composta da recepção da prótese e a primeira prova do dispositivo pelo usuário para realização de ajustes; na quarta e última etapa foi realizada a intervenção fisioterapêutica visando promover a melhor independência funcional possível com o uso do dispositivo. Conclui-se que o protocolo desenvolvido serviu como ferramenta indispensável para a manutenção da funcionalidade da pessoa com deficiência, contribuindo com a qualidade de vida e inclusão social.

Palavras-chave: tecnologia assistiva, reabilitação, amputação, próteses 3D.

Contatos:
celomendes95@gmail.com; *fisio.jamilton@gmail.com; meni
ldearaujo@hotmail.com



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

1.Introdução

De acordo com a Organização Mundial de Saúde [2012], mais de 1 bilhão de pessoas vivem com alguma deficiência, o que representa cerca de 15% da população mundial. A deficiência é uma condição que está presente na vida humana, sendo comum pensar que a maioria das pessoas, em alguma fase da vida, sofrerá algum tipo de limitação ou incapacidade, temporária ou permanente, e para aqueles que chegarão à velhice, terão maior necessidade do uso de recursos que auxiliem na funcionalidade. A deficiência pode ser classificada como: deficiência intelectual, visual, auditiva e motora/física. A deficiência física é causada por uma alteração completa ou parcial em um ou mais seguimentos, resultando em limitações importantes para a realização de atividades de vida diária comprometendo a independência e autonomia.

A amputação, termo utilizado para definir a retirada total ou parcial de um membro, gera limitação funcional, interferindo na participação do indivíduo na sociedade. Estima-se que a incidência mundial de amputações seja de 2,8 a 43,9/10 habitantes ano. As amputações de membros superiores ocorrem 20% menos que em membros inferiores. Além do impacto socioeconômico, existe também o impacto na capacidade laborativa, na socialização e na qualidade de vida, que acaba se associando ao aumento nos índices de morbidade [Silva et al. 2017].

As amputações nos membros superiores são classificadas pelo nível do segmento afetado: Amputação falangeana e transcarpal - amputação dos segmentos distais do membro; Desarticulação de punho - separação dos ossos carpais do rádio e ulna; Amputação transradial - amputação localizada no rádio e ulna; Desarticulação do cotovelo - situação em que o osso úmero é preservado, mas os ossos rádio e ulna são removidos; Amputação transmeral - amputação que ocorrem no úmero, preservando 30% dessa estrutura; Desarticulação de ombro - amputação feita a nível da articulação glenoumeral ou que preserva menos de 30%do osso úmero [Brasil 2014; Brasil 2013].

A escolha do nível de amputação deve assegurar que a cicatrização ocorrerá de forma efetiva, com cobertura da pele mantendo a sensibilidade preservada, e com medidas que permitam o uso e a adaptação de uma prótese funcional [Brasil 2013].

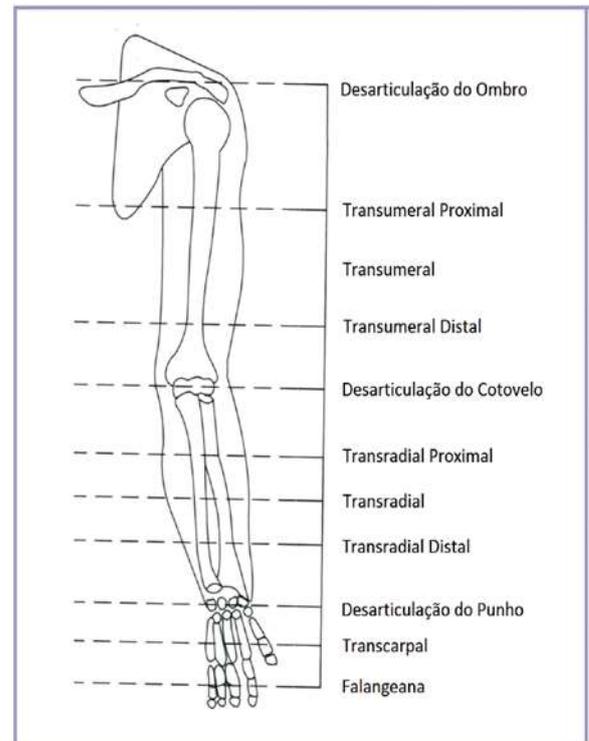


Figura 3: Tipos de amputação de membro superior
Fonte: Brasil 2014.

