

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Bruna Fagundes de Avila

**DIAGNÓSTICOS SOBRE ACESSIBILIDADE E TECNOLOGIA ASSISTIVA NA REDE
MUNICIPAL DE ENSINO DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

Bruna Fagundes de Avila

**DIAGNÓSTICOS SOBRE ACESSIBILIDADE E TECNOLOGIA ASSISTIVA NA REDE
MUNICIPAL DE ENSINO DE PORTO ALEGRE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para a obtenção do Grau de Mestre em Design.
Orientador: Prof. Dr. Vilson João Batista
Coorientador: Prof. Dr. Fabio Pinto da Silva

Porto Alegre

2013

CIP - Catalogação na Publicação

Fagundes de Avila, Bruna

Diagnósticos sobre Acessibilidade e Tecnologia Assistiva na Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre / Bruna Fagundes de Avila. -- 2013.
137 f.

Orientador: Vilson João Batista.

Coorientador: Fabio Pinto da Silva.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. Design. 2. Acessibilidade . 3. Tecnologia Assistiva. 4. Educação. 5. Adequação Postural. I. Batista, Vilson João, orient. II. Pinto da Silva, Fabio, coorient. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo esforço em oferecerem a mim e aos meus irmãos educação, obrigada por nos fazerem compreender a importância desse legado. Agradeço-os ainda pela confiança e respeito pelas minhas decisões.

Ao professor orientador Dr. Wilson Batista por ter me recebido, compreendido e aceitado a minha proposta. Agradeço pela inspiração que transmite ao falar sobre Tecnologia Assistiva. Agradeço ao professor coorientador Dr. Fabio Pinto da Silva, grande companheiro nesta trajetória do Mestrado, acolheu-me como coorientanda, transmitiu muitos conhecimentos e demonstrou interesse pelo meu trabalho. Obrigada pela responsabilidade com que cumpriu a missão em orientar um aluno. Agradeço também a todos os professores e colegas do LdSM/UFRGS, pelo ambiente agradável de trabalho, pelas trocas de conhecimento, pelas divertidas histórias compartilhadas. Agradeço especialmente a colega de Mestrado Angela Perazzo, terapeuta ocupacional que colaborou em muito nesta pesquisa, doando seu tempo em preciosos diálogos, sempre com muita experiências nas práticas que envolvem Tecnologia Assistiva, e disponibilizando-se em visitar as escolas comigo. Angela muito obrigada, conviver contigo é muito bom.

Aos colegas Rafael Prestes e Alexandra da Silva que também colaboraram com esta pesquisa, emprestando seus conhecimentos das áreas fisioterapia e terapia ocupacional. Aos colegas de Mestrado Roseane dos Santos e Patricia Deporte de Andrade por me presentarem com suas amizades. Vocês foram fundamentais nesta caminhada. Agradeço as equipes das escolas Grande Oriente do Rio Grande do Sul e Heitor Villa Lobos, em especial à professora Luciane Zenevich, pelo acolhimento, pelos diálogos, pelo carinho. Agradeço especialmente as pequeninhas que fizeram este estudo ser possível. Obrigada pelos dias que passamos juntas, por poder acompanhar o desenvolvimento de vocês, pela confiança que depositaram em mim. Agradeço ao órgão de fomento CAPES pelo apoio financeiro

Ao meu amor, Marcos, obrigada pelo apoio, interesse, ideias e paciência. Agradeço a todos que de alguma maneira estiveram presentes nesta importante etapa da minha vida.

*“A navegação entrega o homem à incerteza da sorte;
nela, cada um é confiado ao seu próprio destino;
todo embarque é, potencialmente, o último.
É para outro mundo que parte o louco em sua barca louca;
é do outro mundo que ele chega quando desembarca”.*

A Nau dos Loucos (Michel Foucault)

RESUMO

A Acessibilidade está relacionada com a possibilidade de alcance, percepção e entendimento para a utilização de espaços com segurança e autonomia. Tecnologia Assistiva, por sua vez, é o termo utilizado para designar serviços capazes de identificar demandas vividas por pessoas com deficiência, bem como instrumentalizar estes usuários de modo que desenvolvam certa autonomia na execução de suas atividades da vida diária. O Design quando aliado a estes conceitos pode, por meio da pesquisa, trazer resultados tangíveis, traduzidos em produtos e serviços. Neste sentido, teve-se como proposta nesta pesquisa reconhecer demandas vivenciadas por crianças com deficiência no contexto escolar. Esta averiguação foi realizada em duas escolas da rede municipal de ensino do município de Porto Alegre, tendo como estudos de casos duas crianças do sexo feminino, ambas diagnosticadas com paralisia cerebral. Como demanda comum, evidenciada nos dois estudos de caso, está a necessidade de otimização da adequação postural em sala de aula, posto que a cadeira de rodas utilizada e a cadeira escolar convencional não asseguram um bom posicionamento e conseqüentemente, um bom desempenho na aprendizagem. Como resultado, foi confeccionado dispositivo de adequação postural composto por peças (encosto e assento) que permitem o posicionamento da estrutura em cadeiras escolares. Para avaliação dos resultados foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os responsáveis pelas crianças, com as próprias crianças, além das professoras que acompanharam o uso contínuo em sala de aula. Ainda como métodos de avaliação, foram utilizados mapeamento de pressão e análise termográfica nos assentos. Assim, as principais contribuições deste estudo estão na identificação de demandas para pessoas com deficiência, validadas pela presença in loco do pesquisador na realidade dos sujeitos. Além disso, houve a possibilidade de novas concepções de uso para estruturas moldadas e usinadas a partir da anatomia dos usuários.

Palavras-chave: Design, Acessibilidade, Tecnologia Assistiva, Educação, Adequação Postural.

ABSTRACT

Accessibility is related to the ability to reach, perception and understanding for the use of spaces safely and autonomy. Assistive technology, in turn, is the term used to designate services able to identify demands experienced by persons with disabilities as well as equip these users so that they develop some autonomy in carrying out their activities of daily living . The Design when combined with these concepts can through research to bring tangible results translated into products and services . In this sense it is proposed in this research was to recognize demands experienced by children with disabilities in the school context. This investigation was conducted in two schools in the municipal schools of Porto Alegre taking as case studies two female children both diagnosed with cerebral palsy. As a common demand evidenced in the two case studies is the need to optimize the appropriate positioning in the classroom since the wheelchair and used conventional school chair does not ensure good positioning and consequently a good learning performance. As a result it was made of appropriate positioning device consisting of parts (back and seat) that allow the placement of the structure on school chairs. To evaluate the results semi-structured interviews with those responsible for the children, the children themselves were performed in addition to the teachers who accompanied the continued use in the classroom. Yet as assessment methods pressure mapping and thermal analysis were used in the seats . Thus the main contributions of this study are to identify demands for people with disabilities validated by the researcher's presence in the field in the reality of the subject. Plus there was the possibility of new conceptions of use for molded and machined structures from the anatomy of the users.

Keywords: Design, Accessibility, Technology Assistive, Education, Postural Adaptation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aluna participante da pesquisa. Estudo de caso 1	15
Figura 2 - Aluna participante da pesquisa. Estudo de caso 2.....	16
Figura 3 - Mapa da América do Sul evidenciando o Brasi – pessoas com deficiência.	22
Figura 4 - Média nacional para deficiência no Brasil.	24
Figura 5 - População residente no Estado do Rio Grande do Sul - deficiência permanente.	24
Figura 6 - População residente por tipo de deficiência permanente em Porto Alegre/RS	25
Figura 7 - Evolução das matrículas: Educação Infantil	30
Figura 8 - Evolução das matrículas: Ensino Fundamental.....	30
Figura 9 - Evolução das matrículas: Ensino Médio	30
Figura 10 - Áreas vulneráveis a danos causados pela pressão quando sentado	38
Figura 11 - Visitas na escola 1. Número de dias x atividades da pesquisa na escola	49
Figura 12 - Visitas na escola 2. Número de dias x atividades da pesquisa na escola	49
Figura 13 - Rede de apoio formada nas escolas, composta por núcleos	53
Figura 14 - Fases projeto de produto	58
Figura 15 - Rampa de acesso à escola 1.....	59
Figura 16 - Interior da escola 1	60
Figura 17 - Percursos na escola	60
Figura 18 - Rampa de acesso à escola 2.....	61
Figura 19 - Detalhe para os desníveis nos percursos na escola 2	62
Figura 20 - Percorso entre pátio e parquinho da escola 2	62
Figura 21 - Refeitório da escola 2	63
Figura 22 - Estudo de caso 1	64
Figura 23 - Aluna em sala de aula	65
Figura 24 - Detalhes para o posicionamento da criança na cadeira de rodas.....	65
Figura 25 - Deslocamentos na escola	66
Figura 26 - Percursos realizados pela aluna.....	66
Figura 27 - Aluna em sala de aula	67
Figura 28 - Deslocamentos na escola 2.....	68
Figura 29 - Momentos extraclasse	69
Figura 30 - Usuários diretos e indiretos	73
Figura 31 - Análise de similares, dos materiais e da função.....	75
Figura 32 - Árvore funcional. Função principal e funções decorrentes esperadas do produto	76
Figura 33 - Modelo 1	77
Figura 34 - Modelo 2	77
Figura 35 - Modelo 3	78

Figura 36 - Moldagem das crianças	80
Figura 37 - Digitalização de um dos moldes	80
Figura 38 - Tratamento de imagens da malha original do scanner via software Geomagic Studio	81
Figura 39 - Malha em desenvolvimento	82
Figura 40 - Usinagem. Desbaste e acabamento das peças	82
Figura 41 - Alunas experimentando os assentos	82
Figura 42 - Dimensionamento para altura dos pés e profundidade do assento	82
Figura 43 - Montagem do dispositivo	83
Figura 44 - Vista frontal do dispositivo	84
Figura 45 - Vista lateral do dispositivo	84
Figura 46 - Dispositivo montado, ainda sem o suporte para os pés	85
Figura 47 - Análise de uso sujeito da escola "1"	87
Figura 48 - Análise do uso após ajustes	87
Figura 49 - Mapeamento da pressão no assento da cadeira de rodas	88
Figura 50 - Mapeamento da pressão no adequador postural sem o uso do cinto de segurança.....	89
Figura 51 - Mapeamento da pressão no adequador postural com o uso do cinto de segurança.....	89
Figura 52 - Termografia do assento personalizado sem contato com o usuário	90
Figura 53 - Termografia do assento personalizado após contato com o usuário	91
Figura 54 - Mapeamento termográfico na cadeira de rodas após uso	91
Figura 55 - Análise do uso na escola "2" sem apoio para os pés	93
Figura 56 - Análise de uso na escola "2" com o uso de apoio para os pés	93
Figura 57 - Mapeamento de pressão na cadeira escolar comum	95
Figura 58 - Mapeamento de pressão no equipamento personalizado	95
Figura 59 - Mapeamento termográfico no equipamento	96

SOBRE AS FIGURAS

A fonte de referência das figuras está indicada abaixo das mesmas. Na ausência dessa informação, deve-se considerar que a autoria das figuras é da pesquisadora.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Histórico da terminologia para pessoas com deficiência.....	19
Quadro 2 - Classificação das deficiências.....	21
Quadro 3 - Atributos e requisitos para o projeto.....	74
Quadro 4 - Matriz de avaliação.....	78

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AACD – Associação de Assistência a Criança Deficiente

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEE – Atendimento Educacional Especializado

CID – Classificação Internacional de Doenças

CNRTA – Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EVA – Etileno Acetato de Vinila

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MEC – Ministério da Educação

OMS – Organização Mundial da Saúde

SIR – Sala de Integração e Recursos

SMED – Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre

TA – Tecnologia Assistiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Contextualização da pesquisa.....	13
1.1.1	Apresentação dos casos	14
1.2	Formulação do problema.....	16
1.3	Elaboração da hipótese da pesquisa.....	16
1.4	Objetivo geral	16
1.4.1	Objetivos específicos	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Quem são as pessoas com deficiência	18
2.2	Acessibilidade no contexto escolar nos espaços públicos	25
2.3	Aspectos de Tecnologia Assistiva	32
2.4	Adequação Postural como ferramenta para o conforto na escola	36
2.5	Desordens do Sistema Nervoso Central	39
2.6	Digitalização tridimensional com scanner móvel e usinagem.....	41
2.6.1	Métodos de caracterização para pressão e temperatura	43
3	PERCURSO METODOLÓGICO.....	46
3.1	Etapas da pesquisa	46
3.1.1	Seleção das escolas, responsáveis e alunos	47
3.1.2	Reconhecimento dos ambientes da escola	47
3.1.3	Contato com os casos	48
3.1.3.1	Identificação da demanda.....	54
3.1.3.2	Escaneamento do sujeito e construção do dispositivo	54
3.1.3.3	Observações do uso do dispositivo	55
3.1.3.4	Observações do uso do dispositivo ajustado.....	55
3.1.3.5	Mapeamento da pressão e termografia das peças.....	56
3.1.4	Planejamento do produto	56
4	RESULTADOS	59
4.1	Resultados das situações de acesso às escolas.....	59
4.2	Resultados dos contatos com os casos	63
4.2.1	Caso 1	63

4.2.2 Caso 2	67
4.3 Desenvolvimento do produto	71
4.3.1 Análise da necessidade	72
4.3.2 Análise dos similares, dos materiais e da função	75
4.4 Fase de geração.....	76
4.5 Fase de realização	79
5 ANÁLISE DE DADOS E PROPOSIÇÕES.....	86
5.1 Análise de dados para aluna 1	86
5.1.1 Análise do uso do dispositivo	86
5.1.2 Mapeamento da pressão	88
5.1.3 Análise da distribuição da temperatura.....	89
5.2 Análise de dados para aluna 2	92
5.2.1 Análise do uso do dispositivo	92
5.2.2 Mapeamento de pressão	94
5.2.3 Análise da distribuição da temperatura.....	96
6 CONCLUSÕES	98
6.1 Sugestões para trabalhos futuros.....	100
REFERÊNCIAS	131
APÊNDICE 1	106
APÊNDICE 2	117
APÊNDICE 3	122
ANEXO 1	127
ANEXO 2.....	132
ANEXO 3.....	134

1 INTRODUÇÃO

Durante as primeiras décadas do século XX o design foi conduzido, ora a assumir a busca pela forma, chegando muito perto do que era exigido das artes plásticas, ora como encarregado de atender adequadamente questões funcionais referentes ao uso dos produtos. A busca pela identidade do Design ao longo do último século serviu para o amadurecimento desta área do conhecimento e para o posicionamento e responsabilização de seus profissionais enquanto projetistas.

O Design assume hoje novos valores, dentre eles o desenvolvimento de suportes assistivos a pessoas com deficiências físicas, sensoriais, psíquicas ou cognitivas. Essa visão remete o design a outro nível de importância na vida social, deixando de ser apenas belo ou útil, mas necessário na busca por estratégias que promovam a qualidade de vida, autonomia, e intervenção em valores sociais discriminatórios.

Podem-se salientar alguns pontos que aproximam os estudos em design com a questão da promoção da inclusão social de pessoas com deficiência. Esta ligação está pautada na preocupação com o desenvolvimento de serviços, produtos, equipamentos e tecnologias adaptadas a usos que favoreçam e simplifiquem atividades cotidianas, ou seja, o desenvolvimento de recursos e serviços de Tecnologia Assistiva.

Ações de incentivo à inclusão são hoje claramente discutidas nas esferas públicas. As escolas, por exemplo, ilustram claramente as dificuldades oriundas do processo de inserção de pessoas com deficiência nos espaços públicos. Neste diapasão, destacam-se como projetos governamentais de auxílio à educação inclusiva o Programa de Formação Continuada de Professores na Educação Especial (presencial e a distância); o Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais; o Programa Escola Acessível (adequação de prédios escolares para a acessibilidade) (SEESP/MEC, 2009). A partir destes incentivos a educação inclusiva no Brasil comemora o aumento de matrículas de alunos com deficiência em classes comuns do ensino regular. O Ministério da Educação no Censo Escolar de 2010 apontou que o número de alunos incluídos em classes comuns do ensino regular e em EJA, aumentou em 25%. Nas classes especiais e nas escolas exclusivas houve diminuição de 14% no número de alunos, evidenciando que a política de inclusão na educação básica brasileira vem mostrando resultados, mas há muito que ser construído.

Dentre as carências presentes na concepção da educação inclusiva no Brasil destaca-se, por exemplo, a inexistência de espaços adequados ao convívio de todos, exemplo disto é a ausência de salas de aulas adaptadas, a falta de rampas, de corrimãos e de pisos táteis em muitos percursos das escolas, questões que restringem o acesso físico d pessoas com deficiência naquele espaço.

Pensando-se em estudar questões relacionadas às condições de acesso e uso dos ambientes escolares, bem como na otimização deste acesso a partir do uso de Tecnologia Assistiva (TA), buscaram-se abordagens da literatura, indicadores sociais e estudos de caso em Porto Alegre, RS, para compreender alguns aspectos relacionados com as realidades, para então apontar possíveis demandas.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre RS, (SMED), buscou escolas da rede municipal de ensino que contassem, entre seus alunos matriculados, com alunos com deficiência. A partir do mapeamento das instituições fez-se o acompanhamento da rotina das escolas e a posterior identificação dos alunos público-alvo da pesquisa.

A coleta de informações foi realizada em duas escolas de rede pública municipal de Porto Alegre, RS, durante o período de um ano, onde foi realizado o acompanhamento da rotina de dois estudos de caso, ambos diagnosticados com paralisia cerebral. Estes acompanhamentos foram realizados por meio de observações, verbalizações, registros fotográficos e entrevistas. Queria-se com isso, chegar a real demanda dos estudos de caso, a partir do consenso de uma demanda comum. Viu-se, a partir disso a necessidade de prever conforto nos períodos em que as crianças passavam sentadas assistindo as aulas. Foi então definido que o trabalho versaria a respeito de desenvolvimento de dispositivo de adequação postural para uso em sala de aula.

Para a obtenção dos produtos foram feitos escaneamentos de moldes gessados das alunas, resultando na usinagem das peças e construção do dispositivo. Realizaram-se ensaios de mapeamento de pressão, e termografia das peças, buscando respostas acerca do melhoramento postural das alunas com o uso do dispositivo passível de ser utilizado sobre as cadeiras escolares comuns.

Com isso, esta pesquisa está voltada a buscar novas formas de prever conforto em sala de aula às crianças com deficiência física, e mais especificamente crianças com paralisia cerebral usuárias de cadeiras de rodas.

1.1.1 Apresentação dos casos

O breve relato abaixo permite ao leitor que conheça os indivíduos que compõem a pesquisa. Destacam-se alguns aspectos relacionados a vida de cada um bem como as relações destes com o espaço físico da escola.

