

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE TERAPIA OCUPACIONAL  
CURSO DE TERAPIA OCUPACIONAL

**EDUARDA DOS SANTOS CUSTODIO**

**PROCESSO DE AVALIAÇÃO EM ADEQUAÇÃO POSTURAL DE CADEIRA DE  
RODAS: ESTUDO DE CASO DE UMA CRIANÇA COM SÍNDROME CONGÊNITA  
DO ZIKA VÍRUS.**

**RECIFE, 2023**

EDUARDA DOS SANTOS CUSTODIO

**Processo de avaliação em adequação postural de cadeira de rodas: estudo de caso de uma criança com Síndrome Congênita do Zika Vírus.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, para cumprimento da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso. Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino.

**RECIFE, 2023**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Custodio, Eduarda dos Santos.

Processo de avaliação em adequação postural de cadeira de rodas: estudo de  
uma criança com síndrome congênita do zika vírus / Eduarda dos Santos  
Custodio. - Recife, 2023.

38 : il., tab.

Orientador(a): Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Terapia Ocupacional -  
Bacharelado, 2023.

1. Zika Vírus. 2. Postura sentada. 3. Cadeira de rodas. 4. Terapia  
Ocupacional. 5. avaliação. I. Marcelino, Juliana Fonsêca de Queiroz.  
(Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

## RESUMO

**Introdução:** A Síndrome Congênita do Zika Vírus caracteriza-se por anormalidades congênitas ligadas à infecção pelo vírus Zika por via transplacentária, que apresenta alterações cerebrais pertinentes, microcefalia, e outros sinais clínicos. Para a criança acometida, o Terapeuta Ocupacional elabora ações de prevenção, promoção e reabilitação e utiliza as Tecnologias Assistivas para possibilitar maior independência e aumentar a habilidade funcional, permitindo a execução da função prejudicada pela limitação. Um dos dispositivos assistivos é a cadeira de rodas, que promove a mobilidade funcional e quando prescrita corretamente por um terapeuta ocupacional, seguida de adequação postural, proporcionam comodidade e simetria ao paciente. A ausência ou falha no processo de avaliação, seleção e adequação da cadeira de rodas pode acarretar prejuízos como rigidez e deformidades. **Objetivo:** descrever o processo de avaliação de adequação postural de cadeira de rodas de uma criança com Síndrome Congênita do Zika Vírus. **Método:** Estudo de caso de uma criança com Síndrome Congênita Zika Vírus, em cuja coleta foram realizadas observações registradas em um diário de campo, dentre elas do ambiente domiciliar; levantados dados de caracterização da criança e do cuidador por meio de um formulário, avaliação biomecânica da criança, análise dimensional da cadeira de rodas e tomada de medidas da criança, avaliação termográfica e avaliação com fotogrametria. **Resultados:** as avaliações realizadas possibilitaram identificar características e demandas para prescrição da cadeira de rodas e planejamento prévio do sistema de adequação postural, visando o conforto e a funcionalidade do dispositivo para os participantes. **Conclusão:** Este estudo realizou a descrição do processo de avaliação desenvolvido na UFPE, identificando demandas da criança e instrumentos utilizados possibilitando a prescrição de cadeiras de rodas e planejamento. Sugere-se o aperfeiçoamento do protocolo de avaliação de termografia e fotogrametria.

Palavras-chaves: Zika Vírus; Postura sentada; Cadeira de rodas; Terapia Ocupacional; avaliação.

**ABSTRACT:** Introduction: Congenital Zika Virus Syndrome is characterized by congenital abnormalities linked to infection by the Zika virus through the transplacental route, which presents relevant brain alterations, microcephaly, and other clinical signs. For the affected child, the Occupational Therapist develops prevention, promotion and rehabilitation actions and uses Assistive Technologies to enable greater independence and increase functional ability, allowing the execution of the function impaired by the limitation. One of the assistive devices is the wheelchair, which promotes functional mobility and, when correctly prescribed by an occupational therapist, followed by postural adjustment, provides comfort and symmetry to the patient. The absence or failure in the process of evaluation, selection and adaptation of the wheelchair can cause damage such as stiffness and deformities. Objective: to describe the process of assessing the postural adequacy of a wheelchair for a child with Congenital Zika Virus Syndrome. Method: Case study of a child with Congenital Zika Virus Syndrome, in which observations were recorded in a field diary, including those from the home environment; characterization data of the child and the caregiver through a form, biomechanical evaluation of the child, dimensional analysis of the wheelchair and taking of measurements of the child, thermographic evaluation and evaluation with photogrammetry. Results: the evaluations carried out made it possible to identify characteristics and demands for wheelchair prescription and prior planning of the postural adaptation system, aiming at the comfort and functionality of the device for the participants. Conclusion: This study described the evaluation process developed at UFPE, identifying the child's demands and the instruments used, enabling the prescription of wheelchairs and planning. It is suggested to improve the thermography and photogrammetry evaluation protocol.

Keyword: Zika virus; Sitting posture; Wheelchair; Occupational therapy; assessment.

## INTRODUÇÃO

Por volta da década de 50, na África Oriental, encontrou-se o vírus Zika pela primeira vez que infectou o continente e parte da Ásia. Houve um surto do mesmo vírus na Micronésia, em 2007, bem como na década seguinte, na Polinésia Francesa, em seguida nas demais ilhas do pacífico e, como epidemia, na América do Sul. No Brasil, em 2015, o vírus foi transmitido por sujeitos contaminados em outros países, sendo utilizados como fontes para a propagação pelo mosquito *Aedes aegypti* e/ou por relação sexual com sujeito contaminado (TEIXEIRA *et al.*, 2020). Nesse período, principalmente, no nordeste brasileiro, houve um surto de casos de recém nascidos com Microcefalia, quando se fez a relação com o vírus Zika, que estava em circulação (VARGAS *et al.*, 2016).

A Síndrome Congênita do Zika Vírus (SCZV) se caracteriza por anormalidades congênitas ligadas à infecção pelo vírus Zika por via transplacentária, que apresenta alterações cerebrais pertinentes, calcificações intracranianas, microcefalia, modificações oculares, problemas auditivos, alterações nos membros, atraso no desenvolvimento psicomotor e outros sinais clínicos (TEIXEIRA *et al.*, 2020). Diante dessa demanda, muitos serviços de saúde no Brasil precisaram se adaptar à nova vivência possibilitando tratamento diversificados, quando também foi relevante a assistência do profissional de Terapia Ocupacional, em ações de prevenção, promoção e reabilitação, perante os vários impactos nas ocupações provenientes da SCZV (FOLHA; MARINI; NUNES; BARBA, 2018; WHEELER *et al.* 2018).

Conforme a Resolução Nº 458 do COFFITO, “competem ao terapeuta ocupacional prescrever, orientar, executar e desenvolver produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços de Tecnologia Assistiva (TA)” e dentre as áreas de aplicação da TA de competência desse profissional, citadas da Resolução, está a Adequação Postural (COFFITO, 2015). A maioria dos serviços de adequação postural diz respeito à adequação da postura sentada em cadeiras de rodas (CR).

A CR, que é um auxílio de mobilidade, torna-se um dispositivo importante na vida de crianças com deficiência, pois envolve em atividades almejadas e necessárias no seu cotidiano, promove a participação na sociedade e facilita o desempenho de seus papéis ocupacionais (ALBUQUERQUE *et al.* 2018). Porém, raramente a CR está adequada ao usuário, e, por isso, segundo Bersch (2017), faz-se necessária a prescrição de sistemas específicos de assentos e encostos que considerem suas medidas, peso, maleabilidade ou deformidades musculares. A autora ainda afirma que: “um projeto de adequação postural diz respeito à seleção de recursos que garantam posturas alinhadas, estáveis, confortáveis e com boa distribuição do peso corporal” (BERSCH, 2017, p.8).

Conforme o Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2019), na prestação de serviços de tecnologia assistiva com a equipe multidisciplinar, visando a seleção de uma Órtese, Prótese ou Meio Auxiliar de Locomoção (OPM), as etapas do processo são: Identificação da demanda e referência; Avaliação e Prescrição; Preparação e Adequação do Produto; Treinamento do usuário; Manutenção, Reparos e Acompanhamento.

A postura é definida como uma posição característica do corpo, possuindo uma ligação diretamente entre as partes do corpo e o centro de gravidade. Cada sujeito demonstra seus próprios aspectos com relação à postura, podendo ser motivada pela idade e fatores como a obesidade, mudanças no sistema respiratório, muscular, ósseos, e maus hábitos posturais. Dessarte, as principais malformações da coluna podem ser divididas em três tipos: cifose, escoliose, lordose (PRESTES, 2011). A má posição na CR pode acarretar prejuízos como rigidez, deformidades, limitações nos movimentos, lesões por pressão, podendo afetar o lado emocional e intelectual do sujeito (BERRETA, 2011). Desse modo, prolongar o tempo sentado na CR pode causar problemas biomecânicos, posturais e adoecimento. Assim, o usuário de CR necessita buscar conforto, bom posicionamento, funcionalidade e prescrição de CR satisfatória para o usuário (GRADIM, 2017).

Diante disso, a literatura aponta como avaliações no processo de avaliação para adequação postural: avaliação da acessibilidade no domicílio através de um checklist (GASPAROTO; ALPINO, 2012), caracterização da criança e do cuidador através do formulário (FERNANDES, *et al.*, 2007; FLORES, 2015; GONÇALVES; MORAM; MARINHO, 2022), análise dimensional da cadeira de rodas (COSTA; CRUZ, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2014; GONÇALVES; MORAM; MARINHO, 2022; OSSADA, GARANHANI, SOUZA; COSTA, 2014) e análise antropométrica da criança (FLORES, 2015; GONÇALVES; MORAM; MARINHO, 2022; PERAZZO, 2016), com fotogrametria (ABREU, 2012; CHIQUITI; SANTOS; OLIVEIRA; VARA 2020), análise biomecânica (FERNANDES, *et al.*, 2007), mapeamento de pressão (AVILA, 2013; BERETTA 2011; PERAZZO, 2016), termografia infravermelha (AVILA, 2013; BERETTA 2011; PERAZZO, 2016; PRESTES, 2011; SILVA, 2011; MERINO *et al.*, 2019) e captura de movimentos (Motion Tracking) pelo Xsens (MERINO *et al.*, 2019). Assim, nota-se a importância de cada avaliação identificando as demandas da criança, do cuidador e da própria CR, garantindo o máximo de conforto para o usuário, funcionalidade do produto com a prescrição adequada.