No cenário brasileiro, segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, existem 48.606.048 de pessoas com alguma deficiência no Brasil (visual, auditiva, mental, intelectual ou motora), o que corresponde a 23,9% da população total do país. Partindo desse número, 25.800.681 são mulheres (26,5%) e 19.805.367 são homens (21,2%), em relação onde essas pessoas residem, 38.473.702 vivem na zona urbana e 7.132.346 em áreas rurais. Dos 23,9% de pessoas com deficiência no Brasil, 7% tem deficiência motora, sendo a segunda maior deficiência, ficando atrás somente da deficiência visual [Brasil 2012].

A Tecnologia Assistiva (TA) atualmente é uma área em ascensão, tendo como foco principal a assistência a pessoa com deficiência juntamente com sua inclusão social, ao dispor de recursos que auxiliam a independência funcional, aprendizagem, comunicação e interação com o mundo [Rodrigues e Alves 2013].



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

No âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, em 16 de novembro de 2006 foi estabelecido o Decreto nº 5.296/2004, Portaria nº 142, que deu início ao Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), na perspectiva de assegurar e dar legitimidade à Tecnologia Assistiva [Rodrigues e Alves 2013].

Tecnologia Assistiva (TA) é definida como uma área de conhecimento interdisciplinar, que abrange serviços, recursos, produtos, estratégias, metodologias e práticas que objetivam a funcionalidade, levando em consideração a participação e atividades de pessoas com deficiência, mobilidade reduzida ou incapacidades, visando sua qualidade de vida e inclusão social. Alguns exemplos de recursos de TA são próteses, órteses, muletas, cadeira de rodas, implantes cocleares, lupas, audiolivros, softwares que auxiliam pessoas com deficiência. Tecnologias Assistivas quando aplicadas corretamente, têm-se mostrado bastante eficaz para aumentar a independência e participação, ao criar possibilidades de inclusão na sociedade, também se referindo a educação e empregabilidade. Em alguns países, tais dispositivos fazem parte da assistência médica, e fornecidos com mais facilidade pelo sistema nacional de saúde, em outros, são fornecidos pelos centros de reabilitação, serviços de reabilitação vocacional, organizações filantrópicas e não governamentais [OMS 2011].



Figura 4: Recurso de Tecnologia Assistiva
Fonte: galvaofilho.net

Segundo Berch [2013], a Tecnologia Assistiva é classificada de acordo com o objetivo funcional, facilitando o entendimento e a prescrição dos dispositivos. São descritas 12 categorias, dentre elas encontram-se as próteses e órteses.

As próteses são dispositivos aplicados no corpo com o objetivo de substituir determinado segmento, seja ele amputado ou com má formação. Para sua prescrição é necessário analisar as condições clínicas da pessoa, a capacidade funcional prévia e expectativa no resultado estético. Elas podem ser classificadas quanto ao princípio de construção e/ou nível de amputação [Brasil 2014].

Segundo o princípio de construção as próteses podem ser convencionais (exoesqueléticas) com estrutura rígida e bom aspecto estético, tendo grande resistência e durabilidade, no entanto com poucas opções de modelo e de difícil alinhamento corporal; e modulares (endoesqueléticas), que possui componentes modulares possibilitando ajustes quanto ao alinhamento [Carvalho 2003].