A aluna, identificada nesta pesquisa como “Caso 1” (Figura 1), nove anos, é diagnosticada com paralisia cerebral. A menina frequenta a mesma escola desde o início da escolarização, acompanha também a mesma turma, questão que acentuou os laços de amizade e cooperação entre as crianças. A menina não desenvolveu comunicação oral, porém se comunica através de sorrisos, sons e alguns gestos. Vale considerar que o diagnóstico foi realizado precocemente, e a partir dos quatro anos de idade passou a ser feito o acompanhamento do caso na AACD por aproximadamente quatro anos. Aos oito anos de idade recebeu alta. Atualmente a criança faz aulas regulares de equoterapia.

Quando na escola, a aluna frequenta a Sala de Integração e Recursos (SIR) também conhecida como Atendimento Educacional Especializado (AEE) duas vezes por semana, onde realiza atividades que complementam os processos de aprendizagem desenvolvidos na sala de aulas regular. Segundo as professoras a aluna gosta de fazer uso de jogos educativos e responde bem a todos os exercícios propostos. Todas as atividades tanto em sala de aula, quanto na aula de educação física, bem como o acompanhamento na SIR são realizadas na cadeira de rodas.

Com relação aos utensílios adaptados utilizados pela aluna, a professora da sala de integração e recursos relatou que a criança não demonstra interesse em trabalhar com equipamento e produtos de TA ou com nada que a diferencie do grupo. Ou seja, gosta de fazer uso do mesmo mobiliário, brinquedos, computadores e jogos que as outras crianças da sua turma, apesar das dificuldades oriundas da não adaptação dos recursos e serviços. É relevante mencionar a má adequação postural apresentada pela aluna. A cadeira de rodas utilizada atualmente foi prescrita há aproximadamente dois anos, o que hoje, dificulta o bom posicionamento da criança em razão do crescimento.

Observam-se na figura 1 alguns itens da cadeira que dificultam o posicionamento, como a pouca largura do encosto em relação aos ombros. Além disso o cinto de segurança utilizado é relativamente grande para esta cadeira, sua regulagem, portanto não permite o posicionamento de ombros e cintura pélvica. Observa-se no assento da cadeira de rodas a falta de um abdutor, elemento presente em alguns assentos especiais para pessoas com deficiência física, que promove o afastamento das coxas e a contenção da rotação dos

joelhos. Outro item a ver é o descanso para os pés inapropriado já que está menor do que o comprimento dos pés, o que provoca desconforto na criança.

Figura 1. Aluna participante da pesquisa. Estudo de caso 1



A segunda criança colaboradora desta pesquisa, “Caso 2” (Figura 2), tem sete anos de idade e é diagnosticada com paralisia cerebral, faz uso de cadeira de rodas para se locomover, e por vezes, utiliza um andador. O uso de andador é possível porque a aluna conserva controle de tronco e membros, porém quando faz uso deste equipamento necessita em tempo integral de auxílio na locomoção. A aluna está hoje matriculada em uma turma A10, o que, de acordo com os novos ciclos escolares, equivale ao primeiro ano do ensino fundamental, etapa dedicada à socialização da criança e ao início da alfabetização. Apresenta inteligência preservada, dessa forma acompanha a turma com certa regularidade, além disso, vale frisar que é extremamente bem aceita por seus colegas. Segundo a direção da escola, esta criança não frequenta a sala de integração e recursos porque, de acordo com a direção da escola a menina não apresenta nenhum tipo de atraso intelectual que a faça necessitar de atendimento educacional especializado.

A aluna, de acordo com a mãe, usa a atual cadeira de rodas a aproximadamente dois anos. Com isso, o equipamento hoje está inadequado para a menina em razão do tamanho.

Percebem-se os problemas estruturais do equipamento a partir do encosto. A estrutura comporta mal a largura dos ombros da menina. Outra questão é o tipo de cinto de segurança utilizado, com suporte abdominal apenas, o que não garante um posicionamento seguro e estável. A altura do suporte para pés também parece inapropriado já que a criança fica com os joelhos erguidos em relação ao quadril. O assento utilizado na cadeira também não oferece o componente abdutor do assento, importante para o posicionamento correto na posição sentada.

Vale destacar que apesar da já implementada inclusão entre seus colegas, a criança ainda encontra na escola problemas associados fundamentalmente à estruturação física, exemplo disso é o comprometimento da mobilidade da criança, situação exposta posteriormente nesta pesquisa.

Figura 2. Aluna participante da pesquisa. Estudo de caso 2



1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Para se chegar ao problema da pesquisa, fez-se o seguinte questionamento:

Como produzir recursos de Tecnologia Assistiva para adequação postural sentada de pessoas cadeirantes, para usos que beneficiem o usuário para além da cadeira de rodas nos espaços educativos?

1.3 ELABORAÇÃO DA HIPÓTESE DA PESQUISA

Ao desenvolver recursos pautados na adequação postural, é possível contribuir com a realização de atividades para os alunos com deficiência que ultrapassem a condição de permanecer na cadeira de rodas durante todo o período da aula. Acredita-se que esta hipótese possa enriquecer questões relacionadas à autonomia deste aluno, bem como desenvolver novas experimentações do corpo. Tem-se, com isso, a possibilidade de ampliar a gama de atividades oferecidas aos alunos com deficiência.

1.4 OBJETIVO GERAL

Desenvolver recursos de Tecnologia Assistiva que utilizem a adequação postural juntamente com a personalização em massa como incentivo à melhoria dos processos de aprendizagem baseados na questão do conforto e segurança do aluno com deficiência física motora no ambiente escolar.

1.4.1 Objetivos Específicos

- Diagnosticar a questão do acesso físico no ambiente escolar;

- Acompanhar atividades escolares específicas, como a permanência do aluno com deficiência em sala de aulas, bem como na sala de recursos multifuncionais;
- Propor dispositivo amparado pela Tecnologia Assistiva que proporcione ao aluno com deficiência a possibilidade de sair por alguns momentos da cadeira de rodas;
- Utilizar ensaios de mapeamento de pressão e análise termográfica a fim de se obter informações a respeito do aproveitamento do uso dos dispositivos pelos estudos de caso.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 QUEM SÃO AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

Reflexões acerca da deficiência despertam atualmente em uma enorme gama de profissionais a necessidade de compreender o que realmente se têm por deficiência e quem são as pessoas consideradas deficientes. Diferentes áreas do conhecimento vêm propondo encaminhamentos que ultrapassam a questão do assistencialismo, sugerindo alternativas colaborativas que exaltam adequações sociais de modo que os sujeitos com deficiência sejam chamados ao convívio social e detenham o direito de determinar suas escolhas.

Em 1976, a Organização Mundial de Saúde (OMS), por ocasião da 29ª Assembléia Mundial de Saúde, adotou a resolução WHA29.5, na qual se aprovou a publicação, em caráter experimental, da classificação suplementar de deficiências e desvantagens em um suplemento adicional e não mais como parte integrante da Classificação Internacional de Doenças (CID). Isso retirou da deficiência a relação intrínseca com doença e estabeleceu um novo paradigma que procurou diminuir o estigma da patologia, o que acabou refletindo positivamente também na esfera social. (CAMBIAGUI, 2007, p. 25)

A tentativa da OMS em propor explicações claras acerca do que realmente era ser deficiente abrandou o “estigma da patologia” conferido por terminologias degradantes.

Vê-se, de acordo com o quadro 1, a evolução dos termos, significados e valores dados às pessoas com deficiência no Brasil. A partir da iniciativa tomada pela OMS em classificar a deficiência, a Organização publicou uma sinopse relativa às diferenciações entre os conceitos dados à deficiência, à incapacidade e à desvantagem, conforme quadro 2.

Quadro 1. Histórico da terminologia para pessoas com deficiência

Época	Termos e Significados	Valor da Pessoa
<p>Desde o começo da história e durante séculos. Obras de literatura, nomes de instituições, leis, mídia e outros meios mencionavam os inválidos.</p>	<p>O termo significava indivíduo sem valor. Ainda no século XX seu uso se mantinha, embora já sem nenhum sentido pejorativo</p>	<p>Aquele que tinha deficiência era considerado socialmente inútil, um fardo para a família, destituído de valor profissional.</p>
<p>Século XX até 1960 Após as duas Guerras Mundiais, a mídia usava o termos incapacitados.</p>	<p>O termo significava, de início, indivíduos sem capacidade e, mais tarde, passou a ter o sentido de indivíduos com capacidade residual. Durante várias décadas seu uso designava pessoas de qualquer idade.</p>	<p>Significou um avanço para a sociedade reconhecer que aquele que tinha deficiência poderia apresentar alguma capacidade residual</p>
<p>De 1960 a 1980 No final da década de 1950, foi fundada a Associação de Assistência à Criança com Defeituosa (AACD), hoje denominada Associação de Assistência à Criança Deficiente. Nesse período, surgiram também as primeiras unidades da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (Apae).</p>	<p>O termo defeituoso era usado para designar indivíduos com deformidade, principalmente física. Já deficiente se referia ao indivíduo cuja deficiência física, mental, auditiva, visual ou múltipla levava a executar as funções básicas, como andar, sentar-se, correr, escrever, tomar banho, etc., de forma diferente daquela das pessoas sem deficiência. O termo excepcional aplicava-se a indivíduos com deficiência mental.</p>	<p>Com a utilização desses três termos, a sociedade focalizava as deficiências em si, sem reforçar as limitações em comparação com a maioria. Simultaneamente, difundia-se o movimento em defesa dos direitos das pessoas superdotadas (expressão posteriormente substituída por pessoas com altas habilidades ou pessoas com indícios de altas habilidades.</p>
<p>De 1981 a 1987 Por pressão das organizações de pessoas com deficiência, a ONU instituiu 1981 como o Ano Internacional das Pessoas Deficientes. E o mundo achou difícil começar a dizer ou a escrever pessoas deficientes. O impacto dessa terminologia foi profundo e ajudou a melhorar a imagem dessas pessoas</p>	<p>Pela primeira vez, em todo mundo, o termo deficiente passou a ser associado ao substantivo pessoa. A partir de 1981, a palavra indivíduos deixou de ser usada para designar pessoas com deficiência.</p>	<p>Passou-se a atribuir o valor pessoa àquele que tinha deficiência, equiparando seus direitos e dignidade aos dos membros de qualquer sociedade ou país.</p>
<p>De 1988 a 1993 Alguns líderes de organizações de pessoas com deficiência contestaram a expressão pessoa deficiente, alegando que ela considerava o indivíduo deficiente na sua totalidade.</p>	<p>A expressão pessoa portadora de deficiência, utilizada somente em países de língua portuguesa, foi proposta para substituir o termo pessoa deficiente. Por simplificação, a expressão foi reduzida para portador de deficiência.</p>	<p>Portar uma deficiência passa a ser um valor agregado à pessoa, como um detalhe. A expressão foi adotada nas constituições federal e estaduais e em todas as leis e políticas concernentes ao campo das deficiências. Conselhos, coordenadorias e associações incluíram-na em seus nomes oficiais.</p>

(Continua)

<p>De 1990 a 1994</p> <p>O artigo 5º da Resolução nº 2, CNE/CEB, de 11 de setembro de 2001, explica que as necessidades especiais decorrem de três situações, que podem envolver tanto dificuldades vinculadas à deficiência como não vinculadas a uma causa orgânica.</p>	<p>A expressão pessoas com necessidades especiais surgiu primeiramente em substituição ao termo deficiência; daí a construção portadores de necessidades especiais. Posteriormente adquiriu significado independente.</p>	<p>Com a vigência da Resolução nº 2, a expressão necessidades especiais deu origem a outras, como crianças especiais, alunos especiais, pacientes especiais, etc., numa tentativa de amenizar a contundência da palavra deficiente.</p>
<p>Junho de 1994</p> <p>A Declaração de Salamanca – surgida após a Conferência Mundial sobre “Educação de Necessidades Especiais: Acesso e Qualidade” realizada na Espanha, em junho 1994 – trata da inclusão na educação. Nesse texto, fica explicado que educação inclusiva não se dirige às pessoas com deficiência, mas a todas aquelas que tenham necessidades educacionais especiais.</p>	<p>Ficou estabelecido que pessoas com deficiência, quando tiverem necessidades educacionais especiais e se encontrarem segregadas, têm o direito de integrar-se a escolas, em uma sociedade inclusiva</p>	<p>Ao segmento dos excluídos passou a ser reconhecido o direito de, por meio de seu poder pessoal, exigir sua inclusão em todos os aspectos da vida em sociedade.</p>
<p>Hoje</p> <p>Atualmente, a expressão pessoas com deficiência passou a ser preferida por um número cada vez maior de adeptos.</p>	<p>Essa expressão faz parte do texto da Convenção Internacional para Proteção e Promoção dos Direitos e Dignidade das Pessoas com Deficiência, elaborado pela ONU em 2003.</p>	<p>Os princípios básicos adotados para chegar a essa denominação foram: não esconder ou camuflar a deficiência; mostrar com dignidade a sua realidade; valorizar as diferenças e necessidades decorrentes da deficiência; combater neologismos que tentam diluir as diferenças e defender a igualdade entre pessoas com deficiência e as demais em termos de direitos e dignidade; identificar nas diferenças todos os direitos que lhe são pertinentes e, a partir daí, encontrar medidas específicas para o Estado e para a sociedade diminuírem ou eliminarem as chamadas restrições de participação</p>

Fonte: Adaptado de Cambiagui (2007)

Quadro 2. Classificação das deficiências.

Deficiência (Impairment)	Incapacidade (Disability)	Desvantagem (Handicap)
Relativa a toda alteração do corpo ou aparência física (de um órgão ou de uma função com perdas ou alterações temporárias ou permanentes), qualquer que seja sua causa. Em princípio a deficiência significa perturbação no nível orgânico.	Reflete consequências das deficiências em termos de desempenho e atividades funcionais do indivíduo, consideradas como componentes essenciais de sua vida cotidiana. Representa perturbações de nível da própria pessoa.	Diz respeito aos prejuízos que o indivíduo experimenta devido à sua deficiência e incapacidade. Representa a expressão social de uma deficiência ou incapacidade e, como tal, reflete a adaptação do indivíduo e a interação dele com o meio.

Fonte: Cambiagui (2007)

No Brasil, em 2008, foi ratificada a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pela ONU, bem como seu Protocolo Facultativo. Com isso, de acordo com a própria Convenção sobre Pessoas com Deficiência (2008), o documento obteve equivalência de Ementa Constitucional. Neste, consta que:

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2008)

Em 2004, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) definiu deficiência como “redução, limitação ou inexistência das condições de percepção das características do ambiente ou de mobilidade e de utilização de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos, em caráter temporário ou permanente”.

O Censo IBGE 2010 traz alguns números acerca da deficiência no Brasil. As pesquisas apontaram um aumento nestes índices, sendo que o percentual de pessoas que disseram possuir alguma deficiência foi de 23,9%, de uma população com cerca de 190.732.694 pessoas, esses números apontam, em média, de 45,6 milhões de pessoas com deficiência no país. Em 2000, ano em que foi realizada a penúltima pesquisa, este índice era 14,3%.

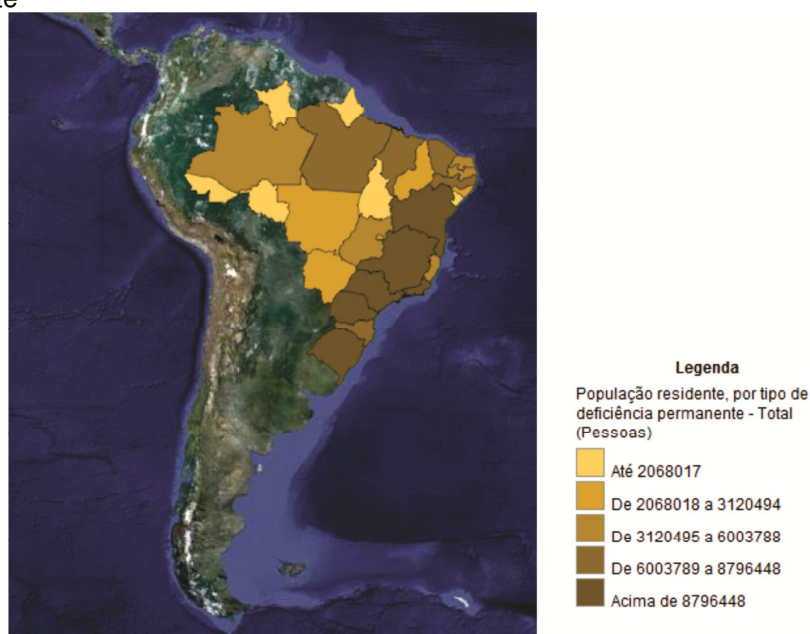
O IBGE, na coleta de informações para seu Censo Demográfico em 2010 fez uso de um modelo de investigação, já usado anteriormente, que se trata da amostragem probabilística. Este tipo de mensuração envolve, “um questionário grande para ser aplicado em uma amostra de domicílios (e cada um de seus moradores) e outro, pequeno, para ser aplicado aos domicílios (e cada um de seus moradores) não selecionados para a amostra.” (ALBIERI, 2010, p. 1)

De acordo com a Coordenação de Métodos e Qualidade do IBGE esse modelo permite formar os chamados “Conjuntos Universo”, em que a junção de todos os domicílios com as variáveis comuns nos dois questionários permite a obtenção de dados para 100% dos domicílios e da população brasileira. Com isso, ainda de acordo com a Coordenação de Métodos e Qualidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em um setor com fração amostral de 20%, em vez de selecionar 1 em cada 5 domicílios, o algoritmo definido para esta amostragem prevê a seleção de 2 em cada 10, aleatoriamente no grupo formado.

Grupos de pessoas com deficiência¹ consideram essa análise falha já que não identificam o universo de pessoas com deficiência em sua totalidade. Esses grupos alegam que a amostragem é uma forma econômica na coleta de dados e, com isso, muitas pessoas com deficiência continuam não sendo identificadas. Além disto, outra possível falha na identificação dos grupos está relacionada ao caráter metodológico empregado, onde as dificuldades são informadas pela população entrevistada.

Na figura 3 há caracterização do mapa do Brasil a partir da população residente por tipo de deficiência permanente.