Diante do exposto e do apoio da Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015, p.35), que garante à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva visando a autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida, justifica-se esse estudo, que tem como objetivo descrever o processo de avaliação de adequação postural de cadeira de rodas de uma criança com Síndrome Congênita do Zika Vírus.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa trata-se de um estudo de caso, descritivo, de natureza qualitativa. O estudo de caso se caracteriza como um estudo profundo e de poucos objetos, de modo que possibilita conhecimento amplo e minucioso. Com isso, podem ser usadas diferentes fontes de

investigação como entrevistas, observação e questionários (SILVA, 2014).

Este estudo está vinculado à pesquisa “Inovação tecnológica em produtos e processos para adequação postural de cadeira de rodas para crianças com deficiência motora, dentre elas com Síndrome Congênita do Zika Vírus, em apoio a educação e saúde materno-infantil”, aprovada no edital FACEPE 04/2021 Inovação inclusiva - soluções tecnológicas e tecnologia inclusiva, coordenada pela Dra. Juliana Fonsêca de Queiroz Marcelino.

O presente estudo ocorreu entre julho de 2022 e março de 2023. O recrutamento e seleção do caso se deu a partir de um levantamento de crianças com deficiência motora usuárias de cadeiras de rodas matriculadas em escolas de Jaboatão dos Guararapes/PE, junto à Secretaria de Educação Especial do município, seguido de visitas domiciliares para confirmação do atendimento aos critérios de inclusão e exclusão. Assim, quando a criança caso dessa pesquisa foi selecionada, foi apresentado à responsável o projeto e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para aquisição de seu consentimento e de sua assinatura.

Para realização das avaliações envolvidas no serviço de adequação postural, a pesquisa ocorreu no Laboratório de Tecnologia Assistiva e Terapia Ocupacional (LabTATO) do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), contando com o apoio de outros Laboratórios vinculados à UFPE (Laboratório de Design - O Imaginário; Laboratório de Engenharia Mecânica - LabTERMO) e, assim, a equipe contou não apenas com profissionais de saúde, mas também da Engenharia e do Design, o que agregou inovação ao processo.

Quadro 1 - Técnicas usadas na pesquisa.

Métodos/Técnicas	Laboratórios	Profissionais	Itens avaliados	Literatura
Observação domiciliar	LabTATO	Terapeuta ocupacional, Pedagoga	O diário de campo foi elaborado conforme a literatura, observando a acessibilidade dentro do	GASPAROTO;ALPIN O, 2012

			domicílio e coletando informações sobre as dificuldades fora do domicílio.	
Formulário caracterizador	LabTATO, Lab - Imaginário.	Terapeuta ocupacional, fisioterapeuta motora, fisioterapeuta respiratória, Engenheira mecânica;	Desenvolvido pelas pesquisadoras com base na literatura, coletando informações da criança (características relacionadas à deficiência, uso de tecnologia assistiva, histórico de lesão por pressão, intervenções multidisciplinar, funcionalidade e desempenho ocupacional, domicílio, vida na comunidade), informações do cuidador (Queixa de dor, rede de apoio, terapias, renda familiar).	FERNANDES, <i>et al.</i> , 2007; FLORES, 2015; GONÇALVES; MORAM; MARINHO, 2022
Medidas antropométricas da criança	LabTATO	Terapeuta ocupacional	A análise de medidas antropométricas da criança avaliadas em cm nos plano frontal (largura do tronco, ombros, quadril, entre os joelhos e entre os pés) e no plano lateral ( topo da cabeça ao assento, altura para o encosto, altura do assento ao ângulo inferior da escápula, altura do cotovelo ao assento, profundidade do assento, comprimento da perna e do pé).	FLORES, 2015; GONÇALVES; MORAM; MARINHO, 2022;
Avaliação biomecânica da criança	LabTATO	Terapeuta ocupacional	Avaliação biomecânica da criança avaliada na posição sentada e deitada, verificando as funções músculo-esqueléticas, resposta motoras, tônus muscular, identificação de deformidades.	FERNANDES, <i>et al.</i> , 2007 (questionário com o qual se registram deformidades).
Análise dimensional da cadeira de roda	LabTATO	Terapeuta ocupacional	Análise dimensional da cadeira de roda retirou medidas em cm de largura do assento de , a profundidade do assento e altura do encosto. Além de cruzar dados,	COSTA; CRUZ, 2020; OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2014; GONÇALVES; MORAM; MARINHO, 2022; OSSADA, GARANHANI,

			considerar as demandas da avaliação biomecânica para indicação de uma CR adequada.	SOUZA E COSTA 2014
Fotogrametria	LabTATO, Lab - Imaginário.	Terapeuta ocupacional, Engenharia Mecânica; Design	A fotogrametria observa o alinhamento do corpo e adequação das medidas antropométricas. Assim, a fotogrametria de baixo custo utilizada para reconstrução e impressão do modelo 3D a partir de imagens 2D ( seqüência de fotos), apoia o terapeuta na avaliação antropométrica.	ABREU, 2012; CHIQUITI; SANTOS; OLIVEIRA; VARA 2020.
Termografia	LabTATO, LabTERMO	Terapeuta ocupacional, Engenheiro biomédico	A termografia avaliou a distribuição da temperatura, com termogramas da criança na região da coluna e da CR (encosto).	(AVILA, 2013; BERETTA 2011; PERAZZO, 2016; PRESTES, 2011; SILVA, 2011)

A coleta de dados foi estruturada visando avaliar as funções e habilidades corporais da criança, identificar onde a cadeira de rodas será utilizada e as condições de acessibilidade. Com isso, durante a pesquisa foi utilizado um diário de campo para registro da visita ao domicílio, um formulário de caracterização da criança e cuidador, avaliação biomecânica da criança, análise dimensional da CR e tomada de medidas antropométricas da criança, avaliação com fotogrametria e avaliação termográfica.

Pelo diário de campo foi relatada a visita ao domicílio para estabelecimento do contato inicial e coleta de dados relacionados ao acesso à escola, ao espaço de circulação no domicílio e à rotina da família.

Pela aplicação do formulário foi possível obtermos informações sobre o cuidador, relacionadas à saúde e ocupação e sobre a criança com a SCZV, relacionadas à deficiência, intervenções terapêuticas, uso de tecnologia assistiva, ambiente doméstico, vida na comunidade e desempenho ocupacional. O formulário foi respondido pela cuidadora

principal, a mãe da criança.

A tomada de medidas antropométricas contribui para avaliar o corpo humano, para garantir posturas confortáveis, alinhadas e/ou funcionais (CARMENATE; CHÉVEZ; LEIVA, 2014). Para essa avaliação foi usada uma trena como instrumento e a criança foi colocada em posição sentada, sendo necessário usar como acessório um apoio de pé. Conforme Iida (2005), para tomada de medidas antropométrica estática é aquela que indica medidas do corpo imobilizado ou com movimentos limitados, registrando as medições em pontos anatômicos identificados.

Segundo a Permobil com seu Guia -Wheelchair Seating & Positioning Guide, foram tomadas as medidas dentre as que são as mais importantes para a avaliação em adequação postural, na unidade de centímetros, nas vistas frontal e lateral, cuja identificação será mostrada nos resultados. Além disso, foi observada a demanda a partir do caso estudado.

Para a avaliação biomecânica da criança, também foram realizadas observação do corpo da criança nas posições deitada e sentada, em repouso, bem como foi ela foi manuseada e estimulada para observação de respostas motoras, para identificação de tônus muscular e amplitude de movimento articular como flexão e extensão, movimentação limitada, movimentação livre, rotação interna/ externa, adução, abdução, posição neutra, dorsiflexão, flexão plantar, conforme cada grupo muscular do tronco, dos membros superiores e dos membros inferiores. Para isso foram utilizados bancos de madeira em U, apoio para pés e tatame, além da própria cadeira de rodas, avaliando as características e limitações na postura sentada e deitada.

A estrutura da cadeira de rodas que a criança utilizava foi avaliada, pela identificação da marca e modelo, tipo de quadro, material da estrutura, acessórios, encosto e assento, ajustabilidade, estabilidade no plano, dirigibilidade e portabilidade.

A métrica de variação de temperatura da superfície da pele, que se constitui em uma avaliação indireta da pressão, foi avaliada por meio da termografia infravermelha, que, segundo Mendes et al. (2016) é uma técnica não invasiva, sem dor, sem causar danos ao sujeito, sendo aplicada para avaliação e medição da temperatura da pele. O procedimento da termografia se baseou em estudo com humanos na área da Saúde, como detecção do câncer de mama, desordem vascular, diagnóstico de doenças reumatológicas e osteomusculares (ARAÚJO; LIMA; SOUZA, 2014; QUEIROZ, *et al.* 2016). Por outro lado, também se baseou nos estudos envolvendo termografia e o serviço de adequação postural (BERRETA, 2011; PRESTES, 2011; SILVA, 2011).

Para as capturas das imagens foi utilizado o termovisor FLIR modelo T 530, que tem as seguintes características: 3 opções de imagens incluindo a resolução de 320 x 240; além de resolução térmica de 76.800 pixels; sensibilidade de 40 mK, 24 ° a +30 °C (+86 °F), com faixa de temperatura de objeto de -20 °C a 120 °C (-4 °F a 248 °F) 0 °C até 650 °C (32 °F até 1202 °F). As informações sobre o uso da câmera foram encontradas em seu Manual (FLIR, 2022). Para a coleta de dados, foram dadas as orientações para preparação da termografia antes do dia do procedimento, por meio do Whatsapp, conforme Forcelini *et al.* (2019) e Marcelino (2018), a respeito de cuidados quanto à exposição ao sol, massagens, banhos muito quentes, contato com fumantes, uso de hidratantes e outros cosméticos no corpo, roupas muito apertadas, uso de órteses, bem como também foi sugerida a roupa para ser usada na coleta (biquíni).

