

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA POR MEIO DE PROCESSOS DE FABRICAÇÃO DIGITAL¹

Carolina Amaral Mineiro da Silva², Marcelo Gitirana Gomes Ferreira³, Tiago Catecati⁴.

¹ Vinculado ao projeto “Avaliação da satisfação/emoções no uso de TA por meio de ECG e EEG”

² Acadêmica do Curso de Design Industrial – CEART – Bolsista PIBIC/CNPq

³ Orientador, Departamento de Design – CEART – 69577498434@udesc.br

⁴ Pós-doutorando do PPGDesign – CEART

O projeto de pesquisa do qual participei foi conduzido em parceria com a Fundação Catarinense de Educação Especial (FCEE) em São José-SC. Inicialmente, foi selecionada uma criança do sexo feminino, de então 15 anos, com paralisia cerebral e não ambulante, atendida pela FCEE. A escolha por uma criança não ambulante se deu em função das menores solicitações exercidas pela criança sobre a órtese. A seguir, realizou-se o escaneamento 3D dos membros inferiores (perna-tornozelo-pé) da criança selecionada. Foi utilizado um scanner 3D, modelo EVA Lite da ARTEC. O escaneamento foi realizado com o auxílio de um fisioterapeuta, responsável por posicionar os membros na posição exata em que deveriam ser imobilizados pelas órteses.

Para cada membro da criança, cada passe de escaneamento gera um conjunto de pontos (malha digital). Posteriormente, estas malhas necessitam ser sobrepostas e trabalhadas a fim de se obter a geometria final do membro escaneado. Este trabalho sobre as malhas envolve, como exemplo, o preenchimento manual de partes faltantes da superfície (vazios), tal como ilustrado na Figura 1.

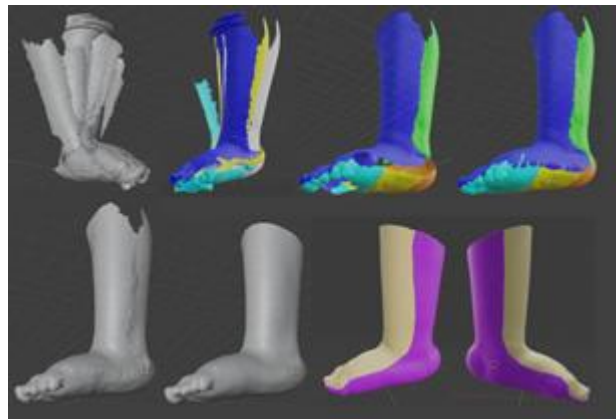


Figura 1. Tratamento das malhas digitais (membros inferiores)

Sobre os modelos virtuais dos membros escaneados, foram modeladas virtualmente as duas órteses, direita e esquerda, AFO (joelho-pé), utilizando o SolidWorks. Em seguida, as órteses foram construídas em uma impressora 3D modelo Delta (Figura 2), com tecnologia FDM (deposição de material fundido).

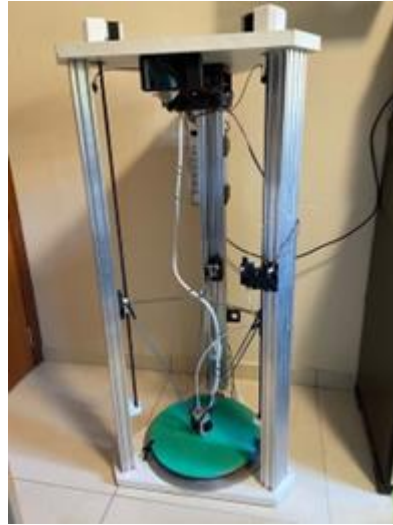


Figura 2. *Impressora Delta*

A primeira foto da Figura 3, à esquerda, mostra a órtese sendo impressa, camada a camada, pela deposição de polímero fundido: PETG (em função da sua alta resistência mecânica). Ao centro é mostrado o corpo da órtese já completamente impresso, mas ainda com muitas rebarbas. As rebarbas foram, por fim, retiradas em com o auxílio de uma micro retífica.