Figura 3. Mapa da América do Sul evidenciando o Brasil e as regiões com concentração de pessoas com deficiência permanente



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

¹ Essas informações foram retiradas do site <http://www.bengalalegal.com/blog/?p=1108>, organizado por pessoas com deficiência. Neste sítio um Ato Público foi organizado no período da coleta de dados do Censo Demográfico de 2010 para que a classe se pronunciasse em relação ao método usado na coleta de informações por amostragem

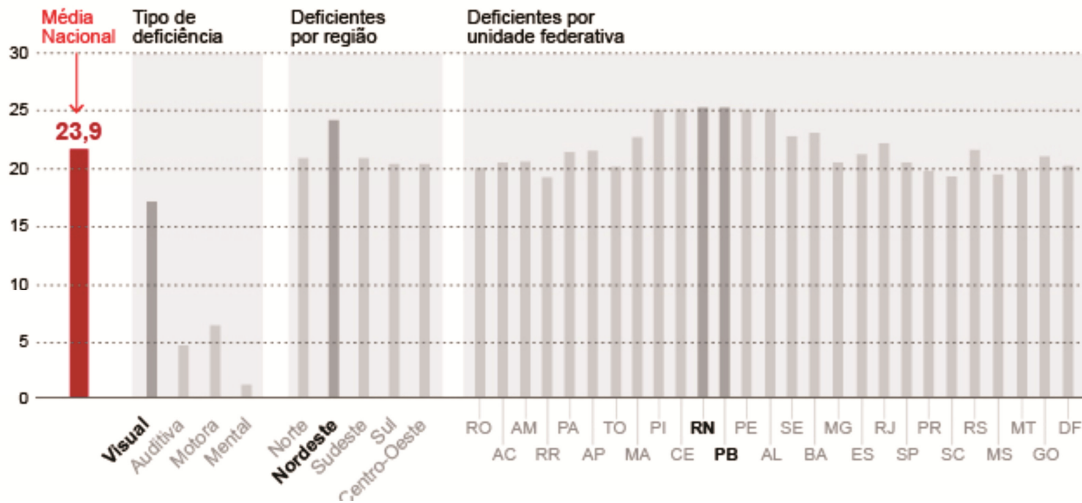
Segundo o IBGE, foi pesquisada a existência dos seguintes tipos de deficiência permanente: visual, auditiva e motora, de acordo com o seu grau de severidade, e também, mental ou intelectual. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em seus Resultados Preliminares da Amostra, divulgados em 2010, publicou dados com algumas características das pessoas entrevistadas. Estes buscaram saber, por exemplo, se a pessoa entrevistada tinha dificuldade permanente de enxergar (avaliada também com o uso de óculos ou lentes de contato), dificuldade permanente de ouvir (avaliada também com o uso de aparelho auditivo), e dificuldade permanente de caminhar ou subir escadas (avaliada com o uso de prótese, bengala ou aparelho auxiliar). Assim, as dificuldades foram escalonadas da seguinte maneira:

- Não consegue de modo algum: para pessoas que se declararam permanentemente incapazes de enxergar, ouvir e caminhar;
- Grande dificuldade: para pessoas que declararam ter dificuldade permanente de enxergar, ainda que com óculos ou lentes, de ouvir, ainda que usando aparelho auditivo, e para pessoas que tem grande dificuldade em caminhar e/ou subir escadas sem a ajuda de outra pessoa, ainda que usando prótese, bengala ou aparelho auxiliar;
- Alguma dificuldade: para pessoas que declararam ter alguma dificuldade permanente de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes, de ouvir, ainda que usando aparelho auditivo, e de caminhar e/ou subir escadas, ainda que usando prótese, bengala ou aparelho auxiliar;
- Nenhuma dificuldade: para pessoas que declararam não ter nenhuma dificuldade permanente de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes de contato, de ouvir, ainda que usando aparelho auditivo, e de caminhar e /ou subir escadas, ainda que precisando usar próteses ou aparelhos auxiliares.

O IBGE, no Censo Demográfico 2010, além de divulgar os números referentes à população com deficiência no Brasil, ainda trouxe a média nacional com os tipos de deficiências averiguadas, bem como as deficiências elencadas por região e pelas unidades federativas. Esses índices apontam que o maior percentual de pessoas com pelo menos uma das deficiências investigadas está no Nordeste do país, com cerca de

26,6% da população. No Sul e no Centro-Oeste foi registrada o menor percentual (22,5% em cada), conforme a figura 4.

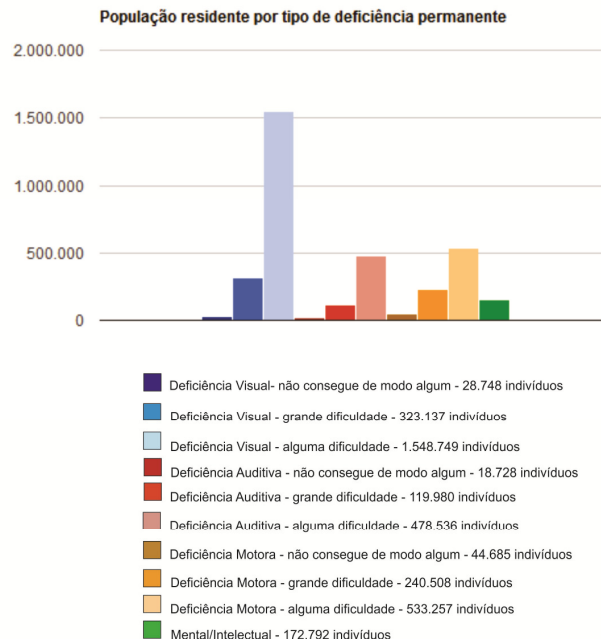
Figura 4. Média nacional para deficiência no Brasil, tipos de deficiência, deficientes por região e deficientes por unidade federativa



Fonte: IBGE, 2010

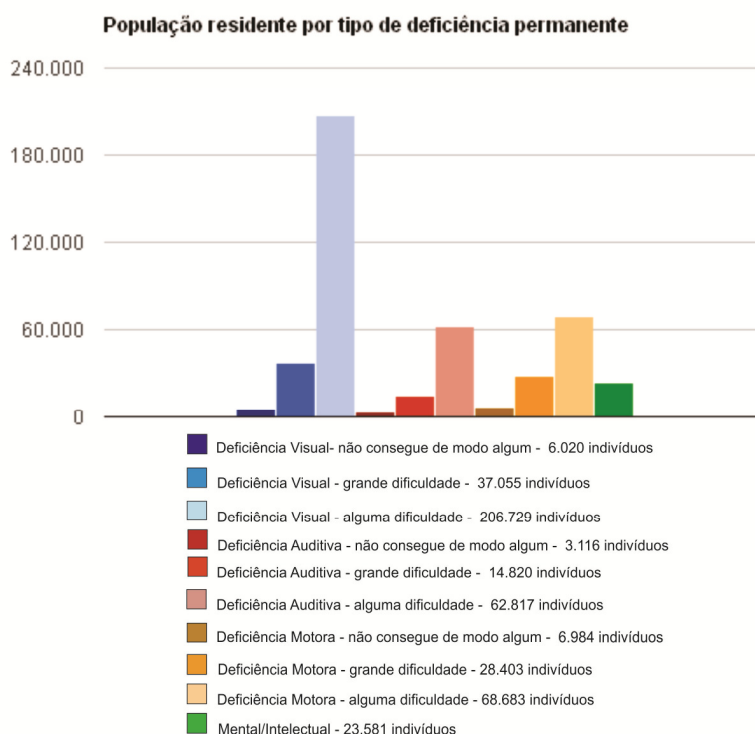
Ainda segundo o Censo Demográfico de 2010 do IBGE, foram divulgados os números equivalentes às deficiências, com a população pesquisada no Rio Grande de Sul e na capital Porto Alegre, de acordo com as figuras 5 e 6.

Figura 5. População residente no Estado do Rio Grande do Sul por tipo de deficiência permanente.



Fonte: Adaptado de IBGE, Censo Demográfico 2010

Figura 6. População residente por tipo de deficiência permanente em Porto Alegre/RS.



Estes resultados, mesmo que mencionando algumas considerações preliminares do último Censo Demográfico, permitem ao pesquisador reconhecer a realidade referente aos indivíduos e ao universo a ser pesquisado. Com esses dados, percebe-se que o contexto e o tema da pesquisa são válidos já que a parcela da população com deficiência representa uma porção considerável da população. Partindo deste foco é necessário reconhecer quem destes indivíduos está inserido nas escolas, e mais, devem-se identificar quais requisitos de acessibilidade as escolas vêm cumprindo a partir das normatizações que especificam estes requisitos.

2.2 ACESSIBILIDADE NO CONTEXTO ESCOLAR NOS ESPAÇOS PÚBLICOS

A questão da institucionalização de crianças com deficiência no sistema educacional brasileiro é fruto, como salienta Januzzi (1985), de uma das concretizações possíveis dos ideais liberais que tiveram divulgação no Brasil no fim do século XVIII e começo do XIX. Contudo “poucas foram as instituições que surgiram, e nulo o número de inscritos.” (JANUZZI, 1985, p.8).

As deficiências, físicas ou intelectuais, foram por muito tempo associadas à invalidez e a incapacidade dos sujeitos. Desde o começo da história e durante séculos

obras de literatura, nomes de instituições, leis, mídia e outros meios mencionavam os inválidos. Um exemplo disso é o Decreto Federal nº 60.501, de 14 de março de 1967 que declara “A reabilitação profissional visa proporcionar aos beneficiários inválidos [...]”. Sobre esse aspecto, o deficiente era considerado socialmente inútil, sendo um fardo para a família, destituído de valor profissional (CAMBIAGHI, 2007, p.18).

A escolarização para pessoas com deficiência foi por anos negligenciada, tendo como principal aspecto percebido valores negativo associados à deficiência. Nesse sentido, muitos dos próprios sujeitos deficientes eximiram-se do convívio social em função do controverso sentido da normalidade instituído. (JANUZZI, 2008). Carmo (1989) explora algumas dessas contradições entre o ser “normal/anormal” e “comum/incomum”, vê-se:

No senso comum, por exemplo, os conceitos de normalidade e anormalidade são frequentemente utilizados, no entanto, poucas pessoas conseguem indicar claramente os limites do que é normal ou anormal, quer numa mesma cultura ou em culturas diferentes. Nesta mesma linha de raciocínio, as pessoas têm o hábito, também, de confundir o significado do que é normal com o que é comum. Ora, se o comum fosse normal, o incomum seria anormal. Esta forma mecânica de pensar não possibilita às pessoas perceberem a diferença imprescindível a ser estabelecida entre o comum e o normal. (CARMO, 1989, p. 6)

Com a ilustração dada pelo autor torna-se mais claro perceber que o tratamento social dado à deficiência foi durante muito tempo equivocado, justamente por não haver a desmistificação do que é ser incomum e não anormal. Vê-se, com a elucidação dos termos, que enquanto o “comum” está relacionado com características inerentes a algo, o normal, por sua vez, quando posto como antônimo do termo “deficiente”, beira a categorização e o juízo de valor já que pode remeter o sujeito, não pertence a padronização do “normal”, como “anormal”.

O conceito de inclusão foi inovado a partir da diferenciação posta entre *integração* e *inclusão*, diferenciação esta, proposta a partir da Convenção da Guatemala de 1999 (CAMBIAGUI, 2007).

Nas situações de integração escolar, nem todos os alunos com deficiência cabem nas turmas de ensino regular, pois há uma seleção prévia dos que estão aptos à inserção. Para esses casos, são indicados: a individualização dos programas escolares, currículos adaptados, avaliações especiais, redução dos objetivos educacionais para compensar as dificuldades de aprender. Em uma palavra, a escola não muda como um todo, mas os alunos têm de mudar para se adaptarem às suas exigências. (MANTOAN, 2003, p. 15)

Quanto aos objetivos da integração, Mantoan (2003) entende que inserir significa trazer novamente ao grupo um aluno ou alunos que já foram anteriormente excluídos. O mote da inclusão, ao contrário, é o de não deixar ninguém no exterior do ensino regular, desde o começo da vida escolar. As escolas inclusivas propõem um modo de organização do sistema educacional que considera as necessidades de todos os alunos e que é estruturado em função dessas necessidades.

Por tudo isso, a inclusão implica uma mudança de perspectiva educacional, pois não se limita aos alunos com deficiência e aos que apresentam dificuldades de aprender, mas a todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral. Os alunos com deficiência constituem uma grande preocupação para os educadores inclusivos, mas todos sabemos que a maioria dos que fracassam na escola são alunos que não vêm do ensino especial, mas que possivelmente acabarão nele. (MANTOAN, 2003, p. 99)

As escolas hoje compreendem este contraste entre termos e abrem suas portas ao convívio das particularidades dos sujeitos, buscando a gestão dos processos de aprendizagem para a inclusão do aluno deficiente na escola.

A inclusão social e educacional é um movimento mundial que vem se intensificando. Esse movimento político e social pela inclusão subsidia e impulsiona a implementação de políticas públicas para o amplo acesso à escolarização e atendimento necessários às necessidades de todos os alunos, sem discriminação de qualquer espécie. (BERSCH, 2009, p. 35)

Vale destacar alguns desdobramentos legais decisivos para a inclusão das diferenças, em que medidas referentes à educação de alunos diferentes, ou com deficiência, foram elaboradas. O Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, sociais e culturais de 1992, por exemplo, do qual o Brasil é membro signatário, estabelece em seu artigo 13 que “Os Estados Partes do presente Pacto reconhecem o direito de toda pessoa à educação”. Outro documento importante neste sentido foi a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência de 2007. Entre muitos aspectos, esse documento enfatiza em seu artigo 3º alínea “r” que, faz estabelecer:

Reconhecendo que crianças com deficiência devem gozar plenamente de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais em igualdade de oportunidades com outras crianças e lembrando as obrigações assumidas com esse fim pelos Estados Partes na Convenção sobre os Direitos da Criança. (ONU, 2007)

O Decreto nº 6.949, 2009 que promulgou o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência que:

Os Estados Partes tomarão todas as medidas necessárias para assegurar às crianças com deficiência o pleno exercício de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais, em igualdade de oportunidades com as demais crianças. (BRASIL, 2009)

1-Os Estados Partes reconhecem o direito das pessoas com deficiência à educação. Para efetivar esse direito sem discriminação e com base na igualdade de oportunidades, os Estados Partes assegurarão sistema educacional inclusivo em todos os níveis, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida, com os seguintes objetivos:

- a) O pleno desenvolvimento do potencial humano e do senso de dignidade e autoestima, além do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos, pelas liberdades fundamentais e pela diversidade humana;
- b) O máximo desenvolvimento possível da personalidade e dos talentos e da criatividade das pessoas com deficiência, assim como de suas habilidades físicas e intelectuais;
- c) A participação efetiva das pessoas com deficiência em uma sociedade livre.” (BRASIL, 2009)

O Decreto assegura que para a realização desses direitos, os Estados Partes assegurarão que as pessoas com deficiência não sejam excluídas do sistema educacional sob alegação de deficiência e que as crianças com deficiência não sejam excluídas do ensino primário gratuito e compulsório ou do ensino secundário, sob alegação de deficiência.

No Brasil, a Política Nacional de Educação Especial (2008), por exemplo, garantiu a oferta de ensino especializado complementar ao ensino regular, conforme consta no Decreto nº 6.571 de 17 de setembro de 2008. Dentre as ações instituídas está o auxílio técnico e financeiro da Secretaria da Educação Especial do Ministério da Educação aos sistemas públicos de ensino. Entre as ações da Secretaria de Educação Especial (SEESP/MEC) destaca-se o Programa de Formação Continuada de Professores na Educação Especial (presencial e a distância), o Programa de Implantação de Salas e Recursos Multifuncionais; o Programa Escola Acessível (adequação de prédios escolares à acessibilidade), o Programa BPC na Escola e o Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade, que forma gestores e educadores para o desenvolvimento de sistemas educacionais inclusivos.(SEESP/MEC, 2009)

Como alternativa à viabilização da permanência e aprendizado dos alunos com deficiência nas classes comuns, a atual Política de Educação Especial apresentou o conceito de Atendimento Educacional Especializado – AEE, em que há formação de profissionais da educação de modo que organizem recursos pedagógicos e de

acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas.

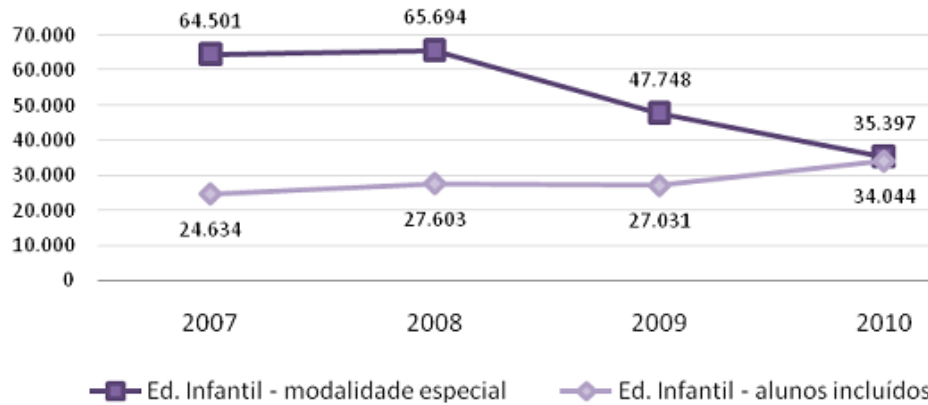
As atividades desenvolvidas no Atendimento Educacional Especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela. (BRASIL, 2008)

Destaca-se que o AEE não é reforço escolar, este atendimento tem como objetivo instrumentalizar os alunos para suas práticas educacionais cotidianas, além de oferecer apoio para necessidades específicas de cada sujeito. Vê-se, com o advento do Atendimento Educacional Especializado, que a escola especial vem para dentro da escola comum, sendo assim integrante do ensino regular, e não um recurso substitutivo da educação regular. Esta adequação aproxima o educador especial de toda a comunidade escolar, acredita-se, que esta nova concepção de escola promove a troca de informações e experiências acerca das potencialidades e necessidades dos alunos com deficiência, questão que sem dúvida enriquece a educação como um todo.

Quanto às normatizações que versam sobre acessibilidade têm-se a Lei nº 10.098 de 2000. Esta estabelece “normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.” Dentre muitas recomendações, a norma trata da acessibilidade nos edifícios públicos e de uso coletivo, disposição sobre ajudas técnicas e medidas de fomento à eliminação de barreiras. Neste mesmo diapasão a Secretaria de Educação Especial do MEC desenvolveu o Manual de Acessibilidade (2009) onde são previstas as condições ideais para acessibilidade em todos os ambientes da escola.

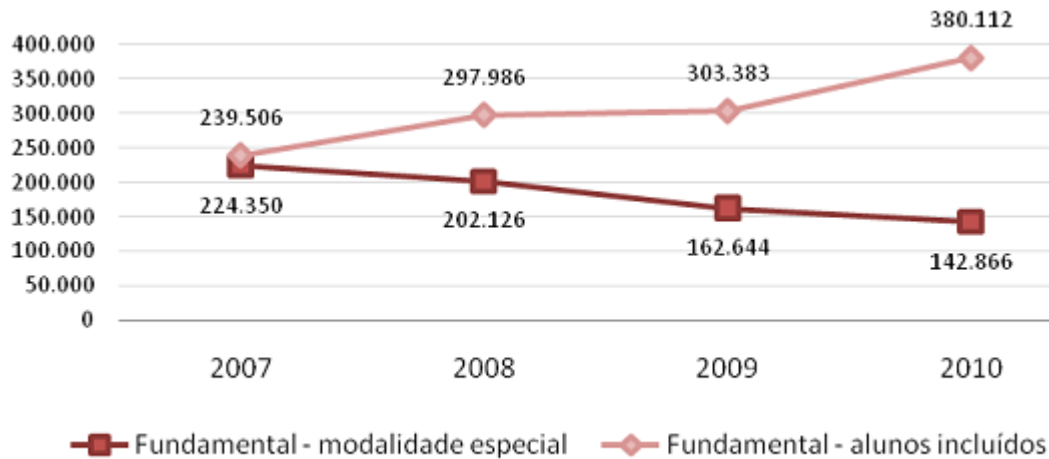
Em relação ao acesso de alunos com deficiência na escolas regulares, o Censo Escolar de 2010 aponta a partir do número de matrículas nas modalidades especial e alunos incluídos, a significativa transição da educação exclusiva para a inclusiva ocorrida entre os anos de 2007 a 2010. Esses números foram coletados a partir de pesquisa realizada na educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Esses dados podem ser identificados nas figuras 7, 8 e 9.