A avaliação foi realizada em uma sala do Departamento de Terapia Ocupacional. Na avaliação a criança necessitou deitar na cama disponível no departamento, em posição decúbito ventral ou semi decúbito ventral (lateralmente) durante 20 minutos na sala 2, correspondendo ao período de aclimatização. Contudo, para registro do termograma posicionou-se a criança no colo da terapeuta ocupacional. Este protocolo foi elaborado

semelhante aos estudos encontrados na literatura (AVILA, 2013; BERETTA 2011; PERAZZO, 2016; PRESTES, 2011; SILVA, 2011). Este período tem como finalidade fazer com que a área de contato esfrie até que seja mais uma vez aquecido quando a criança voltar à cadeira de rodas e manter-se por mais algum tempo no local. Durante este período, sua temperatura corporal foi aferida com um termômetro. Seguindo, foi registrada a primeira termografia da criança na região posterior do tronco (coluna) e posterior das coxas, na cadeira de rodas nas regiões do assento e encosto. Após este período a criança foi posicionada na cadeira de rodas e permaneceu por mais 20 minutos, foi realizada nova termografia da cadeira de rodas e da criança. Com a necessidade do controle da temperatura do ambiente, o ar condicionado realizou a climatização do ambiente, onde ocorreu os termogramas da CR após o período de aclimatização e após os 20 minutos da criança sentada na CR. A temperatura média foi de 26°C, sendo confortável para a criança. As temperaturas do ambientes foram medidas com termo-higrômetro AKSO - AK 28.

Além disso, para medição do tilt foi utilizado um goniômetro, resultando com 115° o tilt in space, pois é o modo que a criança utiliza na rotina. A câmera ficou a uma distância de 1,3 m da CR para registro da vista frontal e para o registro a participante necessitou subir na cama para o registro da vista superior. Para obtenção da temperatura de cada termograma, as imagens foram colocadas no software Flir Tools, com parâmetros de emissividade 0,98 da pele para termogramas da criança e enquanto da CR emissividade 0,95 de tecido. Após as análises, foram desenvolvidas tabelas e gráficos no Excel.

A fotogrametria vem sendo usada na área da saúde como uma técnica que observa o alinhamento do corpo e adequação das medidas antropométricas. É uma técnica não invasiva e de baixo custo, registrando imagens e direcionando para uma área específica. Neste protocolo de avaliação estamos propondo o uso da ferramenta de baixo custo da fotogrametria para reconstrução e impressão do modelo 3D a partir de imagens 2D ou seja,

uma sequência de fotos em torno do modelo escaneado visando otimizar e dar suporte à avaliação antropométrica da criança. Assim, sendo utilizada tanto para apoio do terapeuta na adequação postural quanto acompanhar o desenvolvimento de tratamentos osteopáticos e verificar as variações de modo calculado, ocasionando em uma credibilidade melhor para a técnica (VACARI; ULBRICHT; SCHNEIDER; NEVES, 2013).

Desse modo, como resultado de um projeto PIBIT - Cnpq<sup>1</sup> na área de Design de Produto foi utilizado um aplicativo opensource Trnio no celular da marca Apple - iPhone (app desenvolvido para IOS) para realizar a coleta das imagens e executar o procedimento. O Trnio é um aplicativo que captura movimentos reais no tempo para obter digitalizações de alta qualidade de maneira simples e fácil, auxiliando a adquirir modelos em 3D minuciosos (TRNIO, 2023). A câmera foi utilizada na distância de 1 metro da criança, nas laterais posicionou dois tripés de iluminação contendo duas lâmpadas de tubos de LED cada, servindo como luz de preenchimento. Além disso, foi necessário configurar a câmera conforme as condições de iluminação e o ambiente de captura. A criança foi posicionada sentada em um banco com um tapete antiderrapante e abraçando uma bola suíça de 55cm com intenção de reduzir os espasmos da criança e melhorar o posicionamento. Enquanto isso, a cuidadora estava sentada em um outro banco de frente para a criança segurando seus braços. Os pontos anatômicos demarcados com fitas adesivas no plano frontal posterior, foram: ângulos inferiores da escápula (IE) e espinhas ilíacas pósterio superiores (PS). No plano sagital, foram: processo espinhoso de (C7), processo espinhoso torácico (T7) e processo espinhoso lombar (L3 ou 5) (IUNES, et al, 2005; IUNES; BEVILAQUA-GROSSI; OLIVEIRA; CASTRO; SALGADO, 2009). Após o registro com o aplicativo Trnio, o arquivo na extensão *.stl*. foi importado para o software *Blender* para conversão da malha tridimensional em modelo

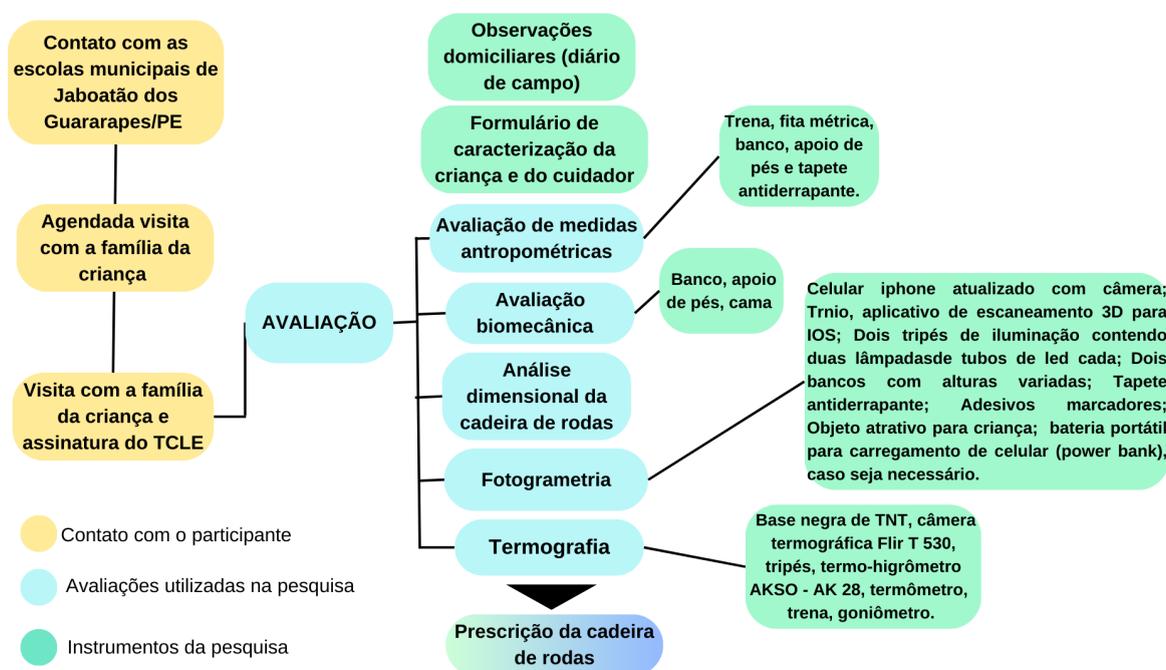
---

<sup>1</sup> Projeto PIBITI/ UFPE/ CNPQ intitulado DESIGN E TECNOLOGIA ASSISTIVA: Estratégias de captação de imagens de crianças SCZ com uso de smartphone para reconstrução 3D por fotogrametria como alternativa de melhoria ao processo de seating foi aprovado em edital PROPESQI nº 02/2022, cujo ID é de nº 220619341 e está em andamento.

sólido. Com a modelagem definida e os arquivos na extensão stl, agora podemos iniciar o processo de impressão 3D através da tecnologia Fused Deposition Modeling (FDM), que consiste na fusão de um filamento termoplástico que será depositado por um “bico injetor” camada por camada sobre uma mesa pré-aquecida, dando forma a um modelo tridimensional previamente programado e exportado por um software de fatiamento 3D.

Após a avaliação, foi possível realizar a prescrição da cadeira de rodas respeitando as necessidades e possibilidades da criança, identificadas a partir da coleta de dados. A síntese do processo da pesquisa é apresentada abaixo, na figura 1.

**Figura 1** - Processo da pesquisa.



Fonte: Autora

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Descrição do caso

Com base nas informações coletadas no formulário, a criança em estudo, com pseudônimo de Celine, tem idade de 7 anos, sexo feminino, pesa 15 kg, tem 1,16 m de altura, com diagnóstico inicial de microcalcificação e posterior de microcefalia devido ao Zika Vírus, no

ano de 2015. A criança está classificada como nível 5 tanto no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) como no Sistema de Classificação de Habilidade Manual (MACS). Possui a mãe como principal cuidadora. Realiza terapias no turno da manhã (terapia ocupacional, fisioterapia motora, fisioterapia aquática, fonoaudiologia) e frequenta a escola no turno da tarde cursando o segundo ano do ensino fundamental anos iniciais.

Celine iniciou as terapias por volta dos 3 meses de vida. Apresenta sialorréia, rinite, miopia, não possui controle de bexiga/esfíncteres, espasmos musculares e possui histórico de crise convulsiva no passado. Ainda, sobre a nutrição ingere alimentos na textura pastosa, para se comunicar emite sons, funções cognitivas preservadas. Realizou cirurgia do quadril - tendões em março de 2021. Não possui histórico de lesões por pressão. Atualmente faz uso de órtese de membros inferiores - (corretora), abductor de quadril, tala extensora e ainda possui um parapodium que necessita de manutenção. Além disso, faz uso das medicações Baclofen, Carbamazepina e Melatonina.

Para realizar suas Atividades de Vida Diária (AVD) como a alimentação, mobilidade funcional, brincar, utiliza como principal auxílio a CR postural. No banho, utiliza uma cadeira de banho. Na realização de suas Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD) utiliza transporte, realiza a lição escolar, também possui como principal auxílio a cadeira de rodas.