Figura 3. *Etapas de impressão e acabamento da órtese tornozelo-pé*

Após avaliação prévia dos profissionais da FCEE e coleta de sugestões de melhorias, novas órteses (modelos finais), com previsão de aberturas para ventilação dos membros imobilizados foram projetadas e impressas – ver Figura 4. A figura apresenta ainda as órteses com os acabamentos necessários para o seu uso: revestimento interno em EVA; cintas de fixação em nylon; e pintura (última foto à direita). Aspectos lúdicos e simbólicos (aberturas de ventilação

em formato de flores, cores atrativas) foram trabalhados com vista à maior aceitação das órteses por partes da criança selecionada.



Figura 4. Modelos finais das órteses tornozelos-pé

Avaliações de aspectos funcionais e ergonômicos foram realizadas pelo fisioterapeuta da FCEE. Após isto, as órteses foram entregues para a criança selecionada. Após a prova das órteses, pequenos ajustes foram realizados no local com o auxílio de um soprador térmico.

Paralelamente, neste período de bolsa também participei de um workshop conduzido pela Profa. Dra. Claudete Ruschival (Dep. de Design da UFAM) junto à FCEE. Neste workshop a Profa. apresentou a ferramenta Project Idea Canvas, por ela desenvolvida para estruturar projetos de Design, e que foi adaptada com o propósito de focar em projetos voltados às necessidades das pessoas com deficiência (PCD).

Quando do início do Workshop, em junho de 2022, eu estava cursando a disciplina de Gestão de Design Industrial, estudando algumas de suas técnicas e ferramentas. Foi um momento propício para a aprendizagem, em que o conteúdo aprendido em sala e durante a oficina se complementavam.

Dividiram-se os participantes em grupos, a partir do lugar onde trabalhavam. A ideia dessa oficina era de que o Project Idea Canvas fosse utilizado para desenvolver uma solução a uma problemática identificada no ambiente de trabalho de cada grupo, relacionado ao público de cada instituição. Eu me juntei ao grupo da APAE de Brusque, formado por cinco servidores da instituição. Embora eu estivesse familiarizada com parte do conteúdo ministrado pela Profa., tive as mesmas dificuldades do grupo durante a aplicação, pois também não havia tido essa experiência, além de estar conhecendo o contexto do projeto a partir da experiência profissional dos outros participantes.

No início havia a expectativa de projetos de tecnologia assistiva com soluções físicas, havendo a disponibilidade da utilização de uma impressora 3D para isso, mas ao longo do Workshop algumas equipes perceberam que poderiam utilizar o design para o desenvolvimento de um serviço.

A problemática em que trabalhamos era a da falta de continuidade dos serviços da APAE pelos familiares dos usuários, identificada pelos servidores no convívio com os usuários. Definimos que seria um serviço voltado a esses familiares, pois a mudança de ação destes

impactaria os usuários e servidores. Foi necessário um olhar atento para não deixar o ponto de vista dos participantes como servidores ser o de maior impacto no projeto, já que não eram o público alvo principal dele.

Esse serviço visa a diminuição dos apoios da PCD e o aumento da autonomia da família, possibilitado pelas atividades propostas pela APAE sendo continuadas em casa. Pensava-se em fazer uma pesquisa com as famílias, na qual elas responderiam a uma escala de satisfação de qualidade de vida, que fosse simples de ser respondida, e com base nessas respostas a APAE iria identificar as famílias para utilizar esse serviço. Aquelas que derem respostas que apontassem um índice insatisfatório seriam convidadas para a utilização do serviço, pois estariam mais propensas a aderir ao serviço.

Essas famílias participariam de uma entrevista para a compreensão da rotina familiar. Parte da insatisfação das famílias vem de motivos econômicos, nesse aspecto a APAE não consegue auxiliar, mas poderia fazer o encaminhamento. Se não fosse esse o caso, seria elaborado um plano de atividades familiares compatível, detalhado. Ao final desse período seria realizada novamente a pesquisa de satisfação de qualidade de vida, a fim de verificar a efetividade do plano de atividades.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Órtese. Impressão 3D.