Figura 7. Evolução das matrículas na Educação Especial e em classes comuns do ensino regular, para educação infantil – 2007 a 2010



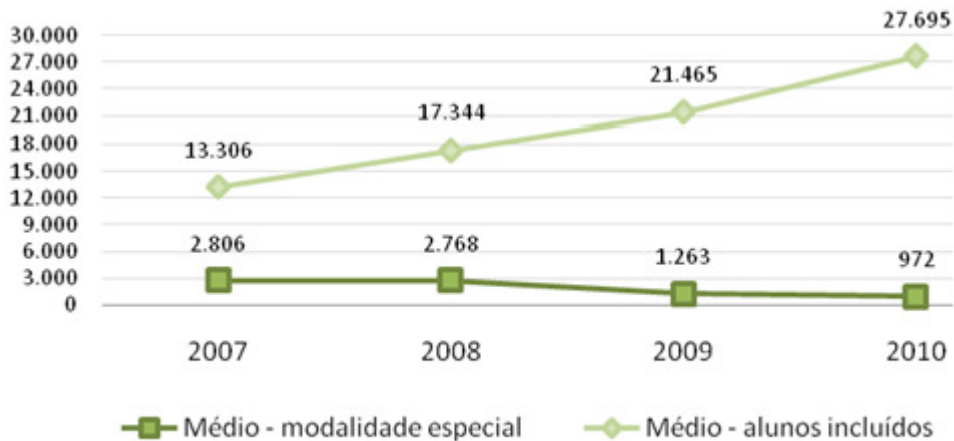
Fonte: Adaptado de MEC/INEP, Censo Escolar 2010

Figura 8. Evolução das matrículas na Educação Especial e em classes comuns do ensino regular, para o ensino fundamental – 2007 a 2010



Fonte: Adaptado de MEC/INEP, Censo Escolar 2010

Figura 9. Evolução das matrículas na Educação Especial e em classes comuns do ensino regular, para o ensino médio – 2007 a 2010



Fonte: MEC/INEP, Censo Escolar 2010

Percebe-se o aumento significativo no número de alunos incluídos na Educação Infantil e nos Ensinos Fundamental e Médio. Na educação infantil, por exemplo, os números de matrículas realizadas na educação especial caíram expressivamente, com a diminuição de aproximadamente 30.000 alunos entre os anos de 2007 e 2010. Por outro lado, aproximadamente 10.000 alunos iniciaram suas atividades educacionais já matriculados no ensino regular. Para o ensino fundamental a queda no número de matrículas para a modalidade especial foi expressiva entre os anos de 2007 e 2010, com mais de 80.000 saindo desta categoria de ensino. Neste mesmo período houve aumento de mais de 140.000 matrículas para ensino fundamental no ensino regular. O Censo Escolar de 2010 ainda aponta as taxas de migração de ensinos para o ensino médio. Vê-se que nas modalidades especiais a queda de matrículas foi pouco considerável, em torno de 1.800 desistências, porém a evolução de matrículas para a educação regular deu um salto de mais de 20.000 novos alunos matriculados. Tem-se com estes dados como deduzir que muitos alunos com deficiência não estavam matriculados em nenhuma modalidade de ensino, já que o número de matrículas na educação regular mostrou-se, em todos os casos, superior à queda de matrícula na educação especial. Estes números sugerem que muitas pessoas em idade escolar, com deficiência permaneciam em casa e passaram a buscar as escolas a partir da abertura destas ao ensino inclusivo.

De todo modo, o aumento no número de matrículas é reflexo das políticas públicas que apontam como ideal a educação inclusiva, com a destinação de verbas para o beneficiamento das escolas regulares, ainda que estas verbas sejam insuficientes em relação ao tamanho da demanda. Afirma-se com isso, que a educação inclusiva deve receber mais incentivos, e, além disso, que os recursos sejam distribuídos de acordo com as ações de inclusão que as escolas promovem. Existem muitas instituições de ensino hoje, no Brasil, tidas como modelos de inclusão. Nestas, encontram-se professores comprometidos com a inclusão, além de o assunto ser foco nas ações que as escolas promovem. Acredita-se que estas instituições deveriam ser privilegiadas na distribuição de verbas em relação às escolas que pouco ou nada fazem para oferecerem condições de acesso para alunos com deficiência.

Têm-se, a partir da vivência fruto desta pesquisa nas escolas da rede pública do município de Porto Alegre, que muitas das dificuldades que impedem a permanência dos alunos com deficiência nas escolas de ensino regular estão presentes na formação de professores, ainda carente para as práticas que envolvem pessoas com deficiência,

e a má adequação espacial dos edifícios. Além disso, ainda veem-se poucos serviços de Tecnologia Assistiva sendo utilizados, esses serviços, nestes casos, estão relacionados ao uso de materiais de auxílio à vida diária prática, recursos de acessibilidade ao computador e adequadores posturais. Este último recurso é hoje bastante utilizado em associações e clínicas que promovem a prevenção, habilitação e reabilitação de pessoas com deficiência. As escolas, porém, em sua maioria, não contam com equipamentos de apoio que deem suporte postural personalizado.

Esforços devem ser concentrados na otimização dos espaços escolares para que possam efetivamente receber alunos com deficiência. Pactua-se com Bersch (2009) que será necessário que toda sociedade deseje a inclusão e se envolva com esta perspectiva, pois a escola é o espaço onde as crianças e os adolescentes ingressam para o mundo e suas realidades, ela deverá, portanto, conter em si o reflexo da sociedade. Para isso, é importante que as famílias compreendam a importância do convívio com as diferenças e estimulem as transformações positivas pelas quais as escolas passam.

2.3 ASPECTOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

O Comitê de Ajudas Técnicas da Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CAT/CORDE/SEDH/PR) propôs no ano de 2007 o conceito de Tecnologia Assistiva no Brasil: “Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (BRASIL, 2009)

A literatura internacional traz como denominação para Tecnologia Assistiva termos distintos, tais como Ajudas Técnicas, Tecnologia Assistiva e Tecnologia de Apoio. Nos EUA, segundo Rocha e Castiglioni (2005)

A primeira definição para Tecnologia Assistiva se deu, no entanto em 1988, através de uma lei pública Norte Americana (Technology-Related Assistance for Individuals with Disabilities Act - Public 100-407), tendo como conceito:

Qualquer item, peça de equipamento ou sistema de produtos, quando adquiridos comercialmente, modificados, ou feito sob medida, que é usado para aumentar, manter ou melhorar as habilidades funcionais do indivíduo com limitações funcionais. (MELLO, 1997 apud ROCHA E CASTIGLIONI, 2005).

A terminologia Tecnologia Assistiva foi adotada no Brasil a partir da aprovação do CAT/CORDE/SEDH/PR que considerou esta denominação a mais adequada para ser utilizada na documentação legal produzida pelo Comitê a partir do mês de agosto de 2007. Como justificativa para adotar o termo TA, o Comitê de Ajudas Técnicas sugeriu que a terminologia já alcançava repercussão no meio acadêmico, nas organizações de pessoas com deficiência, em setores governamentais, institutos de pesquisa e no mercado nacional de produtos.

O interesse na realização de pesquisas que envolvam a Tecnologia Assistiva vem aumentando no Brasil. Exemplo disso é a inauguração do Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva (CNRTA), em Campinas, São Paulo. De acordo com a Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência a criação do CNRTA faz parte das ações do Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência – Viver sem Limite, lançado pela presidenta Dilma Rousseff em novembro de 2011. O CNRTA será o articulador de uma rede nacional de 25 núcleos de Tecnologias Assistiva (laboratórios e unidades de pesquisa) voltados à melhoria da qualidade de vida de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Vê-se, com isso, que existem incentivos por parte da gestão pública em propor o desenvolvimento de projetos de Tecnologia Assistiva.

Sartoretto e Bersch (2012) trazem que o uso de Tecnologia Assistiva (TA) pode estar relacionado a recursos e serviços.

- Recursos: Podem variar de uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. Estão incluídos brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente
- Serviços: São aqueles prestados profissionalmente à pessoa com deficiência visando selecionar, obter ou usar um instrumento de Tecnologia Assistiva. Como exemplo, podemos citar avaliações, experimentação e treinamento de novos equipamentos. Os serviços de Tecnologia Assistiva são normalmente transdisciplinares envolvendo profissionais de diversas áreas, tais como: fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudióloga, educação, psicologia, enfermagem, medicina, engenharia, arquitetura e design.

Os recursos, como já vistos, compreendem projetos de equipamentos, produtos, sistemas fabricados em série ou sob medida que servem para aumentar o nível de independência. Os recursos são organizados por categorias de Tecnologia Assistiva que são classificados de acordo com objetivos funcionais que se destinam. As categorias são listadas por Bersch (2008):

- **Auxílio para a vida diária e vida prática:** Materiais e produtos que favorecem desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras ou facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio, nas atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais.

- **Comunicação Aumentativa e Alternativa:** Destinada a atender pessoas sem fala ou escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar e/ou escrever.

- **Recursos de acessibilidade ao computador:** Conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o computador acessível, no sentido de que possa ser utilizado por pessoas com privações sensoriais e motoras.

- **Sistemas de controle de ambiente:** Através de um controle remoto, as pessoas com limitações motoras podem ligar, desligar e ajustar aparelhos eletro-eletrônicos como a luz, o som, televisores, ventiladores, executar a abertura e fechamento de portas e janelas, receber e fazer chamadas telefônicas, acionar sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu quarto, sala, escritório, casa e arredores.

- **Projetos arquitetônicos para acessibilidade:** Projetos de edificação e urbanismo que garantem acesso, funcionalidade e mobilidade a todas as pessoas, independente de sua condição física e sensorial. Adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, através de rampas, elevadores, adaptações em banheiros, mobiliário entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas.

- **Órteses e próteses:** Próteses são peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo. Órteses são colocadas junto a um segmento do corpo, garantindo-lhe um melhor posicionamento, estabilização e/ou função.

- **Auxílios de mobilidade:** A mobilidade pode ser auxiliada por bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, scooters e qualquer outro veículo, equipamento ou estratégia utilizada na melhoria da mobilidade pessoal.

- **Auxílios para cegos ou para pessoas com visão subnormal:** Equipamentos que visam à independência das pessoas com deficiência visual na realização de tarefas.

- Auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo: Auxílios que incluem vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, telefones com teclado-teletipo (TTY), sistemas com alerta tátil-visual, entre outros.

- Adaptações em veículos: Acessórios e adaptações que possibilitam a uma pessoa com deficiência física dirigir um automóvel, facilitadores de embarque e desembarque como elevadores para cadeiras de rodas (utilizados nos carros particulares ou de transporte coletivo), rampas para cadeiras de rodas, serviços de auto-escola para pessoas com deficiência.

- Adequação Postural: Adequação postural diz respeito a recursos que promovam adequações em todas as posturas, deitado, sentado e de pé.

As categorias de Tecnologia Assistiva preveem adaptações e modificações de produtos comercializados em ampla escala para o uso restrito de pessoas com deficiência e o uso de produtos adaptados. A possibilidade da concepção de produtos adaptados a partir da anatomia do usuário, ou seja, que podem ser feitos sob medida, como próteses, órteses e sistemas de adequação postural podem ser realizadas por meio da personalização em massa de produtos assistivos. Pine (1993) caracteriza a personalização ou customização em massa como o fornecimento de uma variedade de produtos e serviços de tal forma que os clientes encontrem exatamente o que eles desejam a um preço razoável, pode-se prever a confecção de dispositivos de TA personalizados.

É possível confeccionar sistemas de adequação postural personalizados em larga escala, de acordo com as tecnologias hoje disponíveis, de forma que o custo final seja reduzido. Existem diversas formas e diferentes equipamentos utilizados na obtenção de dados antropométricos, os quais poderiam ser enviados por correspondência eletrônica de diferentes regiões a centros especializados em confecções de equipamentos de TA, utilizando sistemas como a usinagem CNC e prototipagem rápida. Deste modo, é possível produzir dispositivos de adequação personalizada em larga escala. (PRESTES, 2011)

Percebe-se, a partir dos possíveis prognósticos e usos acerca de dispositivos de TA, que a oferta é realmente grande, o que, por vezes, pode parecer tarefa árdua a quem propõem o uso destes suportes frente às inúmeras possibilidades. Contudo, os serviços de TA passam pelo diagnóstico da necessidade, criação/adaptação do recurso, implementação e verificação do uso. Assim, muitos profissionais podem estar envolvidos neste processo. De todo modo, a tarefa do designer vai além da adaptação

de meios para o desenvolvimento dessas atividades. Deve-se, portanto, compreender a importância e incluir no projeto aspectos subjetivos necessários para a socialização do sujeito com deficiência física, pois o equipamento em muitos casos é para o usuário uma extensão do próprio corpo, influenciando diretamente na sua imagem corporal.

2.4 ADEQUAÇÃO POSTURAL COMO FERRAMENTA PARA O CONFORTO NA ESCOLA

A adequação postural, como categoria da Tecnologia Assistiva, busca melhor independência do usuário a partir de propostas que visem o conforto e o alívio de pressão. Desenvolver a função básica humana, o suporte corporal, alterações e reajustes também são, segundo Melo (1995), benefícios relacionados à adequação postural.

A postura do ser humano está intimamente ligada a questões de bem-estar e saúde, e, conseqüentemente ao desejo, capacidade de superação e comunicação por vias naturais ou tecnológicas. A reabilitação postural propicia maior independência nas atividades da vida diária através do aumento da capacidade física, o que amplia o alcance e simplifica o acesso a objetos e controles. (SILVA, 2011)

A questão do desenvolvimento de assentos ou cadeiras como atividade projetual é mais do que pensar nas questões funcionais/estéticas do produto. O projetista deve estar atento aos requisitos que a atividade exige, ou seja, prever o bom uso para o usuário. Exemplo da previsão de uso está em considerar o tempo de permanência do usuário no objeto dentro do contexto da atividade analisada. Assim, avalia-se o sentar-se como uma atividade dinâmica, ou seja, haverá a necessidade de alternância postural, para isso o projeto deve proporcionar meios do usuário mover-se na cadeira.

Vale considerar que entre atividades e oficinas propostas nas escolas, os alunos da educação infantil, por exemplo, permanecem aproximadamente cinquenta minutos na posição sentada. (ESCRIBANO E FERRERAS, 2008)

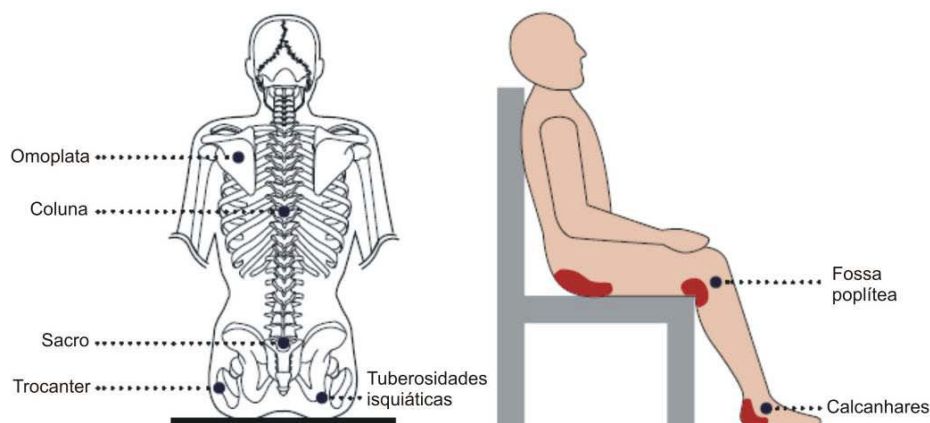
As várias posições corporais, assumidas durante o tempo passado na posição sentada, são tentativas de utilizar o corpo como um sistema de alavanca, num esforço para contrabalançar o peso da cabeça e do tronco. Alongar as pernas para frente e travar as articulações dos joelhos, por exemplo, ampliam a base de massa do corpo e reduzem o esforço de outros músculos para estabilizar o tronco. Outras posturas, tais como segurar o queixo com a mão enquanto o cotovelo repousa no braço de uma cadeira ou no colo, ou apoiar a cabeça inclinada contra um apoio, são outros exemplos de tentativas de estabilização corporal, proporcionando alívio ao sistema muscular e, por sua vez, diminuindo o desconforto. (PANERO, 2008, p.59)

Alguns materiais de referência de ergonomia de assentos contêm análises antropométricas que indicam alguns parâmetros, sejam eles, alturas, profundidades, encosto, apoio para braços e estofamentos. Essas indicações podem facilitar o projetista a compreender quais dimensões devem ser atendidas em projetos desta natureza, porém a simples análise de dados estáticos bidimensionais não parece uma abordagem válida de projeto, pois se sabe que haverá a alternância postural, assumida como tentativa de buscar estabilidade e variedade de posições.

O desenvolvimento de estruturas que permitam o bom posicionamento sentado se agrava quando o usuário porventura apresente uma limitação física e for cadeirante, já que não existem, em grande escala, dados sobre a antropometria de usuários de cadeiras de rodas. Tal limitação encontrou Panero (2008) em suas pesquisas, frisando que o levantamento de dados antropométricos para pessoas com deficiência apresenta inúmeras variáveis, como o tipo de deficiência, os membros ou segmentos afetados, a extensão da paralisia, o grau de disfunção muscular, o efeito cumulativo na mobilidade global do membro devido ao uso constante da cadeira, etc.

Para pessoas sem deficiência o alívio do desconforto postural se dá com a alternância de posições. Para sujeitos com deficiência, no entanto, o alívio do desconforto quando ocorre é alcançado por movimentos pequenos. Há casos, ainda, que em decorrência de lesões avançadas como Esclerose Múltipla, Distrofia Muscular, Esclerose Amiotrófica Lateral, a dor e o desconforto podem se tornar um problema crônico, pois devido aos transtornos neuromusculares, não há possibilidade de alternância postural. (HOBSON, CRANE, 2001). Nestes casos podem ocorrer problemas relacionados a pressões pontuais ocasionando úlceras de pressão devido a falta de mobilidade. De acordo com o Manual de Saúde do Idoso (2003) as úlceras de pressão podem surgir mesmo em algumas horas de manutenção em uma mesma posição. Na grande maioria das vezes a formação de úlceras de pressão podem ser evitadas com alternâncias posturais, auxiliadas por cuidadores, aliada ao uso de superfícies adaptadas à anatomia do usuário. Na figura 10 são mostrados os principais pontos do corpo humano propensos a formarem pontos de pressão.