Celine reside em um apartamento térreo alugado, com quatro cômodos (sala, cozinha, quarto e banheiro), apresentando barreiras arquitetônicas, pois há circulação limitada por conta de mobiliário e assim, a mãe tem dificuldade para manusear a CR devido ao desnível na entrada do domicílio. Em relação à composição familiar, Celine mora com a mãe, sua principal cuidadora. Para ida à escola e às terapias, o principal transporte é o veículo de locomoção da Prefeitura de Jabotão dos Guararapes e para o lazer, conta com veículo de familiares ou

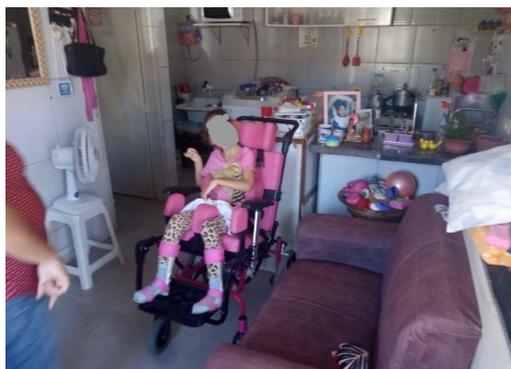
veículo de aplicativo.

### **Observações no domicílio**

Com o diário de campo na visita ao domicílio foi possível perceber que a cuidadora recebeu bem a equipe do projeto e demonstrou-se interessada na pesquisa. Sobre a estrutura do domicílio, notou-se ser um apartamento pequeno com 4 cômodos (sala, cozinha, quarto e banheiro) possuindo dificuldades de circulação, não permite rotação da cadeira de rodas em 180° ou 360° graus nos ambientes da casa, devido à organização de mobiliário e dificuldade na entrada do domicílio por causa do desnível. Além disso, a cuidadora relatou uma maior dificuldade nos ambientes fora do domicílio, devido a barreiras arquitetônicas como escadas, banheiro não adaptado, portas estreitas. Vale ressaltar que o conforto é um ponto significativo na escolha cadeira de rodas, o estudo de Medola, Elui e Santana (2010) demonstra uma média de satisfação de usuário de cadeira de rodas no sentido de conforto, mobilidade e acesso dentro e fora do domicílio, com 76% dentro do domicílio e 56% fora do domicílio, sendo capaz de estar associado à inadequação dos ambientes.

A Resolução N° 458 do COFFITO relata que “cabe ao terapeuta ocupacional prescrever, desenvolver, orientar e promover adaptações em ambientes domésticos” (COFFITO, 2015). Para realizar tais feitos é necessário que o profissional observe todo o domicílio, trajeto significativo do sujeito na comunidade para realizar suas atividades de rotina. Assim, observa a necessidade de uma reorganização do layout do domicílio para facilitar o desempenho da criança em suas AVD e AIVD. As imagens do domicílio e da criança inserida nele são apresentadas abaixo da figura 2 a 7.

**Figuras 2 e 3 - Sala do domicílio de Céline.**



Fonte: autora

**Figuras 4 e 5 - Cozinha do domicílio de Céline. Único quarto do domicílio de Céline.**



Fonte: autora

**Figuras 6 e 7 - Cadeira de banho que Céline usa durante o banho. Frente ao domicílio de Céline.**



Fonte: autora

O acesso à escola, embora seja no mesmo bairro, ocorre pelo transporte da prefeitura do município em qual reside. A posição sentada de Céline durante o deslocamento de casa para a

escola depende do transporte, algumas vezes disponibiliza um carro adaptado onde a criança mantém-se na cadeira de rodas com o cinto de segurança do transporte, em outras vezes com o carro não adaptado, desmonta-se a cadeira de rodas e a criança encontra-se em sua cadeira automotiva. A cadeira de rodas é um recurso que proporciona mobilidade fundamental para o acesso à escola, melhor posicionamento permitindo realização de atividades (VOLPINI; BRANDÃO; PEREIRA; MANCINI; ASSIS, 2013).

Foi possível identificar que Celine utiliza a cadeira de rodas para as AVDs como alimentação e brincar. Com isso, na AVD - alimentação, a CR possibilita um bom posicionamento e proteção à criança e conforto ao cuidador (VOLPINI; BRANDÃO; PEREIRA; MANCINI; ASSIS; 2013). Embora na literatura demonstre conforto ao cuidador, por estar na posição sentada alimentando a criança, neste caso não identificou-se conforto pois a cuidadora alimenta Celine em pé, realizando várias transferências de peso, ajustes posturais durante o período de alimentação.

### **Medidas antropométricas**

Inicialmente para avaliação para prescrição da CR é preciso conhecer o usuário, como seu diagnóstico, prognóstico, razão da obtenção da cadeira, recursos financeiros para compra e disponibilidade no serviço público. Além disso, deve levar em consideração a expectativa do usuário em relação ao uso do dispositivo de tecnologia assistiva, que neste caso é a CR, levando em conta o significado das ocupações que são facilitadas com o uso (GONÇALVES; MORAM; MARINHO, 2022). Com isso, é necessário um olhar aprofundado sobre as ocupações significativas do usuário, suas habilidades, contextos e padrões de desempenho. Assim, diminuindo a possibilidade de indicar o dispositivo que leve a frustração do usuário e desperdício da tecnologia assistiva.

A avaliação antropométrica priorizou medidas mais úteis para o caso estudado. Por exemplo, o fato de Celine não possuir um controle de tronco e de cabeça exige um encosto alto e apoio

de cabeça, o que demanda a tomada da medida altura do assento à parte superior do ombro. No quadro 2, é possível visualizar medidas da criança.

**Quadro 2** - Medidas antropométricas de Celine na postura sentada.

Medidas	Vista frontal	Medidas	Vista Lateral
1 A- larg. dos ombros (largura para o encosto)	27cm	2 A- Topo da cabeça ao assento	60 cm
		2 B- alt. do assento à parte superior do ombro (altura para o encosto)	38 cm
1 B- larg. do tronco	18 cm	2 C- alt. do assento ao ângulo inferior da escápula	26 cm
1 C- larg. do quadril	23 cm	2 D- alt.do cotovelo ao assento	13 cm
1 D - larg. entre os joelhos	7 cm	2 E- comp. da coxa (profundidade do assento)	34 cm
		2 F- comp. da perna	29 cm
1 E- larg. entre os pés	12 cm	2 G- comp. do pé	17 cm

Larg. (abreviatura de Largura); comp. (abreviatura de comprimento); Alt. (abreviatura de altura)

Fonte: autora.

A avaliação de medidas antropométricas influencia diretamente no posicionamento ideal na CR promovendo conforto, autonomia e segurança do usuário. À vista disso, beneficiando em uma melhor postura, funções como respiração, fluxo sanguíneo e nutrição, evitando dores, além de desenvolver uma boa participação social. Por outro lado, o mau posicionamento na CR pode levar a deformidades, restrição no movimento, contraturas e prejudicar a área emocional do usuário (PRESTES, 2011). As imagens da criança na postura sentada para avaliação de medidas antropométricas apresentadas abaixo da figura 8 e 9.

**Figuras 8 e 9** - Celine na postura sentada para avaliação de medidas antropométricas.



Fonte: autora.

### **Avaliação biomecânica para adequação postural da criança**

Celine tem poucos movimentos voluntários. Assim, a descrição a seguir se refere à mobilização passiva. Na avaliação biomecânica foi identificado, na posição deitada, que a criança possui mobilidade pélvica ativa muito restrita, em todos os planos de movimento, com postura em repouso em retroversão pélvica. Permite extensão total dos joelhos. Em prono, eleva (estende) cabeça e tronco superior, mas por pouco tempo. Na postura sentada, em relação ao equilíbrio, necessita de apoio lombar e apoio de braços e apresenta escoliose funcional torácica em C com convexidade à direita, escápula alada, pouco controle cervical com tendência à flexão anterior, ombros em elevação, cotovelo direito com movimento livre e esquerdo com movimento limitado, resistência à flexão dos joelhos e tornozelos com mobilidade passiva (Figura 10).

**Figuras 10** - Avaliação biomecânica na postura sentada para adequação postural.



Fonte: autora.

Crianças com infecção congênita pelo Zika Vírus, principalmente diagnosticadas ao nascimento, apontam grave desenvolvimento motor e pouca evolução ao longo do tempo. A criança no estudo presente iniciou as terapias por volta dos 3 meses de vida. Porém, Ribeiro, Queiróz e Prudente (2022) afirmam que mesmo após dois anos de idade, a maioria das crianças alcançou níveis iniciais de desenvolvimento motor grosso. Os autores ainda apontam que um dos grandes problemas é justamente adotar posturas altas, além de que possam necessitar controle contra ação da gravidade, pois o controle da cabeça e tronco são pobres em desenvolvimento. Desse modo, atividades na postura sentada, em pé e na marcha são mais afetadas. Além disso, existe uma alta predominância de paralisia cerebral, espasmos em extensão, epilepsia e deformidades.

As principais malformações da coluna são cifose, escoliose e/ou lordose, havendo uma alteração nos ângulos, seja ampliação ou redução. A escoliose é uma curvatura anormal que pode suceder em diferentes regiões da coluna, podendo ser perceptível no plano frontal (desvios laterais) e no plano horizontal (desvios rotacionais) (PRESTES, 2011). A criança deste estudo apresenta uma escoliose não estruturada, desse modo uma boa adequação postural possibilita uma postura mais adequada, evitando deformidades estruturadas e procedimentos médicos invasivos como cirurgias.

A escoliose pode surgir na infância, principalmente em sujeito do sexo feminino. A escoliose estruturada ocorre em estruturas ósseas, deformidade estruturada, enquanto na escoliose funcional acontece apenas no músculo, não sendo permanente (MONTENEGRO, 2022).

Por outro lado, a pelve é a base da biomecânica do corpo, pois está ligada de modo direto com a parte superior e inferior da estrutura física humana. Com isso, influencia no funcionamento do tronco e membros inferiores, isto é, mudanças na posição da pelve são capazes de levar a compensações em outras partes do corpo, ocasionando descompensações como protrusão cervical, adução, escoliose (CHIQUITI; SANTOS; OLIVEIRA; VARA

2020). Assim, proporcionar estabilidade pélvica, na posição sentada, beneficia a estabilização do tronco e dos membros superiores também.