Próteses são dispositivos de pouco acesso devido ao alto custo. O custo elevado é uma das barreiras que impedem as famílias de adquirir o dispositivo, principalmente para crianças, que estão em processo de crescimento, e nesta fase, as próteses necessitam de constantes modificações. A impressão tridimensional de próteses (3D) é uma alternativa considerável porque podem diminuir significativamente os custos de uma prótese convencional, tornando-a mais acessível [Gretsch et al. 2015].



Figura 5: Próteses 3D de membro superior
Fonte: e- NABLE

Zuniga et al. [2015] em seu estudo também relatam sobre o alto custo de próteses de membro superior, defendendo a tecnologia 3D para a impressão de próteses, sendo uma possibilidade relevante de acesso,



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

já que é comum acontecer dos fundos financeiros privados ou financiamentos públicos serem insuficientes. As necessidades que uma criança tem ao adquirir um dispositivo como este são bem mais peculiares, na razão de terem que fazer visitas frequentes nos serviços de saúde e pelo constante crescimento do segmento corporal e ajustes técnicos, muitas vezes são motivos para abandono em buscar o dispositivo.

A impressora 3D nos últimos anos vem sendo bastante utilizada na confecção de próteses, por promover o desenvolvimento de dispositivos com características customizáveis, proporcionando melhor adaptação do usuário e por consequência melhor qualidade de vida e bons resultados na habilitação e reabilitação. Existe uma variedade de materiais que são utilizados na prototipagem rápida, como polímeros e os biomateriais, um dos mais usados é a *Acrilonitrila Butadieno Etireno (ABS)* e o *Ácido Polilático*, semelhante ao ABS [Rodrigues Jret al. 2018].

A e-NABLE, comunidade global tem como principal objetivo prestar assistência com Tecnologia 3D no âmbito de próteses. É composta por voluntários que fornecem os dispositivos em todo o mundo, sendo crianças os principais destinatários, atendendo também adultos. As equipes de voluntários projetam, personalizam e fabricam os dispositivos de baixo custo, com a finalidade de restaurar a função perdida [Hawthorn e Ashbrook 2017].



Figura 6: Símbolo e-NABLE Brasil
Fonte: E-NABLE

O Relatório Mundial da Deficiência da Organização Mundial da Saúde define reabilitação como um conjunto de medidas que ajudam pessoas com deficiência ou prestes a adquirir deficiência a

terem e manterem uma funcionalidade ideal na interação com seu ambiente. Se faz necessário fazer uma distinção entre habilitação, que visa desenvolver medidas para promover uma máxima funcionalidade a pessoas com deficiência congênitas ou adquiridas e reabilitação, que se aplica para aqueles que perderam sua funcionalidade em determinado segmento e que são auxiliados a readquiri-la [OMS 2012].

A reabilitação precoce proporciona ganhos mais significativos e intensifica os resultados funcionais na maioria das condições de saúde associadas a pessoas com deficiência. Os processos que envolvem as medidas de reabilitação, englobam às funções propriamente ditas e estruturas corporais, além de atividades, participação, fatores pessoais e ambientais. Essas medidas contribuem para que pessoas com deficiência consigam atingir a maior funcionalidade possível juntamente com a interação no ambiente em que ela vive, com objetivo de prevenção da perda funcional, melhora ou recuperação da função perdida e/ou manutenção da função atual [OMS 2012].

Inicialmente para reabilitação de amputados de membro superior é necessário adotar medidas antes, durante e depois do treinamento com a prótese como a redução de edema, moldagem do coto, enfaixamento compressivo e dessensibilização do coto, quando necessário com materiais macios evoluindo para materiais com texturas mais ásperas, com o objetivo de preparar o membro para o uso da prótese [Gailey 2014].



Figura 7: Amputação de membro superior
Fonte: Google imagens

Após esse processo, é o momento de realizar práticas musculoesqueléticas, como exercícios de alongamentos para ganho de amplitude de movimento;



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

exercícios de

fortalecimento para ganho de força; mudança de dominância da mão, caso o membro amputado seja o seu dominante, através de exercícios que promovam ganho de independência e participação; treinamento com a prótese, para que o usuário aprenda a colocar e retirar o dispositivo da forma correta, treinamento de atividades de vida diária (AVD), coordenação motora grossa e fina, além de orientações de higiene, conservação e manutenção do dispositivo [Gailley 2014].