Figura 10. Áreas vulneráveis a danos causados pela pressão quando sentado.



Fonte: Stockton, Gebhardt e Clark (2009)

Para Mello (1995) o método de adequação postural possui objetivos fundamentais que visam melhor independência e participação social do usuário, sendo eles: conforto, alívio de pressão, aumento da função básica humana, suporte corporal, alterações e reajustes.

O posicionamento, a distribuição de pressão e a carga sobre o tempo são os principais parâmetros que afetam o conforto mecânico do usuário. Este é definido como a parte do conforto total que depende da distribuição de pressão de contato sobre partes do corpo humano em contato com o assento ou a cama (HÄNEL, DARTMAN E SHISHOO, 1997)

Algumas pesquisas vêm sendo concebidas para o uso de assento/encosto, especialmente, em cadeira de rodas, desenvolvidas sob diferentes modelos e materiais. Estes suportes podem variar de acordo com a patologia instalada nos usuários. Assim o processo de posicionamento começa pela pele que quando possível “deve ser posicionada em neutro, com distribuição de peso igual, nas tuberosidades isquiáticas”. (TEIXEIRA ET AL, 2003, p. 181)

O primeiro é denominado assento anatômico com base rígida, confeccionado com compensado de madeira e forrado com espuma com formato anatômico; a parte anterior deve ser mais alta que a posterior na proporção de 50% (por exemplo, se a parte anterior do assento estiver na altura de 10 cm, o restante terá 5 cm). Esse tipo de assento tem como objetivos a estabilização da articulação coxofemoral e a redução do tônus extensor. O segundo é o assento digitalizado, indicado quando há presença de deformidades estruturadas da pele, como retroversão ou obliquidade. O objetivo desta técnica é oferecer suporte mecânico para estabilização do quadril e tronco (encosto digitalizado). O paciente é posicionado em um estimulador com “almofadas de fácil modelagem”, que proporcionam contato corporal total, favorecendo a correção de posturas inadequadas (na ausência de deformidades estruturadas) ou maior

conforto, visto que o assento digitalizado possibilita a acomodação do paciente que apresenta deformidades estruturadas, passíveis de correção, talvez somente por meio de procedimentos cirúrgicos. (TEIXEIRA ET AL., 2003, p. 183)

O posicionamento adequado ocasiona aumento na mobilidade, autonomia, conforto e na segurança. Conseqüentemente a melhora da postura sentada favorece funções básicas como respiração, nutrição e fluxo sanguíneo, prevenindo dores e melhorando a sociabilidade (BURNS, 1999).

Na prescrição da cadeiras adaptadas terapeutas ocupacionais usam o método de medição básica que verifica: a altura do encosto, largura do assento, profundidade do assento, altura do assento e a altura do apoio de pés. Neste trabalho esta medição não foi necessária, pois foi usado o sistema de digitalização 3D na moldagem de gesso.

2.5 DESORDENS DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Dentre os alunos com deficiência física selecionados pela Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre para participar da pesquisa, os casos identificados se tratam de paralisia cerebral. Para isso, é importante compreender quais as principais características que envolvem estas desordens, bem como os diferentes graus de comprometimentos motores e níveis de independência dos sujeitos.

Gianne in Teixeira et. al (2003) esclarece que o termo “paralisia cerebral” foi utilizado pela primeira vez por Freud em 1897, esclarecendo que estas desordens abarcariam um vasto conjunto de afecções que comprometem o sistema nervoso central imaturo e que têm em comum o distúrbio motor como uma de suas manifestações mais evidentes. Gianne (2003) apoiando-se nas pesquisas de Kuban et.al (1994), esclarece que hoje a definição mais aceita é a que classifica a paralisia cerebral como um grupo de distúrbios motores (tônus e postura) secundários à lesão do cérebro em desenvolvimento. Ainda segundo a autora a lesão pode ocorrer em qualquer momento, desde a fase embrionária até os dois anos de idade. Chaves, Rizo e Alegreti in Teixeira (2003) expõem, ainda, que paralisia cerebral é o termo usado para designar um grupo de desordens motoras, não progressivas, porém sujeitas a mudanças, resultantes de uma lesão cerebral nos primeiros estágios de vida. As autoras pontuam que embora a paralisia cerebral seja classificada como patologia não-

progressiva, ao longo dos anos têm-se observado mudanças no quadro motor e clínico, que terminam por interferir na função do paciente.

Valendo-se ainda das considerações de Gianne (2003) existem basicamente três tipos de distribuições topográficas na antropometria dos sujeitos com deficiência, essas distribuições ilustram os comprometimentos relativos a paralisia cerebral, seriam eles:

- Tetraparesia: trata-se do comprometimento simétrico dos quatro membros, a autora expõe que esses casos são, na maioria das vezes, os mais graves. Explicando ainda que o uso funcional dos membros superiores é pouco frequente.
- Diparesia: refere-se ao comprometimento dos quatro membros, porém com predomínio dos inferiores. Segundo Gianne (2003) desde que não haja interferência de alterações cognitivas graves, os membros superiores serão utilizados funcionalmente.
- Hemiparesia: está associada à lesão de apenas um dos hemisférios cerebrais, muitas vezes sendo fruto da má formação. Nesses pacientes, ainda de acordo com Gianne (2003), a regra geral é que esses pacientes atinjam um bom grau de independência, tanto nas atividades da vida diária como na locomoção.

A partir da menção dos conceitos e definições acerca da paralisia cerebral se percebe que o sujeito diagnosticado não está estancado frente a apenas um dos comportamentos relativos a paralisia cerebral, o que se percebe, no entanto, é que os sujeitos diagnosticados podem apresentar comprometimentos relativos a mais de um dos comportamentos. Gianne in Teixeira et. al (2003) aponta que “uma das tarefas mais difíceis do reabilitador é traçar o prognóstico individualizado de cada paciente, conhecer as desabilidades que comprometem cada uma das suas funções, e, a partir daí, determinar quais metas realistas podem ser obtidas por meio da estimulação adequada.” (GIANNE IN TEIXEIRA, 2003, pg. 95).

Com isso, o designer ao projetar equipamentos de auxílio a sujeitos com deficiência deve se valer do parecer e avaliação de profissionais da reabilitação e saúde. Com estes subsídios se acredita que o produto atenda realmente às necessidades do usuário incentivando o máximo de suas potencialidades e promovendo conforto e certa autonomia em suas ações.

2.6 DIGITALIZAÇÃO TRIDIMENSIONAL COM SCANNER MÓVEL E USINAGEM

A digitalização tridimensional (3D) é uma das novas formas de entrada de dados em um sistema de engenharia (FREITAS, 2006). Esta tecnologia consiste na reconstrução de um objeto para que haja possibilidade de manipulá-lo em softwares a partir do modelo geométrico gerado, a partir disso, permite obter com grande precisão curvas, detalhes de superfícies e texturas. Através dos modelos digitalizados podem ser realizadas medidas de desgaste, construção de moldes, análises de superfícies, etc, e aplicar os resultados com fidelidade a produtos inovadores. Muitas aplicações da técnica em questão estão direcionadas para tornar o setor produtivo mais ágil e flexível. A partir da digitalização 3D é possível facilitar sobremaneira o desenvolvimento de produtos personalizados (SILVA, 2011).

Existem diversas tecnologias para digitalização 3D que são divididas em sistemas com contato físico e sistemas sem contato físico. O sistema com contato é utilizado normalmente para superfícies que não se deformam com o contato. A digitalização sem contato, por sua vez, apresenta vários sistemas para a digitalização 3D que são citados por Silva (2011), são eles o sistema sem contato por laser, por luz branca e através de métodos passivos, ou seja, através do uso de fotografia.

Qualquer tecnologia de digitalização 3D aplicada obterá conjuntos de coordenadas dos pontos, que permitem serem transformados e formatados de maneira a possibilitar a utilização em sistemas como CAD (“Computer Aided Design”) ou CAM (“Computer Aided Manufacturing”).

Os sistemas de digitalização do corpo humano, de acordo com D’Apuzzo (2009) são provenientes da indústria do cinema. Os efeitos especiais, por exemplo, utilizados em filmes necessitavam cada vez mais de verossimilhança, o que com apenas a computação gráfica não era mais possível. A indústria militar fez também uso de sistemas de digitalização para o corpo humano, mas no tocante à ergonomia de assentos em aeronaves de combate. Segundo este mesmo autor, as tecnologias utilizadas para a digitalização do corpo humano podem ser divididas em três diferentes grupos, seriam eles, Laser Scanning, Projeção em Padrões de Luz e Processamento de Combinação de modelagem-imagem.

Para D’Apuzzo (2009) a digitalização a laser e a digitalização por luz branca, também chamada de luz estruturada, são as técnicas mais empregadas para digitalização do corpo humano. Ambas são baseadas no princípio da triangulação, método de digitalização utilizado nesta pesquisa, através do scanner 3D Vivid 9i. Nesta

técnica de digitalização são projetadas luzes (laser ou luz branca), normalmente na forma de listras, e sensores capturam imagens para o processamento 3D.

Na triangulação do Vivid 9i, um feixe pontual de laser é emitido e, ao atravessar uma lente cilíndrica, torna-se uma linha horizontal (eixo X) de laser que incidirá sobre o objeto a ser digitalizado. O ângulo de incidência é controlado por um espelho galvânico, o qual possui um eixo de rotação capaz de varrer a superfície verticalmente (eixo Y). A luz refletida pelo objeto passa através de uma lente focalizadora até incidir em um sensor CCD, para captação de imagens. Então, através do triângulo formado, obtém-se a medida de distância (eixo Z).(SILVA, 2009, p. 45)

Vale destacar alguns parâmetros utilizados pelo equipamento Vivid 9i, como o tempo de varredura em média 2,5 segundos, podendo, de acordo com Silva (2009), transferir até 3,6 MB de dados (até 340.000 pontos). As lentes do equipamento, intercambiáveis, definem a área de captura e precisão de cada varredura. A resolução, ainda segundo o autor, é função da distância do objeto ao scanner em relação à capacidade de captura do CCD de 640 x 480 pontos. A distância do scanner ao objeto deve ficar em torno de 1 m, podendo-se alcançar exatidão de 0,05mm por eixo. Para o processo de escaneamento é importante tomar alguns cuidados em relação à superfície da peça. Preferencialmente, esta peça deve ser opaca, o que evita a refração da luz, e clara, o que diminui a absorção de luz incidida sobre o objeto.

Tratando-se da usinagem, deve constar que esta prática compreende processos mecânicos onde haja remoção de material de uma peça. A usinagem é hoje usualmente utilizada por meio de máquinas de alta precisão, como é o caso das chamadas CNC (Comando Numérico Computadorizado). Beretta (2011) indica que processos automatizados, como a usinagem CNC, podem trazer grande agilidade em sistemas produtivos personalizados ao passo que é possível programar diferentes produtos para serem manufaturados na mesma máquina, além do estabelecimento de parâmetros como velocidade de rotação e velocidade de avanço, tipo de ferramenta, etc.

Existem vários processos de usinagem, entre eles serramento, aplainamento, torneamento, fresamento (ou fresagem), furação, brochamento, eletroerosão, entre outros. Segundo Silva (2011), um dos processos de usinagem mais utilizados é o fresamento, o qual consiste em uma ferramenta cortante que faz um movimento de rotação e movimento de translação sobre a peça. No processo de fresamento são observados os parâmetros de corte, que são grandezas numéricas que representam

valores de deslocamento da ferramenta ou de peça, adequados ao tipo de trabalho a ser executado, ao material a ser usinado e ao material da ferramenta (SILVA, 2011).

Sistemas de Controle Numérico Computadorizado (CNC) comandam as máquinas por meio de ações, dadas através da interpretação automática de instruções, fornecidas por números digitais. De acordo com Faller, Silva e Kindlein Jr (1996) a palavra “interpretação” se refere à conversão de alguns ou todos os dados numéricos, como distâncias, ângulos e velocidades. Vale mencionar que a partir da interpretação de dados nos sistemas de usinagem CNC a manufatura de componentes personalizados parece uma boa alternativa, já que este equipamento permite muitas variações de corte e acabamento. No entanto, para que estes processos se tornem viáveis, Vidal et.al (2005) esclarecem que é necessário planejar o processo a partir de operações detalhadas, para que seja possível transformar o projeto em produto. O planejamento mencionado depende de vários fatores, como máquinas, materiais e características da peça. Tratando-se da variável “materiais” deve-se considerar, nesta pesquisa, parâmetros acerca da usinagem de materiais flexíveis, como por exemplo o poliuretano (PU). Esse material é utilizado em razão de propriedades como a flexibilidade, geralmente, em assentos convencionais e também específicos como é o caso de assentos para cadeira de rodas. Beretta (2011) porém, analisa que o maior problema de usinagem de polímeros é de que há muito pouco conhecimento em termos de parâmetros de usinagem, sendo que estes parâmetros são o que formam a base fundamental para qualquer operação de usinagem CNC. Com isso, faz-se neste trabalho, uso dos parâmetros, rotação e velocidade de avanço, sugeridos pela autora.

2.6.1 Métodos de caracterização para pressão e temperatura

A adequação postural prevê a possibilidade de oferecer conforto e segurança em determinada posição, tanto para pessoas com restrições motoras quanto para quem não as tem. As questões relativas a mensurações acerca de conforto e desconforto, e mais especificamente o conforto/desconforto em assentos não assumem, porém, consonância entre autores, onde surgem algumas avaliações e variadas significações.

O conforto pode ser considerado como o aspecto material do bem estar e está associado a dois conceitos, tanto do bem estar físico quanto do ambiente material. A falta de elementos de desconforto, como dor e outras incapacidades que alteram as atividades da vida diária tais como se vestir, ir ao banheiro ou comer, também podem ser considerados aspectos relacionados ao conforto. (ROUSSEAU E PÉRENNOU, 2004, p.78)

A interpretação do conforto para fins de avaliação quantitativa é tarefa difícil, já que se trata da interpretação de um conceito subjetivo. Tratando-se da questão da avaliação do conforto relacionado a pressões pontuais algumas escalas, de acordo com Shen e Parsons (1997), quando utilizadas em situações práticas não são apropriadas para mensurações, pois se acredita que o usuário pode fazer julgamentos prévios, baseados diretamente nas sensações imediatas que o produto causa. Desse modo, a avaliação do conforto e desconforto ainda aparecem em algumas pesquisas como matéria subjetiva, onde as medições estão voltadas à parâmetros objetivos como intensidade de esforço, carga de trabalho, estresse físico e dor. O mapeamento da pressão corporal de indivíduos com deficiência, pode, como sugerem Springle et. al (1990) apresentar dados a respeito de uma distribuição de pressão equilibrada, sem picos de pressão. A termografia, por sua vez, pode auxiliar, como método complementar, a avaliação do conforto térmico, condição associada à percepção do conforto, de modo geral. A aplicação de ensaios termográficos, por sua vez, são desenvolvidos em diferentes áreas já há algumas décadas. A Educação Física, por exemplo, se vale deste método na interpretação de dados relacionados às temperaturas corporais em atletas. A construção civil, por sua vez, se vale de testes de termografia na avaliação de elementos construtivos, assim como o design que faz o uso de testes de termografia relativos a avaliação do conforto térmico de materiais, por exemplo.

De acordo com Frota e Schiffer (2001), a saúde e as condições de vida do homem são melhores quando seu organismo tem a capacidade de funcionar sem ser submetido à fadiga ou estresse, inclusive térmico. O excesso de calor gera aquilo que Liu et.al (2011) também identificam como estresse térmico, causando danos ao organismo e influenciando o desempenho humano.

Com relação ao calor acumulado em superfícies como os assentos, Sae-Sia et.al (2005) relatam que o contato da pele com a superfície e suporte faz com que o calor se acumule por convecção entre a superfície do suporte e do corpo aumentando a temperatura da pele. A combinação deste fator com outros pode, segundo os autores, aumentar o risco de úlceras de pressão.

A medição da pressão de forma precisa como afirmam Sheans e Parsons (1997) não era possível até poucos anos por não existirem dispositivos confiáveis no mercado. Hoje, porém, existem meios úteis para o mapeamento da pressão, com a possibilidade de correção para o posicionamento do indivíduo, como forma de evitar o desconforto por meio de uma distribuição de pressão equilibrada. Estes dispositivos, na forma de tapetes, fazem o mapeamento através de uma matriz de sensores, em que a pressão por ponto entre usuário e superfície são informadas graficamente, por meio de valores numéricos, normalmente em milímetro de mercúrio (mmHg), com a escala gráfica apresentada em um mapa gerado pelo software.

De acordo com Swain (2005), as medições de pressão mostram o efeito das mudanças de postura, tais como inclinação pra frente, propensão para um dos lados, as quais implicam em grande variação da distribuição de pressão. Em casos clínicos, essas informações podem ser utilizadas para determinar o assento adequado para cada indivíduo.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa contou com a colaboração de duas escolas da rede municipal de ensino do município de Porto Alegre. As escolas auxiliaram a pesquisa abrindo suas portas para que os principais espaços de acesso fossem diagnosticados. A intenção da pesquisa era a chegar à identificação de uma demanda comum entre as instituições, vivenciada por alunos com deficiência física. Após a constatação de uma demanda, chegou-se ao detalhamento da pesquisa, referente ao mobiliário adaptado para alternância postural em sala de aula.

No percurso metodológico deste trabalho, houve a união de dois tipos de pesquisa, a pesquisa descritiva e a pesquisa participante. Tem-se por pesquisa descritiva que:

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Serão inúmeros os estudos que podem ser classificados sobre esse título e uma de suas características mais significativas estão na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como questionários e observações sistêmicas. (GIL, 2009, p. 33)

A pesquisa participante, por sua vez, diz respeito “à interação entre pesquisadores e os membros das situações investigadas, porém não é exigida uma ação por parte das pessoas ou grupos especificados na pesquisa. Dentro deste contexto, é importante promover a participação de todos, mergulhando profundamente na cultura e no mundo dos sujeitos da pesquisa. Quanto maior for a participação, maior a interação entre pesquisador e membros da investigação, contribuindo para o alcance de um resultado mais consistente a partir do estudo”. (SILVA E GRIGOLO, 2002, p. 42).

Dentro deste contexto, a descrição das características dos ambientes das escolas, com intenção de se chegar a um problema comum (etapa descritiva da pesquisa), proporcionou ao pesquisador a participação com os usuários do serviço por meio da imersão na cultura e no mundo dos sujeitos (etapa participante da pesquisa).