A retroversão pélvica ocorre quando a parte superior da pelve se locomove posteriormente. Logo, a postura sentada em longos períodos promove a retroversão da pelve, o aumento da pressão entre os disco da coluna, o que prejudica a volta do sangue venoso nos membros inferiores (WOUTERS; ALVES; VILLAVERDE; ALBERTINI, 2011). Além disso, o encosto necessita ser rígido evitando a retroversão pélvica e cifose torácica, o assento necessita de adaptação em altura e densidade para melhor posicionamento da pelve (PAZMINO; GOULART, 2019). A partir das características biomecânicas, foi possível identificar as demandas para adequação postural, as quais podem ser observadas no quadro 3.

**Quadro 3-** Características biomecânicas de Celine e demandas para o sistema de adequação postural.

<b>Características biomecânicas</b>	<b>Demandas (sistema de adequação)</b>
Pouco controle cervical com tendência à flexão anterior	Apoio de cabeça + tilt
Pouco controle de tronco	Encosto alto (até o ombro),colete torácico e apoio lateral de tronco
Escoliose funcional torácica direita (em C, convexidade à direita)	Apoio lateral de tronco
Ombro direito mais elevado do que o esquerdo	Apoio lateral de tronco, mantendo alinhamento coronal;
Pelve com tendência à retroversão	Assento em cunha com parte posterior mais elevada ou assento plano com parte posterior com densidade maior do que a parte inferior, cinto pélvico
Ausência de controle voluntário dos movimentos do quadril e pelve e desalinhamento coronal e frontal	Cinto pélvico e apoio lateral de quadril (assento)
Adução dos membros inferiores	Assento com abdutor; apoio de pés em plataforma única
Transferência da CR para outra superfície e vice-versa pode ocorrer pela frente ou pelas laterais da CR	Abdutor removível, apoios de braços removíveis ou escamoteáveis

Fonte: autora.

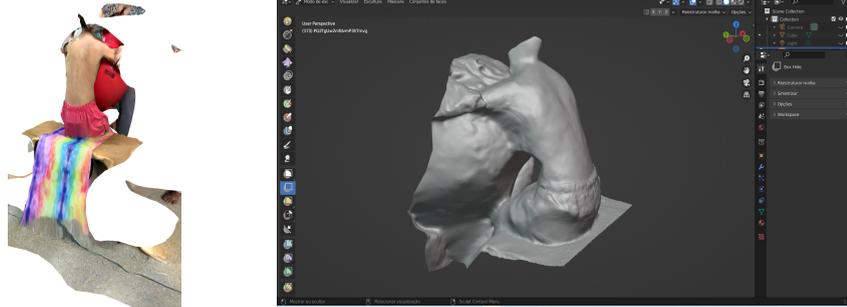
## **Avaliação com tecnologia digital: efeito do dimensional no encosto**

### ***Fotogrametria Digital***

A fotogrametria, conforme a American Society of Photogrammetry (ASPRS, 2009) é a ciência e tecnologia para adquirir informações seguras sobre o objeto físico e o ambiente no decorrer de procedimentos com registros, medição e análise de imagens fotográficas, modelos de energia eletromagnética. Além disso, é uma técnica não invasiva e de baixo custo, registrando imagens de uma área específica e vem sendo utilizada na área da saúde para acompanhar o desenvolvimento de tratamentos osteopáticos e verificar as variações de modo calculado, ocasionando em uma credibilidade melhor para a técnica (VACARI; ULBRICHT; SCHNEIDER; NEVES, 2013). Dessa forma, neste estudo foi utilizada para auxiliar o terapeuta ocupacional no processo de avaliação em adequação postural.

Conforme Chiquiti, Santos e Oliveira (2020), usuários com paralisia cerebral com escoliose possuem dificuldades no controle corporal, principalmente na manutenção da postura sentada. Além disso, outros fatores podem contribuir para essa dificuldade, como a espasticidade, pouco controle de tronco e fraqueza nos músculos. As deformidades podem surgir devido ao mau posicionamento, então uma boa postura previne movimentos compensatórios distribuindo de maneira uniforme a carga e conservando a energia. Após coleta das imagens a malha tridimensional foi convertida e em seguida, no mesmo software, um bloco com o tamanho das extensões das costas do modelo, foi modelado (Figura 11 e 12).

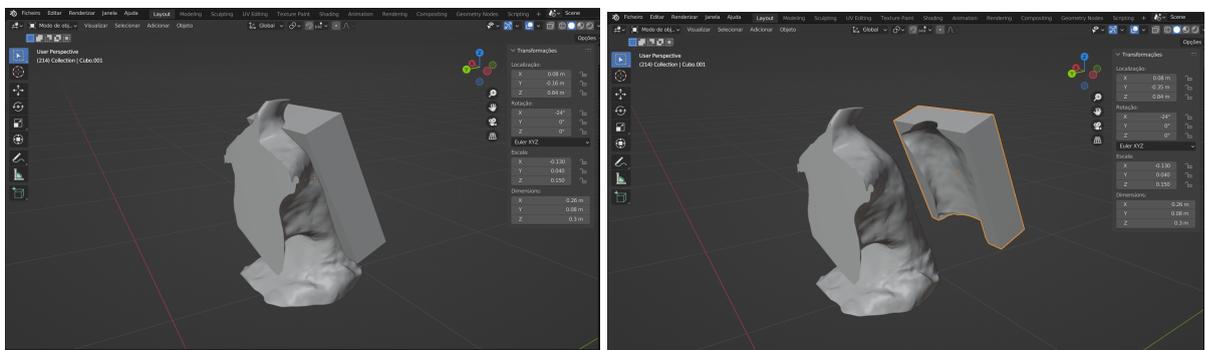
**Figuras 11 e 12-** 13. Resultado do escaneamento 3D da criança através do *Trnio* e 14. resultado da malha escaneada pelo *Trnio* e tratada no software Blender.



Fonte: autora.

O bloco foi aproximado com o recurso modificador e assim, foi possível extrair o molde negativo fidedigno com a superfície mapeada (Figura 13 e 14).

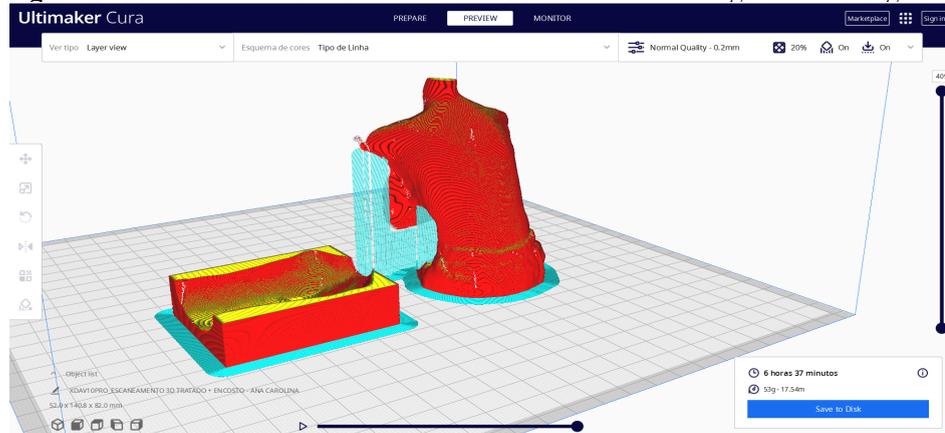
**Figuras 13 e 14** - resultado da malha escaneada pelo Trnio e tratada no software Blender



Fonte: autor

Com a modelagem definida e os arquivos na extensão stl, foi possível iniciar o processo de impressão 3D através da tecnologia Fused Deposition Modeling (FDM). A impressora do LabTato será utilizada para auxiliar nos estudos da pesquisa. O software de fatiamento Cura será utilizado para a preparação dos modelos (Figura 15).

**Figura 15** - Interface do software *Cura* com o modelo das costas digitalizado e negativo.



Fonte: autora

Todavia, durante a coleta das imagens, observou-se dificuldade no registro fotográfico devido a espasticidade e pouco controle de tronco de Celine necessitando de um material para organizar a postura na coleta. Foi usado como alternativa uma bola suíça para ajuste da postura. A implementação da bola de suíça contribuiu para reduzir o movimento do corpo da criança, porém, provocou uma indevida intervenção visível no plano sagital, aumentando a cifose torácica com a flexão do tronco e uma leve protração dos ombros ao ser apoiada na bola, distanciando-se da postura neutra almejada.

Este protocolo ainda precisa ser melhorado pois alterou mais do que deveria a postura natural da criança. Outro ponto a ser observado é a curiosidade de Celine, que observou os avaliadores, movimentando o pescoço para rastrear os seus passos. Desse modo, foi necessário diminuir a movimentação dos avaliadores no ambiente para não alterar os resultados da avaliação, visando que Celine estivesse mais concentrada, observando em uma única direção.

Por outro lado, com a fotogrametria foi possível detectar a escápula alada, tendência à retroversão e a escoliose funcional.

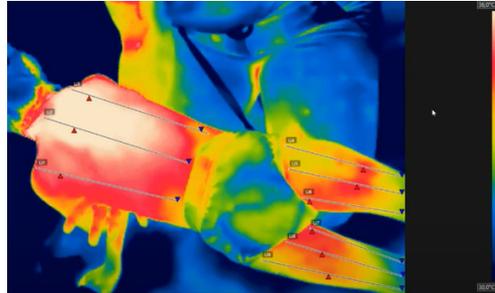
### **Avaliação com tecnologia digital: efeito da biomecânica no encosto e no assento**

#### ***Termografia***

A temperatura que se dá na relação entre o usuário e a CR durante seu uso é uma variável que influencia o conforto. Desse modo, foram realizados testes com termografia, usando como a CR atual e a criança. A temperatura de Celine foi aferida com termômetro, resultando em 36,5 °C. Para a análise da distribuição da temperatura, no uso do software, foram traçadas três retas na região do dorso do tronco, denominadas de lado direito, centro e lado esquerdo, partindo da porção superior da coluna até a porção inferior. Além disso, para análise da distribuição da temperatura nas coxas foram traçadas as retas denominadas de região lateral,

centro e medial de ambas coxas (direita e esquerda), partindo da próxima a articulação do quadril até próximo à articulação do joelho (Figura 16).

**Figura 16** - Termograma de Celine em decúbito ventral após o período sentada na CR.



Fonte: autora.