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) oferece arcabouço para reabilitação ao englobar as funções, estruturas corporais além de atividades, participação, fatores pessoais e ambientais. Essas medidas contribuem para que a pessoa com deficiências se relacione com o ambiente em que vive, seja ambiente educacional, do mercado de trabalho e da vida civil [OMS 2013].

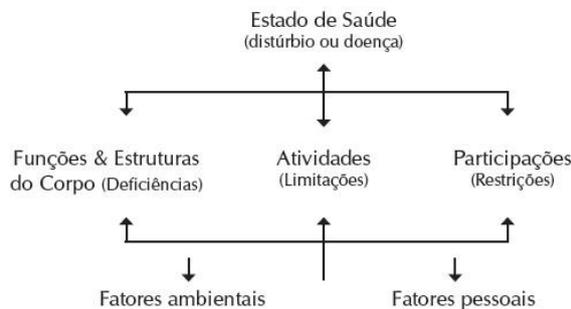


Figura 8: Modelo integrador da funcionalidade humana
Fonte:scielo.br

A CIF organiza suas informações em funções e estruturas do corpo, atividades e participação, fatores ambientais e fatores pessoais. Cada componente consiste em vários domínios, que consistem em categorias unidas de classificações. A CIF fornece definições textuais no contexto de saúde como:

- ✚ Funcionalidade: termo abrangente para funções do corpo, estruturas, atividades e participação.
- ✚ Incapacidade: termo que abrange as deficiências, limitações de atividade e restrições de participação.
- ✚ Funções do corpo: Funções fisiológicas dos sistemas do corpo (inclusive funções

psicológicas).

- ✚ Estruturas do corpo: Partes anatômicas do

Corpo como órgãos, membros e seus componentes.

- ✚ Deficiências: Problemas funcionais ou estruturais do corpo.
- ✚ Atividade: Execução de uma tarefa ou ação por um indivíduo.
- ✚ Participação - Envolvimento em atividades de vida diária.
- ✚ Limitações de atividade: Dificuldades que o sujeito pode encontrar na realização de atividades.
- ✚ Restrições de participação: Problemas relacionados ao enfrentar ao se envolver em situações de vida.
- ✚ Fatores ambientais: O ambiente no qual o indivíduo vive e conduz sua vida, podendo existir barreiras ou facilitadores para sua funcionalidade [OMS 2013].

O presente estudo teve como objetivo desenvolver um protocolo de reabilitação para membro superior em pacientes protetizados com tecnologia 3D.

2. Metodologia

Os autores desse artigo fazem parte do Instituto PEPO que tem como parceira a E-NABLE Brasil, compondo a primeira equipe no mundo a realizar atendimento a usuários de próteses 3D, promovendo a habilitação/reabilitação através dos pacientes contemplados com o dispositivo.

O protocolo de reabilitação foi desenvolvido baseado na experiência dos autores no atendimento de sujeitos usuários de prótese 3D amparados por revisão de literatura realizada nas bases de dados da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

3. Resultados

A proposta de protocolo de reabilitação foi desenvolvida em quatro etapas:



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

3.1 Primeira etapa

A primeira etapa é composta da avaliação cinético funcional e consiste na coleta dos dados pessoais, história clínica e funcional, histórico da amputação, identificação de patologias associadas, exame físico (inspeção, palpação, avaliação da força muscular, tônus, mensuração da amplitude articular através da goniometria e perimetria - circunferência proximal, medial e distal do segmento).