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

O percurso metodológico foi dividido por fases, sendo que as duas primeiras fases estiveram pautadas na descrição dos fenômenos: I) Seleção das escolas e

sujeitos; II) Reconhecimento dos ambientes na escola. A partir da terceira fase o percurso metodológico passou a ser guiado pela participação do pesquisador, tendo-se: III) Contato com os casos; IV) Desenvolvimento do produto.

3.1.1 Seleção das escolas, responsáveis e alunos

Os estudos de caso colaboradores neste trabalho foram indicados pela Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre (SMED) após a realização de reunião com equipe multidisciplinar, composta por professores e alunos dos cursos de Pós-Graduação do Design e Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Nesta, foram expostas as intenções em promover a parceria entre Academia e Secretaria de Educação na tentativa de se buscar demandas significativas referentes a questões educacionais e o uso de TA. Delimitou-se que os estudos seriam concentrados em duas escolas da rede pública municipal de Porto Alegre, havendo uma criança colaboradora em cada escola.

Após os respectivos encaminhamentos legais entre SMED, PGDesign e secretarias das escolas, foi dado início ao processo de contato com os professores e responsáveis pelas crianças, havendo então as primeiras verbalizações acerca do cotidiano dos alunos/filhos com deficiência, bem como suas preferências e principais dificuldades em relação ao cumprimento das atividades práticas na escola.

3.1.2 Reconhecimento dos ambientes na escola

Em razão do comprometimento ético com as instituições, esta pesquisa não irá expor os nomes das instituições, limitando-se a denominá-las escola 1 e escola 2, respectivamente. A escola 1 está localizada na periferia da Grande Porto Alegre, atendendo aproximadamente 1200 alunos, entre educação infantil, ensino fundamental de 1º, 2º e 3º ciclos e Educação de Jovens e Adultos (EJA), a escola atende 20 alunos com deficiência, sendo que apenas 1 apresenta deficiência física motora. A escola 2, por sua vez, encontra-se em bairro periférico da cidade de Porto Alegre e conta com aproximadamente 1300 alunos matriculados, distribuídos em três turnos, assistidos por 90 professores, 19 funcionários e 7 estagiários. Entre os alunos matriculados, a escola atende a 28 alunos com deficiência, sendo que 6 apresentam deficiência física motora.

Foi importante, para a realização desta fase da pesquisa, haver a aferição das principais ações relativas aos momentos que as crianças passavam nas escolas. Foram registradas, para a consideração de uma demanda relevante, atividades diárias

de classe, atividades externas planejadas em grupo, atividades internas na escola e período de alimentação. Com isso foi gerado um relato de situações carentes de solução em cada uma das escolas, todas relacionadas com as dificuldades de acesso observadas pelos professores e responsáveis dos sujeitos da pesquisa. Foram registradas algumas barreiras arquitetônicas² impostas aos sujeitos nos ambientes físicos da escola, envolvendo a locomoção da cadeira (mobilidade espacial). Para estas constatações foram considerados os parâmetros utilizados na NBR 9050/2004 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, que descreve requisitos básicos para o acesso de pessoas com deficiência. Os registros, realizados por meio de fotografias, se deram com o acompanhamento dos sujeitos desde a chegada à escola até o momento da saída. Usou-se como ferramentas uma câmera fotográfica profissional e trena métrica digital. Outra ferramenta útil na aquisição de informações neste momento foi a verbalização, situações em que através de depoimentos se puderam compreender o modo de operação diário do local, chegando-se a uma necessidade real dos alunos com deficiência.

Salienta-se que o pesquisador participa desta etapa da pesquisa como observador assistemático, que, como definem Moraes e Mont´alvão (2000), obtém-se o conhecimento através de uma experiência casual, sem que se determinem a priori quais os aspectos relevantes a observar e que meios utilizar para observá-los. Desse modo o observador não interfere na realidade, ainda que presente no contexto em que os fenômenos ocorrem.

3.1.3 Contato com os casos

Esta etapa esteve relacionada ao contato inicial entre pesquisadora e sujeitos. Com as apresentações formais e a adaptação das alunas e comunidade escolar à presença da pesquisadora.

Para isso, foi importante que se estivesse inserido no cotidiano das escolas participando de momentos de vivência e convivência destes alunos na escola e com o grupo. Nesta fase da pesquisa ocorreram, portanto:

I) Identificação da demanda e convivência com os sujeitos na escola, II) Escaneamento dos sujeitos, III) Observação do uso do dispositivo e ajustes, IV)

² Barreiras arquitetônicas são entendidas como qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço. (NBR 9050/2004 p.02)

Observação do uso do dispositivo ajustado e entrevistas, V) Mapeamento de pressão e termografia das peças.

As figuras 11 e 12 apresentam o número de visitas necessárias à cada escola e as atividades de pesquisa realizadas

Figura 11. Visitas na escola 1. Número de dias x atividades da pesquisa na escola

Visitas na escola: nº de dias x atividades da pesquisa na escola 1

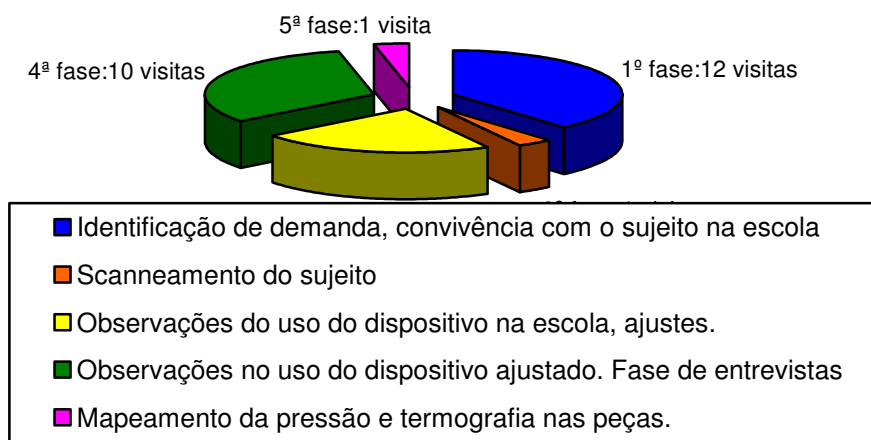
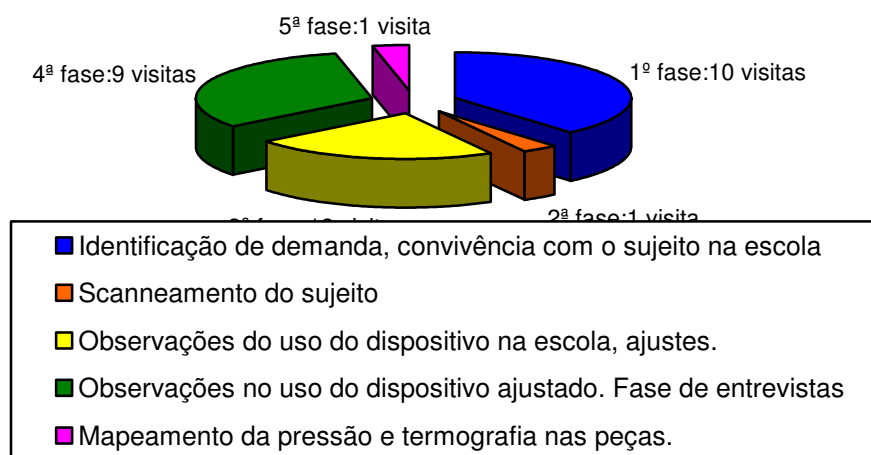


Figura 12. Visitas na escola 2. Número de dias x atividades da pesquisa na escola

Visitas na escola: nº de dias x atividades da pesquisa na escola 2



Houve, neste momento a curiosidade em tecer algumas proposições acerca da importância das redes de apoio como forma de auxiliar o processo de inclusão dos alunos com deficiência no ensino regular. Estas redes foram traçadas a partir da definição dos papéis e responsabilidades sob a forma de núcleos, identificados por meio dos agentes envolvidos e dos espaços compartilhados no cotidiano escolar e no desenvolvimento desta pesquisa.

A coordenação de serviços e a colaboração de pessoal são ressaltadas por Brunswick (1994) como itens fundamentais para uma educação inclusiva bem sucedida. Da mesma forma Giangreco (1997) aponta como fundamental para a inclusão escolar o trabalho colaborativo em equipes, com uma estrutura compartilhada entre famílias, educador, e o estabelecimento de relações claras sobre os papéis entre os profissionais, uso efetivo do pessoal de apoio, determinação dos serviços de apoio e de planos educacionais individualizados significativos, com avaliação da eficiência da educação.

A equipe poderá ser constituída por um grupo fixo de profissionais que atuarão diretamente no serviço e também por meio de parcerias com outros setores do serviço público municipal, instituições de ensino, de pesquisas e desenvolvimento, de atendimento de saúde e prestadores de serviço. O importante é que esses profissionais possuam dedicação e disponibilidade para o exercício das atribuições que lhe competem. (BERSCH, 2009)

Os núcleos responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa e construção dos protótipos mantiveram-se os mesmos nas duas escolas. Faz-se a apresentação dos núcleos (núcleos escola 1, e núcleos escola 2, respectivamente). (Figura 13)

• **NÚCLEO SALA DE AULA:** *o núcleo da sala de aula, nos dois casos, foi composto pela professora regular, estagiária de inclusão e alunos.*

As professoras estão diariamente presentes nas turmas. Com isso, foi interessante observar que com a aluna com deficiência (caso 1) a docente preserva a mesma atenção que têm com as demais crianças, sem, contudo, demonstrar com suas ações que o comprometimento da garota demande maior carinho do que com os outros alunos. Enaltece, sempre que possível, que a colega com comprometimento necessita de certos cuidados especiais, e a partir disso, fortalece na turma o sentimento de acolhimento à colega com deficiência. Na escola 2ª a professora regular mostra-se atenta às potencialidades e necessidades da aluna. O arranjo da sala de aula, orientado pela professora, apresenta solução bastante interessante à inclusão, pois as crianças estão

sentadas em grupos, em torno de mesas circulares, questão que facilita a circulação de todos em sala de aula.

A estagiária de inclusão é nova na escola 1. Esta vaga, segundo a direção, permanece por muito tempo vaga, em razão de se tratar de um estágio, e não um cargo efetivo. Este estágio, atribuído a pedagogos em formação prevê, de acordo com a Secretaria Municipal de Educação³, atuar principalmente como apoio pedagógico aos educadores no trabalho com alunos com deficiência. Observa-se, contudo que o trabalho em sala de aula, vai além das atribuições traçadas pela SMED, pois os estagiários auxiliam os alunos na alimentação, mobilidade e higienização.

A estagiária divide-se entre dois casos de deficiência na escola no turno da manhã, por este motivo, a aluna algumas vezes encontra-se desassistida deste apoio.

Os alunos na escola 1 mostram-se como o principal elo entre escola e a colega com deficiência, provavelmente este apoio seja o que mais incentive a menina a ir diariamente às aulas. A turma gira em torno desta criança, a figura dela em sala de aula gera aparentemente em todos os colegas um sentimento de cuidado e amor ao próximo. Este cuidado, não raramente, resulta em disputas que envolvem quem vai passear com a menina durante o intervalo, guiando sua cadeira de rodas.

Na escola 2 a estagiária de inclusão atua desde o mês de setembro de 2013, um ano e meio após a última estagiária ter saído da escola. Os motivos da morosidade na oferta deste serviço para a rede municipal de educação se mostram, aparentemente, os mesmos, o trabalho em desenvolvimento é relativo ao tempo de estágio, ficando o aluno sem este apoio ao fim deste período, os serviços, além disso, vão além do previsto pelo Poder Público e não há atratividade em razão da baixa remuneração. A estagiária permanece na sala de aula durante toda a manhã e acompanha a criança no recreio, parquinho, alimentação e higienização.

Os alunos (escola 2) demonstram apego e amizade à colega. Chamou atenção nesta turma que a questão da limitação da menina não foi posta em discussão em nenhum momento no período de observações, ou seja, a turma não trata a colega com excessivo cuidado, o trato é absolutamente natural, como se não houvesse diferenças. Nos momentos de mobilidade da turma na escola há o apoio das crianças que prontamente se encarregam de deslocar o andador quando há degraus ou desníveis, por exemplo, a menina nestas situações é guiada pela professora regular e atualmente pela estagiária de inclusão.

• NÚCLEO FAMILIAR: *A família do caso 1 é composta pela menina, sua mãe e avó. Percebe-se o comprometimento da mãe com as necessidades da filha, mostrando-se sempre disponível nas atividades escolares e no diálogo com a pesquisadora. No caso 2,*

³ Vide site da SMED Porto Alegre, a respeito da estrutura e composição das equipes de assessoria para alunos com deficiência: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smed/default.php?p_secao=264

a família é composta pelo pai, mãe e um irmão mais velho do que a menina. O núcleo familiar, nos 2 casos, mostra-se muito comprometido com as necessidades das garotas, tendo já adaptado alguns equipamentos e mobiliário em casa para um uso acessível das filhas. Quanto à pesquisa, mostraram-se interessados com a proposta desde os primeiros encontros, atendendo sempre que necessário a equipe da pesquisa para o fornecimento de informações.

NÚCLEO SALA DE RECURSOS: O núcleo da sala de recursos é composto, na escola 1, por uma psicopedagoga que realiza com a aluna, duas vezes por semana no contraturno das aulas regulares, atendimento educacional complementar à educação regular. Este atendimento é realizado individualmente, ou no máximo em duplas, e possibilita a profissional a verificação das principais potencialidades e atrasos individuais, promovendo a eliminação de barreiras nos processos de aprendizagem. Vê-se, no entanto, muito, além disso, sendo desenvolvido na Sala de Integração e Recursos da escola "1". É com base nos atendimentos que a psicopedagoga reconheceu traços da personalidade da garota, transmitiu aos colegas professores a intenção de gestos, sorrisos e balbucios da aluna, reconheceu preferências e aversões, que passaram a ser trabalhadas também em sala de aula. Além disso, são realizadas tarefas de incentivo motor, como por exemplo, segurar o lápis adaptado e o treino com a colher adaptada para uma alimentação mais autônoma. A partir desta pesquisa, está sendo realizado na mesma Sala de Integração e Recursos estudo paralelo em comunicação alternativa, a psicopedagoga incentiva que a garota utilize os novos recursos para expressar-se, inclusive a respeito das sensações que o protótipo, fruto desta pesquisa, gera na aluna.

Viu-se com isso, que a SIR pode ir além dos reforços pedagógicos, a SIR funciona também como um espaço para incentivo motor, treinamento de tarefas e fundamentalmente de aproximação entre escola e alunos.

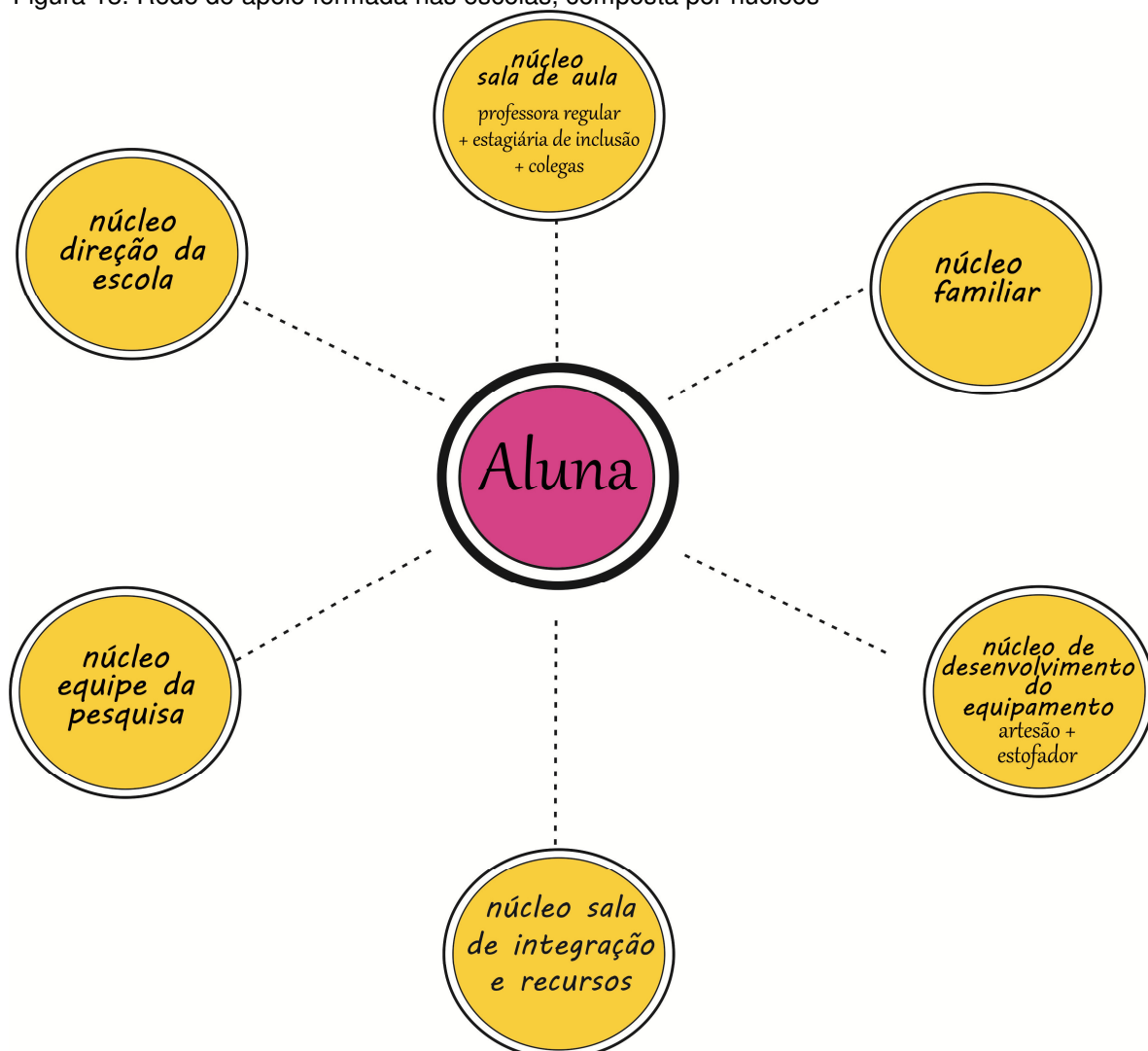
Na escola 2, a aluna no primeiro ano da pesquisa (ano de 2012), não frequentava a Sala de Integração e Recursos, a aprendizagem era trabalhada na sala de aula. No ano de 2013 a aluna voltou a frequentar a Sala de Integração e Recursos, onde conteúdos paralelos aos dados em sala de aula são trabalhados de forma complementar. As aulas na SIR são realizadas a tarde e a aluna demonstra grande apego à professora, e as aulas na SIR. Este apoio vem auxiliando no processo de alfabetização, a criança, segundo as professoras, demonstrou expressivo progresso no processo de alfabetização após voltar a frequentar as aulas complementares.