Com o termograma (Figura 16), observou maior temperatura na região torácica se concentrou no centro, na porção superior e voltado mais para o lado direito demonstrando relação com o padrão postural de hipercifose torácica e retroversão pélvica, que pode ser notado na avaliação da postura com fotogrametria (Figuras 17 e 18).

**Figuras 17 e 18** - 17. Celine na posição sentada com vista lateral. 18. Celine na posição sentada com vista superior.

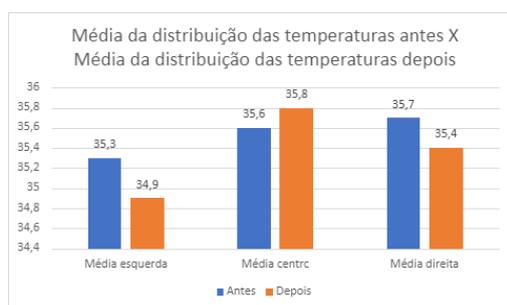


Fonte: autora.

O gráfico 1 demonstra a comparação entre as médias da distribuição da temperatura na coluna antes (após o período de aclimatização) e depois (após 20 minutos na CR). Com isso, nota-se que antes a média esquerda foi de 35,3 °C, média centro de 35,6 °C e média direita de 35,7 °C, compreendendo que a distribuição da temperatura demonstrou-se mais uniforme

após o período de aclimação. Por outro lado, observa-se que no depois a média esquerda foi de 34,9 °C, média centro de 35,8 °C e média direita de 35,4 °C, identificando que a houve uma diferença de 0,9°C na distribuição da temperatura entre a média esquerda e média centro. Desse modo, compreende que houve uma descarga de peso maior no centro da coluna após 20 minutos na CR.

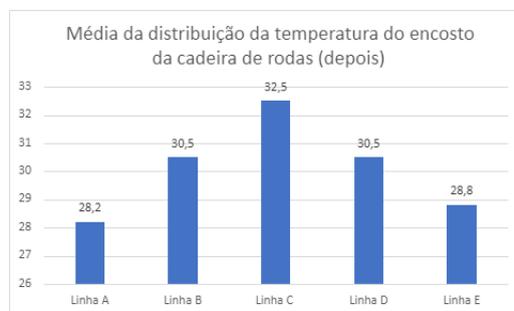
**Gráfico 1** - 1. Diferença das médias da distribuição da temperatura antes e depois da coluna.



Fonte: autora.

Para realizar a análise da distribuição da temperatura no encosto, depois, foram traçadas seis retas denominadas de linha A, linha B, linha C, linha D, linha E (gráfico 2). Vale ressaltar que por conta do abdutor o centro, na linha B e C na parte inferior não pode ser analisado pois a criança utiliza a CR com o abdutor. Além disso, é possível observar maior área de contato no centro e no lado direito do encosto, além da retroversão pélvica por conta do afastamento na região lombar.

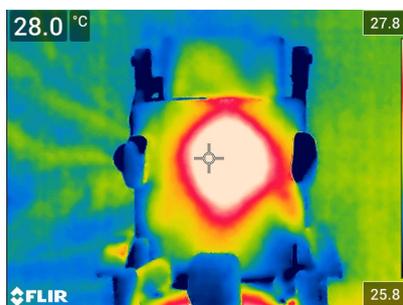
**Gráfico 2**- Diferença das médias da distribuição da temperatura depois do encosto da CR.



Fonte: autora.

No estudo de Silva (2011) apresenta que o encosto plano, apontando menor contato na porção inferior e maior na porção superior. Assim, sendo semelhante aos resultados deste estudo de caso, conforme a figura 19.

**Figuras 19** - 19. Termograma do encosto após passar 20 minutos na CR.



Fonte: autora.

### **Prescrição da Cadeira de Rodas**

Celine chegou na avaliação com uma cadeira de rodas postural, mas a CR era pequena para seu tamanho. Com isso, sua cuidadora trouxe a demanda da prescrição de uma nova CR, visto que a CR já era usada e adquirida no ano de 2019. A cuidadora criticou altura da manopla (baixa- impacta negativamente na postura da mãe) e a instabilidade em terrenos irregulares devidos as rodas dianteiras que acusam um forte vibração, uma das rodas dianteiras não original, a CR não possui reclínio de encosto, CR com cintos não originais. Além disso, houve atraso do Sistema Único de Saúde (SUS) na prescrição e na entrega de uma nova CR pelo serviço de concessão na Região Metropolitana do Recife (RMR).

A partir das demandas extraídas da avaliação antropométrica e biomecânica da criança, o contexto e pela experiência relatada pela mãe com o uso da CR atual, foi prescrita uma CR postural com tilt in space, com capacidade de 75kg, sistema de crescimento, encosto e assento com componentes acoplados, diversos ajustes. Essa CR prescrita possui variadas configurações de tamanho (largura do assento, profundidade do assento, altura do encosto), assim o tamanho ideal foi 38x40x40. A largura do assento de 38 cm foi mínima disponível, a profundidade do assento e altura do encosto sendo indicada para acompanhar o crescimento

da criança. Vale ressaltar que o tamanho escolhido se baseou nas informações da criança coletadas pela avaliação de medidas antropométricas no quadro 2.

Para realizar a prescrição e adaptação de assento de CR é necessário avaliar o corpo do usuário, principalmente a pelve, para os dispositivos prescritos possibilitem um controle postural, estabilização de acordo com os objetivos predefinidos para o usuário (SIERRA; OKIMOTO, 2021). As variáveis descritas a seguir, foram registradas no instrumento de avaliação de cadeira de rodas, conforme o quadro 4.

**Quadro 4-** Componentes da CR postural com seus ajustes.

Chassi	Encosto	Assento	Acessórios opcionais
Monobloco (dobrável)	Encosto da regulagem em altura	Assento com regulagem em profundidade	Mesa de atividades
Construída de liga de alumínio aeronáutico temperado	Almofada plana e removível	Almofada plana e removível	Tapa sol dobrável e removível
	Capa removível e lavável		
Eixos reforçados com aço	Tilt com centro da gravidade balanceado e ajuste milimétrico, -5° até 25 ° (Tilt in space)	Capa removível e lavável	Portas objetos
Rolamento blindado nas quatro rodas, inclusive no eixo vertical	Reclínio em ângulo 110°, 115° e 130°		
Tilt in space acionado com os pés		Abdutor removível	
Manopla única regulável em angulação	Contensores laterais do encosto removíveis, reguláveis em altura e largura	Contensores laterais de quadril ajustáveis em profundidade e largura	
Apoio de cabeça removível, regulável em altura, profundidade e ângulo			
Apoio de braços removíveis e reguláveis em altura			
Apoio de pés removíveis, reguláveis em altura e ângulo			
Rodas anti tombo que podem ser removidas ou rebatidas			

Rodas dianteiras com pneus infláveis de 7"	Colete torácico quatro pontas	Cinto pélvico	Capas adicionais
Rodas traseiras com pneus maciços de 16"			
Sistema quick release dianteiro e traseiro			
Freio de acionamento único bilateral			

Fonte: autora.

Na avaliação da cadeira de rodas foi possível identificar: CR postural tem um chassi com tilt in space com melhor relação custo benefício no mercado brasileiro, com diversos ajustes, podendo acompanhar o crescimento da criança e suas necessidades. Com isso, em relação à dirigibilidade possui peso de 27,5 kg e, em relação à portabilidade, possui poltrona desmontável e o sistema de desmontagem rápida quick release nas rodas dianteiras e traseiras, facilitando o guardar e o transportar. Além disso, os componentes da CR possuem diversos ajustes que facilitam alterações no projeto do sistema assento-encosto, descritos no quadro 4. A avaliação da cadeira de rodas deste estudo identificou os componentes da mesma semelhante aos estudos de Ossada, Garanhani, Souza e Costa (2014) com pessoas que apresentam lesão da medula espinhal, CAMPOS (2013) e Volpini, Brandão, Pereira, Mancini e Assis (2013) com pessoas com paralisia cerebral.

Os acessórios opcionais são itens que podem agregar para tornar a CR mais funcional no dia a dia, porém, por ter custo adicional, a mãe optou por não adquiri-los no momento. Apesar disso, o chassi da CR permite o acoplamento desses acessórios para quando forem adquiridos, sendo esse um aspecto positivo.

Uma cadeira de rodas possui diversos componentes como apoio de cabeça, apoio de braços, apoio de pés, cintos e variadas ajustabilidades. Assim, algumas cadeiras de rodas possuem assentos com alterações no ângulo entre o encosto e a base do assento (recline) e orientação espacial do sistema (função tilt ou tilt in space), assim possibilitam alteração de maneira temporária de postura, além de redistribuir o peso do usuário proporcionando conforto e

alívio de pressão em determinadas regiões (PRESTES, 2011). Além disso, possibilita a melhora da deglutição, respiração, função manual e comunicação (CAMPOS, 2013). Com isso, contém alterações de tônus muscular e favorece o desempenho ocupacional nas AVDs e AIVDs.

Por outro lado, como foi identificado no estudo de Campos (2013), é necessária prudência no uso do tilt para usuários com indicação, pois a inclinação do sistema assento encosto varia conforme a condição e a evolução clínica.

O tilt in space é um item presente em algumas CR que possibilita a inclinação do usuário para trás sem alterar o centro de gravidade, assim mantendo os ângulos do quadril, joelhos e tornozelos. Com isso, uma CR com tilt in space reduz as chances de lesão por pressão, pois auxilia na redistribuição do peso do corpo em uma área de maior contato, mesmo quando o usuário está sentado por um longo período (GRAEME, 2022).

O apoio de cabeça é indicado para posicionamento e para controle cervical ausente ou incompleto, assim o mau posicionamento da cabeça interfere nas atividades de rotina. No mercado brasileiro existem diversos modelos de apoio de cabeça como em C ou plano, porém alguns usuários podem precisar de modelagem personalizada por causa da simetria da cabeça ou por possuir uma rotação para um lado do corpo, assim é necessário que o terapeuta fique atento às demandas.

Por outro lado, o apoio de pés é fundamental para uma boa postura, sendo um item obrigatório, contribuindo para uma boa postura e conforto. Além disso, os apoios de pés podem ser de plataforma única ou individuais, algumas CRs possuem ajustabilidade, permitindo que os pés estejam neutros ou em ligeira dorsiflexão (CAMPOS, 2013).