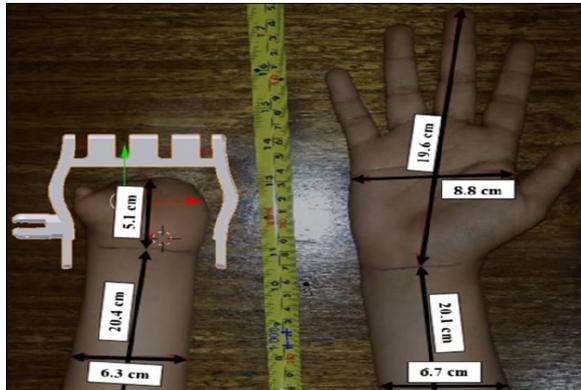


Figura 9: Perimetria para prótese de mão
Fonte: Zuniga, et al 2015

Durante a realização do exame físico é importante avaliar as características gerais do coto: localização, forma, tipo de cicatriz, presença de aderência, sensibilidade tátil, térmica e dolorosa, sinais de processo inflamatório, presença de espículas ósseas. O profissional de saúde deve considerar os aspectos pessoais, familiares, sociais e ambientais além do nível cognitivo, habilidade do paciente em manusear e adaptar-se ao dispositivo, para que a autonomia e independência sejam alcançadas em maiores níveis com o uso do equipamento.

Ainda na primeira etapa é realizada a captação de imagens de acordo com o protocolo e-NABLE para a modelagem das próteses 3D:

1 – Utilizar câmera digital profissional ou de boa definição colocando-a na sua maior resolução;

2 - A área para as fotos deve ter boa iluminação, de preferência ao ar livre;

3 – Fixar fita métrica na parede;

4 – Posicionar o paciente de frente para parede;

5 - A câmera deve apontar-se diretamente para a parede, na altura do punho do paciente;

6 – Posicionar a câmera cerca de 2 metros de distância da parede.

As imagens são capturadas do membro amputado e contralateral a fim de extrair informações importantes para confecção do dispositivo, garantindo a simetria da prótese com relação ao membro oposto.

Após a captação das imagens deve-se realizar a prescrição da prótese de acordo com os modelos disponibilizados pela e-NABLE e necessidades funcionais do paciente. A prescrição deve ser feita de forma minuciosa e detalhista por se tratar de dispositivo com o objetivo de promover independência funcional ao indivíduo, logo, os profissionais de saúde habilitados para realizar esta conduta são Médicos, Fisioterapeutas e Terapeutas Ocupacionais, assegurados pela Portaria SAS/MS Nº 661, de 2 de dezembro de 2010, na qual o Sistema Único de Saúde (SUS) reconhece o direito de tais profissionais prescreverem órteses e próteses não relacionados ao ato cirúrgico.

3.2 Segunda etapa

Para o preparo do coto é realizada a dessensibilização da região com o objetivo de reduzir ou prevenir possíveis complicações ao utilizar a prótese, como incômodos, feridas e problemas no encaixe. Para isso faz-se necessário o uso de objetos de diferentes temperaturas e texturas como lixas, esponjas, algodão e escovas, contribuindo para diminuição da dor fantasma, quando o paciente relata sentir a parte ausente do segmento, também associado a sensação de parestesia [Barbin 2017].

O enfaixamento em oito é realizado quando necessário, para moldar o coto, criando forma para melhor encaixe da prótese. Quando identificada diminuição de força muscular, alteração de tônus, deve ser realizado o treinamento para melhorar as



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

condições funcionais do membro, utilizando recursos cinesioterapêuticos.

3.3 Terceira etapa

Na terceira etapa é realizada a modelagem e impressão da prótese pela e-NABLE, parceira do Instituto, de acordo com as informações encaminhadas. Após o recebimento do dispositivo, a equipe realiza a montagem do mesmo e agendamento para primeira prova do usuário para possíveis ajustes.

3.4 Quarta etapa

Na quarta etapa é realizada a intervenção propriamente dita. Os princípios gerais para reabilitação incluem: proporcionar independência nas Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) e também as AVDS; redução de dor e edema; reeducação sensorial; trabalho da cicatriz e coto e treinamento da prótese.