• **NÚCLEO DIREÇÃO DA ESCOLA:** As direções das escolas, na figura de diretoras e vice-diretoras, mostraram-se, em ambos os casos, disponibilizando os ambientes da escola para o desenvolvimento do trabalho e contribuindo com a formação do vínculo entre família da estudante e equipe da pesquisa.

• **NÚCLEO EQUIPE DA PESQUISA:** A equipe desta pesquisa é formada por orientador e coorientador do trabalho, mestranda, além do auxílio técnico de um fisioterapeuta e terapeuta ocupacional.

• **NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO DO EQUIPAMENTO:** O desenvolvimento dos dois equipamentos foi realizado por um artesão em uma propriedade rural da Grande Porto Alegre. Este profissional dedica-se a construção de alternativas para produtos comerciais não adaptados. Vale mencionar a importante contribuição com a definição da montagem e regulagem do equipamento. O estofamento do equipamento, por sua vez, foi realizado em uma pequena estofaria familiar na cidade de Porto Alegre, não especializada no estofamento de dispositivos de TA, o que gerou imenso trabalho no traçado das costuras internas dos assentos e encostos, com inúmeras tentativas até um resultado satisfatório. A sensibilização em razão da causa do trabalho resultou na finalização do estofamento, posicionamentos de cintos de segurança, e na verificação do correto posicionamento das faixas e presilhas de segurança.

Figura 13. Rede de apoio formada nas escolas, composta por núcleos



3.1.3.1 Identificação da demanda

Após os contatos com a instituição e com os sujeitos da pesquisa, houve a identificação da demanda a ser trabalhada a partir da convivência com os sujeitos na escola. Para esta identificação foi necessário um mês de trabalho, onde no total foram realizadas 32 visitas na instituição 1, e 33 visitas na instituição 2, com duas idas ao local por semana, uma no turno da manhã e outra no turno da tarde. As visitas foram registradas em um diário da pesquisa, construído com o intuito de se obter com exatidão o tempo necessário a cada etapa, desde a identificação da demanda até a obtenção do mapeamento da pressão e termografia de assento e encosto, fase de resultados da pesquisa. Durante cada fase relacionada as atividades da pesquisa houve períodos de intervalo, necessário para a construção e ajustes no equipamento. Para se chegar a demanda verificada a pesquisadora esteve em contato com a comunidade escolar, além de contato direto com os sujeitos, com o intuito de se chegar às reais dificuldades das alunas. A partir da convivência com os sujeitos da pesquisa nas escolas, aliado-os à verbalizações constantes com os responsáveis, foram identificadas quatro principais demandas (descritas no capítulo de resultados desta pesquisa), sendo que a demanda selecionada se mostrou passível de solução dentro do Programa de Pós-Graduação em Design.

3.1.3.2 Escaneamento do sujeito e construção do dispositivo

Após a delimitação da demanda, congruente entre as alunas, foram realizadas as visitas para o escaneamento do seguimento corporal dos sujeitos para a confecção dos moldes utilizados nos protótipos. Este processo ocorreu com a utilização do scanner móvel, marca Konica Minolta, modelo vivid 9i . Para a digitalização a lente utilizada foi as do tipo Wide, com distância focal de 8mm e precisão de 0,096mm a aproximadamente 1 metro de distância. Para a realização desta atividade foi necessária uma visita apenas, auxiliada por terapeuta ocupacional e fisioterapeuta. A construção do dispositivo se deu no Laboratório de Seleção de Materiais (LdSM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul Os assentos e encostos foram usinados nas dependências do LdSM da UFRGS. Neste processo foi utilizado o equipamento CNC da marca Tecnodrill, modelo Digimil 3D. Foram utilizadas duas espumas de poliuretano para cada peça (encosto e assento) de 400x400x150 mm cada bloco. Foram utilizadas ferramentas de corte reta de 10 mm para desbaste, e esférica para acabamento de 6 mm de diâmetro. Como parâmetros para o processo foi utilizada 18.000 RPM como velocidade de rotação e

4.000 mm/min. a velocidade de avanço. A construção das partes em madeira do protótipo foram realizadas em pequena marcenaria da cidade de Porto Alegre, bem como o estofamento das peças.

3.1.3.3 Observações do uso do dispositivo

Com o modelo físico do protótipo construído foi possível retornar às escolas e dar início as observações do uso. Estas, foram realizadas tanto na sala de aula quanto na Sala de Integração e Recursos. Foi oportuno voltar à instituição algumas vezes para se verificar a evolução da adaptação do usuário. Com as observações do uso do dispositivo foi possível verificar situações instáveis no uso do equipamento. Nesta etapa foram realizadas verbalizações assistemáticas com os usuários diretos e indiretos do equipamento a fim de se chegar aos ajustes necessários no equipamento. Com os dados fornecidos, os equipamentos foram submetidos novamente à marcenaria e estofamento de modo que ficassem regulados para o uso.

3.1.3.4 Observações do uso do dispositivo ajustado

Após a implementação de ajustes nos dispositivos houve a realização de entrevistas com os sujeitos, responsáveis e professoras. Para a realização da entrevista com o sujeito 1 (sujeito sem comunicação oral) foi utilizado o recurso de TA para comunicação alternativa Scala⁴ desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CINTED/UFRGS), onde por meio do Projeto os pesquisadores verificam o uso do software em estratégias de Comunicação Alternativa. O Software funciona com o uso de recursos em formas de ícones e palavras que ilustram sujeitos, ações e sentimentos. Com o auxílio do software é possível o sujeito se comunicar, expressando vontades, fazendo relatos e questionamentos, além da possibilidade de ser utilizado como recurso paralelo para as práticas educativas convencionais, como o ensino de letras e matemática. Com o sujeito 1 os questionamento acerca do equipamento foram realizados com questionamento orais, e as respostas dadas via software Scala. As entrevistas são apresentadas como Apêndices A e B no trabalho.

⁴ O software de Comunicação Alternativa Scala foi desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://scala.ufrgs.br/siteScala/projetoScala/node>

Com sujeito 2, além de responsáveis e professores as entrevistas foram realizadas do método tradicional, com questionamentos dirigidos oralmente e respostas orais.

3.1.3.5 Mapeamento de pressão e termografia das peças

A fase final relativa aos testes foi composta pelo mapeamento da pressão e termografia da peças. Para esta fase foi necessário um dia de visita, onde a equipe formada pela mestrandia, coorientador da pesquisa e terapeuta ocupacional foram até a escola para realizar estes testes. No mapeamento de pressão foi utilizado o dispositivo FSA (Force Sensitive Applications), marca Vista Medical®, com dimensionamento de 400x400mm, com 256 sensores distribuídos. Os testes foram realizados na SIR de cada uma das escolas, sendo que para a realização destes ensaios foi convidada a participar a terapeuta ocupacional que acompanhou a pesquisa, prestando auxílio no correto posicionamento da aluna para a medição da pressão. A análise da distribuição da temperatura foi realizado com o equipamento Testo 890, as imagens foram tratadas no software do dispositivo.

3.1.4 Planejamento do produto

A partir da demanda prevista houve o nascimento do produto. Neste momento considerou-se a necessidade da resolução de questões técnicas amparadas por uma metodologia de produtos baseada em soluções de planejamento, concepção e testes. Estratégias metodológicas de amparo ao desenvolvimento do produto são utilizadas nesta etapa, ainda que este não se trate de um produto comercial, mas sim um estudo.

Através das metodologias propostas por Löbach (2001) combinada às preposições acerca de desenvolvimento de produtos trazidas por Back et.al (2008) foram selecionadas as análises e técnicas pertinentes para a concepção do produto. Estas análises dizem respeito ao que Löbach (2001) considera o “processo de design” (relações entre designer industrial e o objeto desenhado). De acordo com o autor é tanto um processo criativo quanto um processo de solução de problemas, assim este processo envolve a existência de um problema que pode ser bem definido; a reunião e associação das informações sobre o problema; a criação de alternativas de soluções para o problema, julgados segundo critérios estabelecidos; e por fim, o desenvolvimento da alternativa mais adequada.

Antes de mais nada, espera-se que o designer industrial produza soluções novas para produtos industriais. O designer industrial pode ser considerado como produtor de ideias, recolhendo informações e utilizando-as na solução de problemas que lhe são apresentados. Além da sua capacidade intelectual, capacidade de reunir informações e utilizá-las em diversas situações, ele deve possuir capacidade criativa. A criatividade do designer industrial se manifesta quando, baseando-se em seus conhecimentos e experiências, ele for capaz de associar determinadas informações com um problema, estabelecendo novas relações entre elas. (LÖBACH, 2001, p. 139)

O Designer, portanto, de acordo com as prerrogativas de Löbach manifesta sua criatividade quando utiliza características pessoais como intelecto, segurança, temeridade ou incerteza, e associa estas informações para a resolução de um determinado problema.

Desse modo, chega-se à delimitação de fases para o desenvolvimento do produto. Para Back et.al (2008) a primeira fase do projeto contém o período de planejamento. O autor sugere que nesta etapa seja efetuado o escopo do projeto de produto, “que descreve a justificativa do projeto, suas restrições, o que será desenvolvido (características do produto), as saídas desejadas de cada fase do projeto, bem como os objetivos.” Já Löbach (2001) denomina esta fase como “conhecimento do problema”. Para este autor a descoberta de um problema constitui o ponto de partida e motivação para o processo de design, depois se define melhor no seu desenrolar, dependendo do tipo de problema. Seria então a primeira tarefa do designer industrial a descoberta de problemas que possam ser solucionados com a metodologia do design industrial. Para a fase “2” do desenvolvimento de projetos de produtos integrados, Back et.al (2008) sugerem que sejam elaboradas as informações acerca do produto a ser desenvolvido, sendo esta etapa denominada “Projeto Informacional”

Para estabelecer as especificações de projeto, são identificadas, primeiramente, as necessidades dos clientes ou usuários, sendo estas desdobradas em requisitos dos usuários. A partir dos requisitos dos usuários são definidos os requisitos de projeto de produto, considerando diferentes atributos: funcionais, ergonômicos, de segurança, de confiabilidade, de modularidade, estéticos e legais, entre outros. Conhecidos os requisitos do projeto, uma avaliação comparativa de produtos disponíveis no mercado permite verificar o atendimento dos mesmos aos requisitos dos usuários e aos do projeto. (BACK, 2008, p. 75)

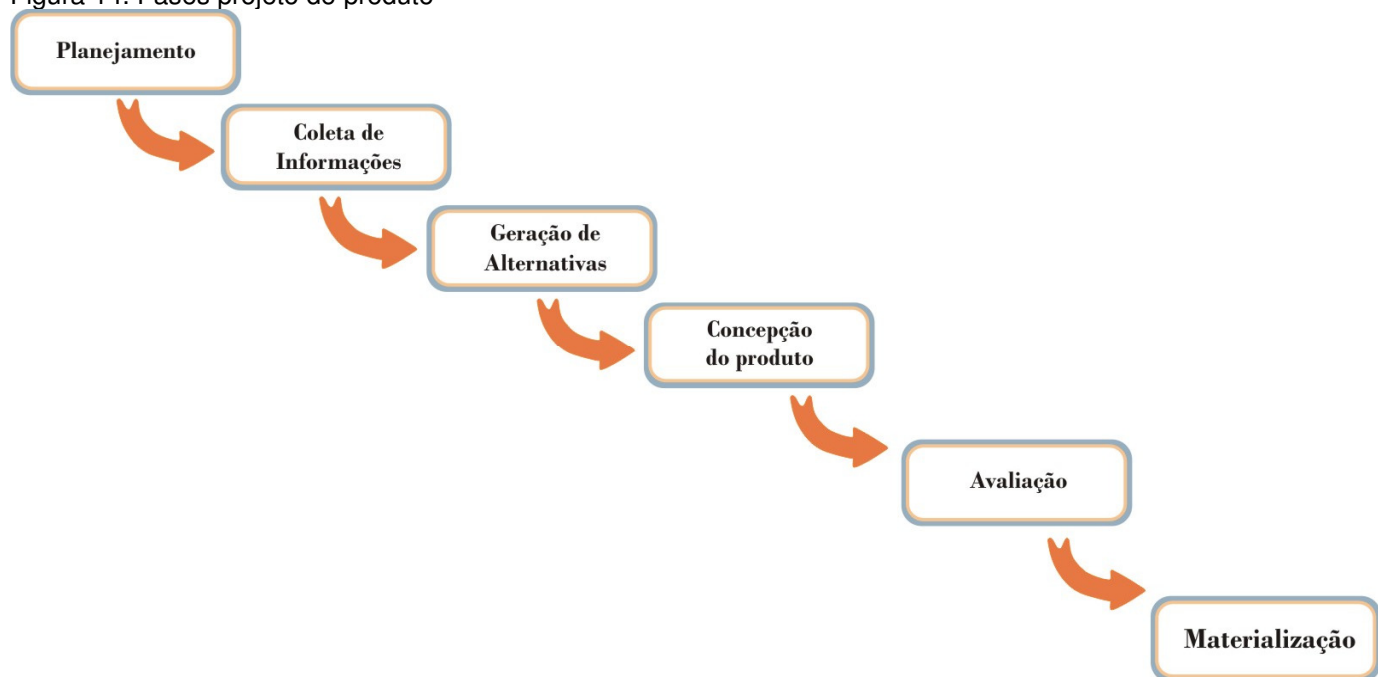
Tecendo as etapas entre os autores consultados (Figura 14), Löbach (2001) denomina esta fase como “coleta de informações”, e assim como Back et.al, expõem que neste momento faz-se uma cuidadosa análise do problema, sendo que o âmbito desta análise depende da abrangência e da importância da solução deste problema.

A fase seguinte, seguindo Back et.al e Löbach são denominadas, respectivamente Síntese de Soluções Alternativas e Geração de Alternativas. É nesta etapa que de acordo com Back et.al (2008, p. 247) a equipe de projeto deve ter por objetivo a criação de várias soluções alternativas para o mesmo problema. “Assim, pode-se comparar e combinar soluções e, ao longo do processo de projeto, selecionar a melhor mais inovadora concepção para o produto.” (BACK ET.AL, 2008, p.247).

Parte-se posteriormente à avaliação das alternativas com o exame das soluções apresentadas por meio de esboços ou modelos preliminares e a realização da solução do problema por meio da materialização da alternativa escolhida. Seguindo ainda os preceitos de Back et.al (2008) chega-se a etapa conceitual do projeto. Esta fase destina-se ao desenvolvimento da concepção do produto.

Passa-se posteriormente à avaliação das alternativas e à realização da solução do problema, com a materialização do produto.

Figura 14. Fases projeto de produto



4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados pertinentes ao percurso metodológico traçado, iniciando-se pelos resultados obtidos na etapa de reconhecimento das escolas. Assim, são apresentadas algumas condições de acesso verificadas na escola 1 e escola 2, respectivamente.

4.1 RESULTADOS DAS SITUAÇÕES DE ACESSO DAS ESCOLA

Dentre as situações observadas na escola 1, destaca-se a construção de uma rampa de acesso na escola para alunos com deficiência. De acordo com a NBR 9050/04 a inclinação das rampas deve ser calculada segundo a seguinte equação.

$$I = \frac{h \times 100}{C}$$

Sendo **I** a inclinação em porcentagem, **h** a altura do desnível e **c** o comprimento da projeção horizontal. A porcentagem de inclinação segundo a Norma Técnica deve ficar entre 5% e 5,5%. A figura 12 apresenta a rampa de acesso à escola 1. Sendo a altura do desnível de 25 cm e o comprimento da projeção horizontal de 4,50m, tem-se, com isso, a inclinação de 5,5%, considerada, portanto, admissível. A largura livre entre as rampas segundo a mesma Norma deve ser de 1,50m, sendo o mínimo admissível 1,20m. Na escola visitada, a rampa da figura 15, apresenta largura mínima entre as barras de 1,40m, está, portanto de acordo com o que sugere a Norma Técnica consultada.

Figura 15. Rampa de acesso à escola 1



O refeitório da escola, por sua vez, mostra-se inadequado ao uso de alunos cadeirantes. Vê-se, por exemplo (Figura 16 A), a mesa utilizada no refeitório. Este móvel impede a aproximação da cadeira de rodas já que há existência de uma barra de sustentação na altura das guardas de apoio das cadeiras de rodas. Esta situação impede o sujeito de se alimentar sozinho, ainda que possua coordenação motora para realizar esta atividade. Vale mencionar ainda o pátio da escola (Figura 16 B), onde a frequência de degraus aparece. A falta de rotas acessíveis a este ambiente impede a chegada dos sujeitos com limitações motoras. Decisões como a troca do mobiliário e a construção de rampas de acesso entre os ambientes facilitariam o acesso.

Figura 16. Interior da escola 1



(A) Refeitório e pátio da escola "1" (B) Pátio da escola

Na figura 17 um percurso diário realizado pela menina é apresentado. Percebe-se a descontinuidade do piso, fator que causa trepidação na cadeira e desconforto à criança. Ao acompanhante a falta de acesso no percurso também causa desconforto já que demanda maior esforço na condução da cadeira de rodas. A NBR 9050/04 pontua a questão do piso acessível, "devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas (cadeiras de rodas ou carrinhos de bebê)"

Figura 17. Percursos na escola



De modo semelhante foi realizada a verificação das condições de acesso à escola 2. Apresentadas a seguir:

Na figura 18 vê-se a rampa de acesso à escola. De acordo com a NBR 9050/04 quando não houver paredes laterais as rampas devem ter guias de balizamento com altura mínima de 0,5m, sendo que a largura prevista deve ser de no mínimo 1,20m, com largura recomendável de 1,50m. Em edificações já existentes, ainda segundo a NBR 9050/04, quando a construção de rampas nas larguras indicadas ou a adaptação da largura das rampas for impraticável, podem ser executadas rampas com largura mínima de 0,90m com seguimentos de no máximo 4,00m, medidos de sua projeção horizontal.

A rampa existente (Figura 18) está inadequada já que apresenta largura de 2,50m, portanto, superior à indicada. Esta situação impede que o sujeito cadeirante se locomova com autonomia nos momentos de chegada/saída da escola.

Figura 18. Rampa de acesso à escola 2



Vê-se na escola 2 ainda alguns itens de acesso e circulação inadequados. Exemplo disso é, ainda, a falta de rampas em muitos percursos da escola, percursos estes fundamentais na locomoção dentro do espaço escolar. A figura 19 ilustra esta situação com a verificação de desníveis superiores a 15cm, que de acordo com a NBR 9050 devem ser tratados em forma de rampa.