No mercado há diversos modelos de cintos, o cinto do tipo colete e borboleta possibilita um bom posicionamento dos ombros, auxilia na postura da cabeça e possui uma maior área de suporte, influenciando para uma boa participação social. Outro tipo de cinto é o pélvico, com

faixas fixadas no assento, seguindo entre as pernas de modo diagonal, levando a pelve posteriormente próximo do encosto. Os abdutores e adutores contribuem para o alinhamento do quadril e do tronco, prevenindo deformidades. Desse modo, o abdutor precisa ser posicionado próximo aos joelhos e 1/3 distal da coxa, já os adutores devem ser colocados na mesma posição e devem permanecer nas laterais do assento (CAMPOS, 2013).

Vale ressaltar que, muitas vezes, o terapeuta ocupacional precisa confeccionar outros cintos de modelos diferentes e realocar a fixação dos mesmos no sistema, pois nem sempre o cinto está adequado para a criança.

Outro ponto importante é que alguns cuidadores podem encontrar dificuldades em acomodar e transportar uma CR com sistema monobloco em porta-malas (VOLPINI; BRANDÃO; PEREIRA; MANCINI; ASSIS; 2013).

Dessa maneira, como no estudo de Sierra e Okimoto (2021) compreende-se que a prescrição deve visar uma postura mais adequada, conforto e funcionalidade que permita às pessoas com deficiência possam ter uma boa participação social. Assim, a prescrição necessita ocorrer de maneira individual atendendo às demandas do usuário de CR, promovendo uma prescrição pertinente que impacta diretamente na qualidade de vida.

A Portaria N° 971, de 13 de setembro de 2012, orienta que para dispensação de OPM e auxiliares de locomoção não há uma equipe mínima definida, mas para manutenção e adaptação define como equipe mínima: fisioterapeuta, terapeuta ocupacional e, pelo menos, um médico, seja ele ortopedista, neurologista ou fisiatra. Por outro lado, segundo Costa, Ferreira, Bortolus e Carvalho (2015) a equipe encarregada para selecionar e prescrever um dispositivo de TA pode ser composta por fonoaudiólogos, fisioterapeutas, engenheiros, arquitetos, musicoterapeutas, médicos e advogados, mas geralmente sendo coordenado pelo terapeuta ocupacional. Vale ressaltar que existem diversos dispositivos de TA conforme suas áreas como para comunicação alternativa, órteses e próteses, planejamento arquitetônicos

para acessibilidade, adequação postural e outros.

Porém, a prescrição e adaptação de assento de CR são realizadas por terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas, que utilizam seus conhecimentos para que o sujeito alcance um melhor posicionamento (SIERRA; OKIMOTO, 2021). Sendo assim, nota-se tanto nesta pesquisa quanto na literatura, que o terapeuta ocupacional que possui competência para realizar esse processo de avaliação para prescrição. Entretanto, dentro deste processo de avaliação outros profissionais podem contribuir como apoio ao terapeuta ocupacional. Logo, após o processo de avaliação o terapeuta ocupacional pode prescrever a CR mais adequada para o usuário.

### **Considerações finais**

Este estudo realizou a descrição do processo de avaliação desenvolvido pelo Laboratório de Tecnologia Assistiva e Terapia Ocupacional da UFPE para prestação do serviço de Tecnologia assistiva em adequação postural de cadeira de rodas. Desse modo, foi possível identificar as demandas da criança através das avaliações e instrumentos utilizados, possibilitando a prescrição nesta etapa.

Destaca-se que quando se prescreve uma CR, já deve haver um planejamento do sistema assento-encosto e que, por isso, a CR pode chegar e está inadequada inicialmente até que concretize a produção do sistema de adequação postural, sendo fundamental deixar claro para a família durante a prescrição. Dentre as avaliações, foi possível correlacionar os resultados das avaliações de digitais com avaliações não digitais. Porém, sugerimos aperfeiçoamento do protocolo de avaliação da termografia e de fotogrametria.

Como estudos futuros, pretende-se dar continuidade ao serviço de tecnologia assistiva com a etapa de confecção do sistema assento-encosto, bem como complementar os dados de avaliação da criança no uso do sistema por meio de sensores de pressão, para confirmação dos dados da termografia, fotogrametria e aquisição de outras métricas na adequação postural.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo financiamento da pesquisa sob processo APQ 0548-4.08/21, bem como à equipe do projeto e, mais especialmente, do LabTATO. Aos participantes, pela generosidade e confiança na equipe da pesquisa.

## Referências Bibliográficas

ABREU, C. L. G. Análise da postura de indivíduos hemiplégicos cadeirantes em assentos de diferentes densidades por meio da fotogrametria computadorizada. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/14482>. Acesso em: 8 maio 2023.

ALBUQUERQUE E SOUZA, A. C. de; BORGES, E. C. M.; MAGALHÃES, B. C.; KOSOSKI, E.; ARAMAKI, A. L.; SILVA E SILVA, S. G. Percepção dos responsáveis de crianças e adolescentes sobre prescrição da cadeira de rodas e satisfação com o equipamento. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 27-33, 2018. DOI: 10.11606/issn.2238-6149.v29i1p27-33. Acesso em: 17 nov. 2022.

ARAÚJO, M.C.; LIMA, R.C.F.; SOUZA, R.M.C.R. **Uso de imagens termográficas para classificação de anormalidades de mama baseado em variáveis simbólicas intervalares**. 2014. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2014.

ASPRS - American Society of Photogrammetry. Guidelines for Procurement of Professional Aerial Imagery, Photogrammetry, Lidar and Related Remote Sensor-based Geospatial Mapping Services. 2009. Disponível em: [https://www.asprs.org/a/society/committees/standards/Procurement\\_Guidelines\\_w\\_accompanying\\_material.pdf](https://www.asprs.org/a/society/committees/standards/Procurement_Guidelines_w_accompanying_material.pdf)

ÁVILA, B. F. **Diagnósticos sobre acessibilidade e tecnologia assistiva na rede municipal de ensino de Porto Alegre**. 2013. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Design.

BERETTA, E. M. **Tecnologia assistiva: personalização em massa através do design e fabricação de assentos customizados para cadeiras de rodas**. 2011. Dissertação (Mestrado em Design) Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/36349>. Acesso em: 17 nov 2021.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva. Porto Alegre: Assistiva Tecnologia e Educação**. 2017. Disponível em: [https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf). Acesso em: 10 dez. 2022.

BRASIL, Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Dispõe sobre a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 jul. 2015. Disponível em: <[http://www.pcdlegal.com.br/lbi/wp-content/themes/pcdlegal/media/downloads/lbi\\_simples.pdf](http://www.pcdlegal.com.br/lbi/wp-content/themes/pcdlegal/media/downloads/lbi_simples.pdf)>. Acesso em: 22 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Guia para Prescrição, Concessão, Adaptação e Manutenção de Órteses, Próteses e Meios Auxiliares de Locomoção / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Especializada à Saúde, Departamento de Atenção Especializada e Temática. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_manutencao\\_orteses\\_proteses\\_auxiliares\\_1ocomocao.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_manutencao_orteses_proteses_auxiliares_1ocomocao.pdf)>. Acesso: 10 mar 2023.

BRASIL, Portaria nº 971, de 13 de dezembro de 2013. Dispõe sobre adequa os Sistemas de Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde e incluir Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais da Tabela de procedimentos do SUS. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 dez. 2013. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2012/prt0971\\_13\\_09\\_2012.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2012/prt0971_13_09_2012.html) Acesso em: 8 mai. 2023.

CARMENATE, L. M.; CHÉVEZ, F. A. M.; LEIVA, E. W. B. **Manual de medidas antropométricas**. 2014. Disponível em:<<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/8632>>. Acesso: 16 out 2021.

CAMPOS, M. A. A. D. 2013. Cadeira de rodas e acessórios para adequação postural na paralisia cerebral: Uma análise documental. *Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar*, 21(1): 43-49 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/cto.2013.007>. Acesso: 27 mar 2023.

CHIQUITI, D. de L.; SANTOS, E. D. L.; OLIVEIRA, M. P.; VARA, M. D. F. F. Adequação de cadeira de rodas baseada no perfil funcional e postural de uma atleta de bocha adaptada utilizando tecnologia assistiva de baixo custo: estudo de caso. **Revista da Associação Brasileira de Atividade Motora Adaptada**, v. 21, n. 2, p. 181-192, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36311/2674-8681.2020.v21n2.p181-192>. Acesso: 10 mar 2023.

COFFITO. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (Brasil). Resolução nº 458, 20 de novembro de 2015 - Dispõe sobre o uso da Tecnologia Assistiva pelo terapeuta ocupacional e dá outras providências. Disponível: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=3221> Acesso: 10 mar 2023.

COSTA, J. D.; CRUZ, D. M. Intervenção com um sistema digitalizado de assento e encosto para cadeira de rodas com adolescentes com paralisia cerebral grave: estudo de dois casos/Intervention with a digitalized seat and backrest system for a wheelchair with adolescent's serious cerebral palsy: study of two cases. **Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional-REVISBRATO**, v. 4, n. 2, p. 208-227, 2020. Disponível: [https://revistas.ufrj.br/index.php/ribto/article/view/30436/pdf\\_1](https://revistas.ufrj.br/index.php/ribto/article/view/30436/pdf_1) Acesso em: 08 mai 2023.

COSTA, C. R. da; FERREIRA, F. M. R. M.; BORTOLUS, M. V.; CARVALHO, M. G. R. Dispositivos de tecnologia assistiva: fatores relacionados ao abandono/Assistive technology devices: abandonment related factors. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 611–624, 2015. DOI: 10.4322/0104-4931.tocAR 0544. Disponível em:

<https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/1016>. Acesso em: 1 mai. 2023.

FERNANDES, M. V. et al. Adequações posturais em cadeira de rodas: prevenção de deformidades na paralisia cerebral. **Revista Neurociências**, v. 15, n. 4, p. 292–296-292–296, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/rnc.2007.v15.8675>. Acesso em: 8 mai 2023.