3.4.1 Integridade musculoesquelética

Objetivos

- Aumento de amplitude de movimento;
- Diminuição de encurtamentos musculares;
- Aumento de grau de força muscular;
- Propriocepção
- Coordenação motora grossa e fina

Conduas

- Mobilização articular: Nas articulações proximais do coto e estruturas adjacentes.

- Alongamento muscular: É realizado no membro amputado e contralateral, na região do coto e estruturas adjacentes.

- Fortalecimento muscular: Principalmente no membro amputado, utilizando os seguintes recursos (resistência manual, faixas elásticas e/ou halteres), estimular contrações isométricas e isotônicas, bilateralmente. A escolha dos grupos musculares deve levar em

consideração a funcionalidade do membro superior. O tempo e número de repetições deve ser definido de acordo com o grau de força muscular a ser alcançado.

-Treino proprioceptivo: Estimular os mecanorreceptores dos membros superiores para ganho de propriocepção e cinestesia, utilizar recursos como bola suíça e superfícies instáveis, que trazem benefícios posturais e proporciona resistência muscular. O tempo médio desse treinamento é de 10 minutos.

3.4.2 Treino Protético

Para realização do treino protético, considerar o modelo da prótese e mecanismo de ativação para:

- Flexão do punho/flexão de cotovelo;
- Flexão os dedos;
- Abrir e fechar a mão;
- Treinar a colocação e retirada da prótese;
- Treinar ajuste dos velcros;
- Treinar consciência corporal.

3.4.3 Treino de Preensão

Manipulação de objetos com a prótese. Realizado treinamento de aprendizagem motora ao estimular o paciente a manipular objetos.

- Objetos de maior diâmetro para menor diâmetro;
- Objetos de maior diâmetro, mas que deformam facilmente;
- Objetos que exigem força;
- Objetos menores que exigem precisão;
- Treino bimanual em atividades diárias.

3.4.4 Sugestões e Orientações – Alta da reabilitação

-O acompanhamento do uso da prótese deverá ser realizado no ambulatório;

- Orientar o usuário e a família sobre o posicionamento e uso correto do dispositivo;

- Verificar ao retirar a prótese presença de umidade;

- Ao retirar a prótese conservar em local seco e limpo;

- Verificar pontos de pressão;



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

- Evitar choques e impactos bem como levantamento de peso excessivo;

- Realizar vistoria de rotina para identificar: parafuso folgado, rachaduras, integridade do nylon e velcro;

- Incentivar o treino em ações bimanuais;

4. Conclusão

Este artigo apresentou o protocolo de reabilitação de membro superior para usuários de prótese 3D desenvolvido pela equipe de saúde do Instituto PEPO baseado na experiência dos autores nos atendimentos realizados no Projeto de extensão em órtese e prótese. O crescente número de amputações de membro superior, associada a dificuldade de adaptação aos dispositivos convencionais evidenciam a importância do protocolo de reabilitação para usuários de próteses desenvolvidas por Tecnologia 3D por considerar aspectos anatômicos, funcionais, ambientais e sociais do usuário, contribuindo dessa maneira na melhora da qualidade de vida e inserção do indivíduo na sociedade.

Agradecimentos

Para a realização deste protocolo destacamos a participação indispensável da orientadora, professora Mestre Menilde Araújo Silva Bião, Fisioterapeuta e Coordenadora do Projeto de Extensão em Prótese e Órtese e Idealizadora/Fundadora do Instituto PEPO, pela excelência na Coordenação do Projeto de Extensão e persistência na implantação do Instituto PEPO, pela orientação, organização e definição das etapas deste artigo, motivando os componentes de forma exponencial e particular. A todos os alunos do projeto de extensão e aos componentes da equipe de saúde do Instituto envolvidos no desenvolvimento deste protocolo. Aos usuários e seus familiares protagonistas deste processo. A Faculdade Estácio Feira de Santana pelo apoio ao disponibilizar os laboratórios da instituição. Ao Everton Lins, líder do capítulo e-NABLE Brasil e todos os voluntários envolvidos na modelagem e impressão das Próteses 3D.