FLIR. Câmera termográfica profissional Flir T530. 2023. Disponível em: <https://www.flir.com.br/products/t530/?vertical=condition+monitoring&segment=solutions> Acesso: 27 mar 2023.

FLORES, C. H. Uso de scanner 3D na adequação postural do usuário de cadeira de rodas: estudo de caso. 2015. Artigo para obtenção do Título de Bacharel em Fisioterapia. Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

FOLHA, D. R. S. C.; MARINI, B. P. R.; NUNES, A. C.; BARBA, P. C. S. D. 2018. Terapia Ocupacional e a atenção a crianças com Síndrome Congênita do Zika Vírus na perspectiva da Intervenção Precoce. **Rev Argent Ter Ocup**, v. 1, n. 4, p. 30-39, 2018. Disponível em: <https://ipads.org.br/zikalab/artigos/terapia-ocupacional/>. Acesso em: 17 nov. 2021.

FORCELINI, F.; MERINO, G. S. A. D. **Termografia infravermelha aplicada ao design: protocolo de coleta de dados termográficos para o desenvolvimento de projetos**. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 247 p., 2019.

GASPAROTO, M. C.; ALPINO, Â. M. S. Avaliação da acessibilidade domiciliar de crianças com deficiência física. 2012. **Rev. Bras. Educ. Espec**, 18(2): 337-354 p. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382012000200011>. Acesso em: 8 mai 2023.

GRADIM, L. C. C. **Efeitos de posicionamentos em “inclinação” e “reclinação” na distribuição da pressão no banco de pessoas com tetraplegia**. 2017. Dissertação (Mestrado em Terapia Ocupacional) Programa de Pós- Graduação em Terapia Ocupacional da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8906>. Acesso em: 17 nov.2021.

GRAEME, W. Tilt In Space Chairs - Definition & Benefit. Vivid.care, 2022. Disponível em: <https://www.vivid.care/advice-tips/tilt-in-space-chair-benefits-definition/> Acesso em: 17 nov.2022.

GONÇALVES, V.M., MORAM, C.B.M., & MARINHO, F.S. (2022). Terapia ocupacional e prescrição de cadeira de rodas: proposta de fluxograma de prescrições com base na revisão narrativa. **Revista Interinstitucional Brasileira de Terapia Ocupacional-REVISBRATO**, v. 6, n. 2, p. 1008-1026. DOI: 10.47222/2526-3544.rbto43657. Acesso em: 17 mar. 2023

IDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2ªed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IUNES D.H. et, al. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 9., p. 327-334. 2005. Disponível: <https://repositorio.usp.br/item/001485806>. Acesso em: 15 de mar 2023.

IUNES D.H., BEVILAQUA-GROSSI D.; OLIVEIRA, A.S.; CASTRO, F.A., SALGADO, H. S. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 4, p. 308-15, jul./ago. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/K3J45vByb6HgPyKP7C6vLVL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 10 mar 2023.

QUEIROZ, Kamila Fernanda Ferreira da Cunha et al. **Desenvolvimento e implementação de uma ferramenta computacional de uso médico para análise de imagens termográficas**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

MARCELINO, J. F. de Q. **Avaliação da usabilidade de adaptações de lápis para a grafomotricidade de crianças e adolescentes com paralisia cerebral discinética**. Dissertação de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco 2018.

MEDOLA, F.O; ELUI, V.M.C.; SANTANA, C.S. La selección de la silla de ruedas y la satisfacción de individuos con lesión medular. **Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología**, v. 13, n° 1, p. 17-21. 2010. Disponível em: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-la-seleccion-silla-ruedas-satisfaccion-S1138604510000079>. Acesso: 20 mar 2023.

MENDES, G. C.; BARROS, F. S.; NOHAMA, P. Aplicações da termografia em saúde: uma revisão de literatura Thermography use in health: A literature review. **IX Simpósio de Engenharia Biomédica – SEB**, 2016. Disponível em: <https://proceedings.science/seb-2016/trabalhos/aplicacoes-da-termografia-em-saude-uma-revisao-de-literatura?lang=pt-br> Acesso: 10 mar 2023.

MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz et al. O USO DA TERMOGRAFIA E CAPTURA DE MOVIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS: UM ESTUDO DE CASO. **Ergodesign & HCI**, [S.l.], v. 7, n. Especial, p. 64-74, dec. 2019. ISSN 2317-8876. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/1307>>. Acesso em: 05 abril 2023.

MONTENEGRO, H. Escoliose: O que é? Sintomas, Tem Cura? ITC vertebral, 2022. Disponível em: <https://www.itcvertebral.com.br/escoliose/> Acesso em: 17 abr. 2023.

OSSADA, VAY, GARANHANI, M. G.; SOUZA, R.B.; COSTA, V.S.P. 2014. A cadeira de rodas e seus componentes essenciais para a locomoção de pessoas com tetraplegia por lesão da medula espinhal. *Acta fisiátrica*: 21(4): 162-166 p. DOI: <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20140032>. Acesso em: 7 mar. 2023.

OLIVEIRA, A. I. A. et al. Sistemas de adequação postural personalizado versus personalizáveis para crianças com deficiências neuromotoras. **Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva. Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva (Organizador), Campinas**, p. 18-32, 2014. Disponível em: [https://snct.cti.gov.br/sites/default/files/images/cnrta\\_livro\\_150715\\_digital\\_final\\_segunda\\_versao.pdf#page=24](https://snct.cti.gov.br/sites/default/files/images/cnrta_livro_150715_digital_final_segunda_versao.pdf#page=24). Acesso em: 8 mai 2023.

PAZMINO, A. V.; GOULART, D. Processo de adaptação de cadeira de rodas para usuários com paralisia cerebral nível 5 no GMFCS. **Design e Tecnologia**, v. 9, n. 17, p. 01-09, 9 jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.23972/det2019iss17pp01-09> Acesso em: 7 mar. 2023.

PERAZZO, A. L. **Tecnologia Assistiva: a influência do ângulo tilt sobre as pressões em assentos de cadeiras de rodas**. 2016. Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Dissertação de Mestrado.

PERMOBIL. Wheelchair Seating & Positioning Guide: A comprehensive introduction to seating and wheeled mobility. EDU-SEATING&POSITIONINGGUIDE\_REV1020. 2019. Disponível em: <https://hub.permobil.com/wheelchair-seating-and-positioning-guide>. Acesso em: 13 mar 2023.

PRESTES, R. C. **Tecnologia Assistiva: atributos de design de produto para adequação postural personalizada na posição sentada**. 2011. Dissertação (Mestrado em Design) Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre. Disponível: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/36038>>. Acesso em: 15 nov.2021.

RIBEIRO, M. F. M.; QUEIRÓZ, K. B. P.; PRUDENTE, C. O. M. 2022. Desenvolvimento motor de crianças expostas ao zika vírus: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, 22 (4): 753-765 out-dez., 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-9304202200040002>. Acesso em: 13 mar 2023.

SIERRA, I. S.; OKIMOTO, M. L. L. R. Prescrição e desenvolvimento de assentos adaptados: aprendizados da prática. **Fisioterapia em Movimento**, v. 34, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/fm.2021.34115> Acesso em: 13 mar 2023.

SILVA, A. J. Hocayen da. **Metodologia de pesquisa: conceitos gerais**. 2014. p 25-27.

SILVA, F. P. **Usinagem de espumas de poliuretano e digitalização tridimensional para fabricação de assentos personalizados para pessoas com deficiência**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre. Disponível em:<<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/36040>>. Acesso em: 16 nov. 2021

TEIXEIRA, G. A., et, al. Análise do conceito síndrome congênita pelo Zika vírus. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 567-574, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.org/pdf/csc/2020.v25n2/567-574/pt>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

TRNIO. Scanner Trnio 3D. Disponível em: <https://www.trnio.com>. Acesso em: 7 abr. 2022.

VACARI, D. A.; ULBRICHT, L.; SCHNEIDER, F. K.; NEVES, E. B. 2013 Principais métodos de diagnóstico postural da coluna lombar. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 24, n. 2, p. 305-315, 2013. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/refuem/a/mnSpB7hLfqJWm4KRWJDw8ss/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 7 abr. 2022.

VARGAS, A. et al. Características dos primeiros casos de microcefalia possivelmente relacionados ao vírus Zika notificados na Região Metropolitana de Recife, Pernambuco. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 691-700, Dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000400003> Acesso em: 17 nov. 2021.

VOLPINI, M.; BRANDÃO, M. B.; PEREIRA, L. A. R.; MANCINI M. C.; ASSIS, M. G. (2013). Mobilidade sobre rodas: a percepção de pais de crianças com paralisia cerebral/Wheeled mobility: the perception of parents of children with cerebral palsy. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 21, n. 3, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/cto.2013.049> Acesso em: 13 mar 2023.

WHEELER, A. C.; VENTURA, C.V.; RIDENOUR, T.; TOTH, D.; NOBREGA, L. L.; DANTAS, L. C. S. S.; ROCHA, C.; JR, D. B. B.; VENTURA, L. O. (2018) Skills attained by infants with congenital Zika syndrome: Pilot data from Brazil. **PLoS ONE** 13(7): e0201495. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201495>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

WOUTERS, F.; ALVES A. C.; VILLAVERDE A. G; ALBERTINI R. Relação entre retroversão pélvica e dores musculoesqueléticas com tempo gasto por escolares na postura sentada. *Ter Man* 2011;9:551-7. 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Ercilia-Andrade/publication/332738269\\_Avaliacao\\_postural\\_em\\_escolares\\_de\\_4\\_serie\\_de\\_uma\\_escola\\_do\\_municipio\\_de\\_Coari-AM\\_Brasil/links/5c732c692851c8d220e4f48/Avaliacao-postural-em-escolares-de-4-serie-de-uma-escola-do-municipio-de-Coari-AM-Brasil.pdf#page=122](https://www.researchgate.net/profile/Ercilia-Andrade/publication/332738269_Avaliacao_postural_em_escolares_de_4_serie_de_uma_escola_do_municipio_de_Coari-AM_Brasil/links/5c732c692851c8d220e4f48/Avaliacao-postural-em-escolares-de-4-serie-de-uma-escola-do-municipio-de-Coari-AM-Brasil.pdf#page=122) Acesso em: 17 abr. 2023