Referências

- Barbin, I.C.C. *Prótese e Órtese*. Londrina. Editora e distribuidora educacional S.A. 2017.168p.
- Bersch, R. *Introdução a Tecnologia Assistiva*. Assistiva. Tecnologia e Educação. Porto Alegre. 2013. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>> Acesso em 22 jun. 2019.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. *Diretrizes de Atenção a Pessoa Amputada/Ministério da Saúde*. 1 ed. 1.reimpe.- Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
- Brasil. Secretária Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. *Cartilha do Censo 2010*. Brasília, DF, 2012. p. 6, 12.
- Brasil. *Técnico em órteses e próteses: livro-texto/ Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde*. Departamento de Gestão do Trabalho na Saúde – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- Carvalho, J.A. *Órtese: um recurso Terapêutico Complementar*. Manole, 2. Ed. P. 105-121, -Barueri - SP, 2013.
- CREFITO-8. *Prescrição de Órteses e Próteses pelo Fisioterapeuta e Terapeuta Ocupacional: Dr. Cleverson Fragoso, conselheiro do CREFITO-8*. Publicado: Terça, 03 de Dezembro de 2013, 12h35. Disponível em: <<https://www.crefito8.gov.br/pr/index.php/sala-de-imprensa/noticias/1254-prescricao-de-orteses-e-proteses-pelo-fisioterapeuta-e-terapeuta-ocupacional-dr-cleverson-fragoso-conselheiro-do-crefito-8>> Acesso em: 04 de jul. 2019.
- Gailey, R. *Técnicas de exercícios terapêuticos: estratégias de intervenção musculoesquelética*/ editores Michael L. Voight, Barbara J. Hoogenboom, William E. Prentice. Pag.851. Barueri, SP: Manole, 2014.
- Gretsch, Kendall F., Lather, Peddada, Deeken, Wall and Goldfarb. *Development of novel 3D-printed robotic prosthetic for transradial amputees*. *Prothetics And Orthotics International*, v. 40, n. 3, p. 400-403, maio 2015. SAGE Publications. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1177/0309364615579317>>. Acesso em 22 jun. 2019.
- Hawthorn, P., Ashbrook, D. *Cyborg Pride: Self-Design in e-NABLE*. ASSETS '17, Oct. 29–Nov. 1, 2017, Baltimore, MD,



STAES19'

Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde

USA. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.1145/3132525.3134780>. Acesso em
20 jun 2016.

OMS. *Relatório mundial sobre a deficiência*/World Health Organization, The World Bank; Tradução Lexicus Serviços Linguísticos, - São Paulo: SEDPcD, 2012.

OMS. *Um manual prático para o uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*

(CIF). Versão preliminar para discussão. Outubro de 2013. Genebra.

Rodrigues, Jr., Cruz, L.M.S., Sarmanho, A.P.S. *Impressora 3D no desenvolvimento de pesquisas com próteses*. Rev.

Interinst. Bras. Ter. Ocup. Rio de Janeiro. 2018. v.2(2): 398-413.

Rodrigues, P.R.; Alves., L.R. *Tecnologia Assistiva - Uma revisão do tema*. Holos, Ano 29, Vol.6. 2013. ISSN 1807-1600.

Silva et al. *Análise dos fatores de risco relacionados às amputações maiores e menores de membros inferiores em hospital terciário*. J Vasc Bras. 2017 Jan.-Mar.; 16(1):16-22.

Zuniga et al. *Cyborg beast: a low-cost 3d-printed prosthetic hand for children with upper-limb differences*. BMC Research Notes, v, 8, n. 1, p. 10-18, 2015. Springer Nature. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1186/s13104-015-0971-9>>. Acesso em 21 jun. 2019.