Figura 19. Detalhe para os desníveis nos percursos na escola 2



(A) Escadas sem a construção de rampa paralela. (B) Desníveis superiores a 15 cm

A má conservação dos percursos vistos nesta escola, também é fator que impede a circulação autônoma de pessoas cadeirantes. Vê-se na figura 20, a situação em que se encontram algumas rotas de acesso. A rota ilustrada na imagem é referente à ligação entre o pátio e o parquinho da escola. A abertura do portão é inferior a 0,80m, o que impede que a cadeira de rodas entre no espaço, esta largura é a mínima exigida pela NBR 9050/04 para a circulação de cadeirantes. Outro fator de inacessibilidade é o piso do parquinho, a opção tão recorrente das escolas em forrar espaços de recreação com areia impede completamente que crianças cadeirantes frequentem estes espaços.

Figura 20. Percurso entre pátio e parquinho da escola 2



Em relação aos espaços externos nas escolas, como o parquinho por exemplo, seria uma boa opção fazer com que os caminhos para circulação fossem forrados com pisos táteis. Esta decisão permitiria o acesso de alunos com deficiência física visual neste espaço de recreação.

O refeitório da escola 2 possui mobiliário similar à escola anterior, sendo composto por mesa com barra de ferro horizontal (Figura 21), o que impede alunos cadeirantes

de se aproximarem do móvel. A solução encontrada na escola, para esta situação, foi colocar a aluna cadeirante em classe regular, já que a menina possui bom controle de tronco. De todo modo, este controle ainda se mostra frágil, questão que segundo o relato das professoras dificulta a alimentação da menina e demanda muita atenção por parte das professoras, para que a criança não caia.

Figura 21. Refeitório da escola 2



Detalhe para as condições do mobiliário, como a mesa, que com barra de ferro horizontal impede a aproximação de cadeira de rodas.

4.2 RESULTADOS DOS CONTATOS COM OS CASOS

Apresentam-se as principais situações de contato com os casos. São elencadas situações pertinentes ao caso 1 (escola 1), e caso 2 (escola 2), respectivamente.

4.2.1 Caso 1

1ª Situação- Sala de Recursos

Participantes: Aluna e professora da Sala de Recursos

A professora da sala de integração e recursos relatou que a aluna não gosta de trabalhar com equipamento e produtos de TA ou com nada que a diferencie do grupo, ou seja, gosta de fazer uso do mesmo mobiliário, brinquedos, computadores e jogos que as outras crianças da sua turma. São apresentados alguns registros das atividades da aluna na escola. Na SIR (Figura 22) a aluna pratica atividades que auxiliam seu processo de alfabetização. São oferecidos jogos educativos que complementam os

conteúdos dados na sala de aula regular. A professora da sala de recursos relatou que a criança faz um bom uso do computador, mas que este recurso é utilizado por vezes na sala de aula regular e em casa. A aluna, ainda na SIR, fica posicionada na cadeira de rodas com o auxílio de cinto de segurança, como pode ser observado. A professora da sala de recursos relatou que a criança apresenta sinais de cansaço físico durante a uma hora que está na sala de recursos. A mãe da aluna expôs que percebe que a cadeira de rodas está ficando pequena para a criança e que em casa, por vezes, a tira da cadeira para brincar sobre o tapete, contando com algum encosto, nesses casos utiliza o sofá da sala.

Figura 22. Estudo de caso 1



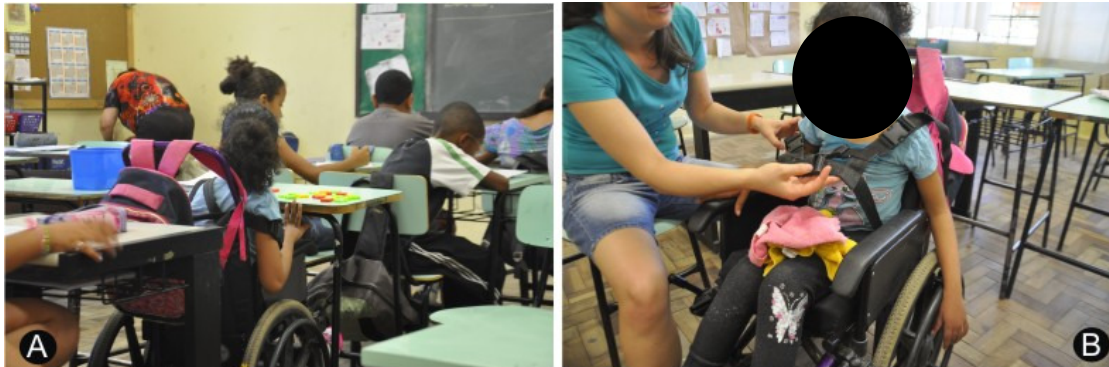
Atividades da aluna na sala de integração e Recursos

2ª Situação- Sala de Aula

Participantes: Professora titular, aluna participante da pesquisa e colegas

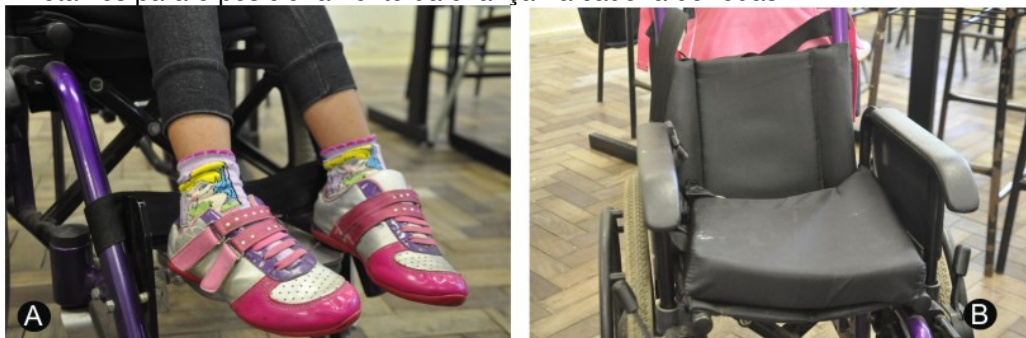
Na sala de aulas (Figura 23 A) a professora regular da aluna utiliza alguns recursos para auxiliar o processo de alfabetização. Com a assistência da terapeuta ocupacional que acompanha a pesquisa, algumas demandas puderam ser identificadas. O que, na visão dos educadores estava relacionado apenas ao desempenho da criança, foi previamente avaliado como um problema referente aos recursos utilizados em aula, por exemplo, o baixo contraste entre as peças educativas colocadas sobre a classe e a falta de um plano inclinado na mesa não permitiam que o sujeito enxergasse e entendesse a proposta dada pela professora. Considera-se, também importante salientar, a inadequação frente ao dimensionamento da cadeira de rodas (Figura 23 B) analisada pela terapeuta ocupacional colaboradora da pesquisa. De acordo com esta, a aluna dispõem de força muscular suficiente para manobrar a cadeira de rodas, não realiza, portanto, em função de estar mal posicionada no equipamento.

Figura 23. Aluna em sala de aula



(A) Sala de aula (B) Sala de aula: adequações de postura com TO

Figura 24. Detalhes para o posicionamento da criança na cadeira de rodas



(A) Posicionamento dos pés (B) Situação da cadeira de roda usada pela aluna

3ª Situação- Refeitório

Participantes: aluna e auxiliar técnico ou mãe

A principal demanda relativa ao momento destinado à alimentação da aluna diz respeito a altura da mesa do refeitório, que se mostra inadequada para crianças cadeirantes, de acordo com a norma NBR 9050/04. A altura mínima livre para encaixe de cadeira de rodas sob objeto é de 0,73cm, porém a norma considera padrões antropométricos referentes a pessoas adultas. Já a NBR 14006 de 2003 referente a móveis escolares expõem a altura de tampo para crianças de 1m até 1,30 deve ser 520 cm com tolerância de mais ou menos 10mm, a norma não considera porém alunos cadeirantes. A incongruência das normas (não consideração da antropometria de crianças na NBR 9050/04 e não consideração de alunos com deficiência na norma NBR 14006/03) impede a certificação de um dimensionamento ideal para alunos usuários de cadeira de rodas que usam mesas ou classes no ambiente escolar.

A mesa do refeitório analisada no caso 1 (ver Figura 16 A) mostra-se, portanto, inapta já que para realizar a atividade é necessário o auxílio de outras pessoas por não

haver possibilidade de aproximação da cadeira de rodas. De acordo com a terapeuta ocupacional que acompanha a pesquisa em muito se perde em relação a não estimulação da alimentação autônoma da criança, pois há possibilidade desta segurar o talher (garfo ou colher) com alimento e levá-lo até a boca, porém a distância da cadeira em relação à mesa impossibilita a execução da atividade.

4ª Situação- Percursos na escola
Participantes: aluna e cuidadores

Todas as atividades desenvolvidas pela aluna cadeirante no pátio da escola ocorrem por meio do auxílio de colegas (Figura 25), e mais recentemente com a ajuda da estagiária de inclusão, apresentada à escola através da Secretaria de Educação do Município de Porto Alegre. De acordo com a figura 26, muitos dos percursos da escola não apresentam condições para uma mobilidade autônoma por parte da criança, ainda que esta apresente força suficiente para manobrar a cadeira de rodas.

Figura 25. Deslocamentos na escola



Figura 26. Percursos realizados pela aluna



4.2.2 Caso 2

1ª Situação- Sala de Aula

Participantes: Professora titular, aluna participante da pesquisa e colegas

A aluna do caso “2” apesar de fazer uso da cadeira de rodas, na sala de aula, consegue ficar por algum tempo sentada em cadeira não adaptada, como pode ser visto na figura 27. A professora regular relatou que passa a aluna para a cadeira comum porque a cadeira de rodas não pode ser aproximada da mesa devido à altura. A professora relatou também que em determinados momentos deve posicionar novamente a aluna na cadeira de rodas, já que a criança apresenta sinais de cansaço ao estar fora da cadeira de rodas. Esta situação pode estar ocorrendo em função da falta de anteparos neste mobiliário que melhor posicionem a criança. As próximas imagens ilustradas na figura 27 apresentam momentos da aluna em sala de aula. Pode-se perceber que ao longo do período da aula a aluna se cansa da posição em que fica na cadeira. Além disso, o tronco, provavelmente em função da distribuição topográfica do comprometimento, tende a inclinar-se para o lado esquerdo. Essa distribuição, sem o apoio lateral que posicione o corpo da aluna, compromete a postura da aluna e da aluna em sala de aula.

Figura 27. Aluna em sala de aula



2ª Situação- Refeitório

Participantes: alunos e professores

No refeitório da escola a aluna (ver Figura 21), a aluna fica sentada na cadeira comum já que consegue ter controle de tronco e também em função da altura da barra de sustentação da mesa, que impede que a aluna se aproxime com a cadeira de rodas. Embora haja possibilidade da aluna se alimentar sozinha, a atividade, por vezes,

parece tarefa difícil de ser realizada, já que a cadeira regular mostra-se pouco confortável e segura, dificultando o bom posicionamento da criança.

3ª Situação- Percursos

Participantes: aluna e professor

Em alguns percursos da escola a professora regular da turma incentiva que a aluna se desloque com o andador. Para isso a professora instituiu com a turma que a fila deva sempre se posicionar a partir da aluna. Dessa forma, segundo a professora, os alunos se mantêm em ordem e desenvolvem uma relação de respeito e auxílio às limitações da menina.

Na Figura 28 se pode ver a criança em deslocamento pela escola. Com o auxílio da professora, realiza todos os dias o percurso que une a sala de aulas ao pátio, sem outra rota de acesso além do degrau, com altura de 22 cm. Para realizar deslocamentos pela escola com todos os alunos da turma, a professora instituiu que a fila deva sempre se posicionar a partir da colega cadeirante. Dessa forma, segundo a professora, os alunos se mantêm em ordem e desenvolvem uma relação de respeito e auxílio às limitações da menina

Figura 28. Deslocamentos na escola 2



4ª Situação- Atividades externas

Participantes: Aluna, professora e colegas de turma

No ambiente externo a não existência de equipamentos que deem suporte ao corpo da aluna dificultam o bom aproveitamento das atividades em função do desconforto. Nestes momentos a aluna necessita de alguém que auxilie sua sustentação postural. Para a realização destas atividades a professora monta um tapete de Etileno Acetato de Vinila (E.V.A) sobre a areia (Figura 29 A). Nas atividades de chão a aluna necessita ficar com as pernas dobradas para manter o equilíbrio, o desconforto causado pela posição faz com que a estudante precise que alguém esteja perto para auxiliar no seu equilíbrio. O momento seguinte ilustrado na figura 29 B contempla algumas situações verificadas nas aulas de educação física, das quais a aluna participa em determinados momentos sobre a cadeira de rodas, em outros sobre colchonete. A professora auxiliar juntamente com o professor de educação física optaram pelo uso da cadeira de rodas com a aluna quando a turma executa atividades como corridas na quadra e jogos formados por equipes, nestas situações a professora auxiliar presta auxílio à aluna conduzindo sua cadeira de rodas. Contudo, para conseguir ficar sobre o colchonete a aluna necessita do apoio para que não perca o equilíbrio e caia, desse modo, como visto na figura 29 C a perna da professora é o que auxilia o posicionamento da aluna. Percebe-se, com isso, a falta de um equipamento que auxilie a criança a obter equilíbrio para realizar esta atividade.

Figura 29. Momentos extraclasse



(A)Parquinho (B) Educação Física (C) Detalhe para a sustentação do corpo da menina, dado pela professora

A partir das análises *in loco* nas escolas selecionadas para esta pesquisa, puderam-se identificar algumas demandas a serem discutidas como resultados desta pesquisa. Como o trabalho é focado na resolução do problema identificado, far-se-á, portanto a apresentação de alguns dos problemas de acesso e uso dos ambientes e equipamentos identificados nas visitas às escolas.

- Problemas referentes à falta de recursos para acessibilidade: nas duas escolas pesquisadas puderam-se observar problemas referentes à má estruturação espacial, o que prejudica a mobilidade dos sujeitos. Estas demandas estão associadas à falta de rampas, corrimãos e pisos táteis nas escolas. Estes elementos, como já mencionado na revisão bibliográfica, auxiliam os alunos com impedimentos motores e visuais a se deslocarem pelo ambiente. Pode-se, a partir disso, conceber produtos e equipamentos que auxiliem estes aspectos associados à locomoção das pessoas.

- Problemas referentes aos auxílios para a vida diária: algumas demandas relacionadas à falta de auxílio nas atividades da vida diária foram identificadas. Exemplo disso são as dificuldades associadas à alimentação dos alunos com impedimentos motores, onde a falta de equipamentos assistivos impedem a execução desta atividade com segurança e alguma autonomia. Neste caso é possível prever produtos que auxiliem o indivíduo e os cuidadores a executarem melhor esta atividade.

- Problemas referentes à falta de mobiliário adaptado: outra demanda que pode ser trazida à discussão é a falta de mobiliário adaptado nas escolas. Dentre os muitos ambientes em que este problema está instalado, destaca-se a falta de mesas adaptadas nas salas de aula e sala de recursos, mesas no refeitório e a inadequação dos parquinhos das escolas. Estas inadequações acabam por dificultar a permanência dos alunos nestes espaços.

- Problemas referentes ao processo de substituição da cadeira de rodas por outros anteparos: o que ocorre neste item é a capacidade que certos usuários têm de substituírem, em determinadas atividades, a cadeira de rodas por outros equipamentos que permitam um posicionamento também seguro e confortável. Com os casos vistos seria importante, de acordo com as prescrições do terapeuta ocupacional, que as crianças fossem incentivadas a não ficarem durante todo o período da aula sobre a cadeira de rodas, devido à necessidade de haver a alternância de postura. Essa hipótese também pode ser validada a partir da necessidade do próprio usuário em sair por momentos da sua cadeira de rodas e sentir-se mais incluído com os outros alunos, estando sentado em uma cadeira com estruturas próximas às regulares que constam em sala de aula.

A partir dos problemas identificados anteriormente, foi estabelecido que a demanda a ser contemplada nesta pesquisa estará direcionada a prever recursos que permitam o **bom posicionamento das crianças a partir do desenvolvimento de suporte para ser acoplado à cadeira escolar convencional com encosto e assento**

personalizados. Destaca-se que este produto seguirá premissas já descritas em algumas pesquisas desenvolvidas dentro do Programa de Pós-Graduação em Design da UFRGS. Estas versaram sobre os temas adequação postural em usuários de cadeiras de rodas e digitalização tridimensional de usuários.

O trabalho desenvolvido por Prestes (2011) tratou da fabricação de assentos e encostos personalizados para pessoas com deficiência. Como métodos utilizou a digitalização tridimensional dos usuários, usinagem CNC e termografia. Outra pesquisa utilizada como referência de tema para este trabalho foi a de Silva (2011). Este trabalho objetivou desenvolver um processo de personalização de assentos a partir da captura da geometria do paciente, dada a partir da digitalização tridimensional utilizando sistema CAD/CAM para reconstrução digital da geometria do usuário e posterior usinagem CNC. Vale destacar ainda como referência a pesquisa de mestrado desenvolvida por Beretta (2011). Nesta pesquisa a autora buscou estabelecer rotinas de desenvolvimento e produção de assentos personalizados para usuários de cadeiras de rodas manufaturadas através do ensaio de parâmetros (rotação e avanço) de usinagem CNC para cortar as espumas de poliuretano.

A partir destes trabalhos é possível propor uma nova aplicação para os assentos e encostos desenvolvidos através da adequação postural combinada com a digitalização tridimensional dos usuários. Essa nova proposta tem, portanto, a escola como foco, sendo que demanda evidenciada está relacionada a problemas posturais oriundos da permanência prolongada dos alunos usuários de cadeiras de rodas na cadeira. Além disso, algumas atividades exigiam o abandono temporário da cadeira em razão da não adequação espacial dos ambientes, bem como a possibilidade em oferecer alternativas mais inclusivas para estas crianças como o uso temporário de cadeiras próximas às regulares oferecidas em sala de aula.

Esta substituição não impõe necessariamente o abandono da cadeira de rodas, mas possibilita a alternância entre equipamentos, com o diferencial de ser em parte personalizado, o que poderá vir a diferenciar este produto dos já existentes no mercado com finalidade similar.

4.3 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Como mencionado anteriormente, a introdução ao planejamento do projeto é de extrema importância no desenvolvimento de produtos industriais. Para a autora, objetivou-se nesta etapa da pesquisa hierarquizar quais os principais atributos

funcionais que o produto deveria conter para satisfazer as necessidades dos usuários. De acordo com Senna (2012), estas exigências, além de orientarem a geração de alternativas, fornecem dados imprescindíveis, que serão utilizados como critérios de avaliação nas etapas posteriores (visando a confecção do protótipo).

Desse modo, revisando as informações obtidas e demonstradas em capítulos anteriores, tem-se já encaminhado o problema proposto e sua possível solução. A questão da má adequação postural em crianças usuárias de cadeiras de rodas em sala de aula é, portanto, o problema em questão. O desenvolvimento de suporte baseado na antropometria do usuário, que permita o uso nas cadeiras escolares é a possível solução verificada para atender a demanda.

4.3.1 Análise da necessidade

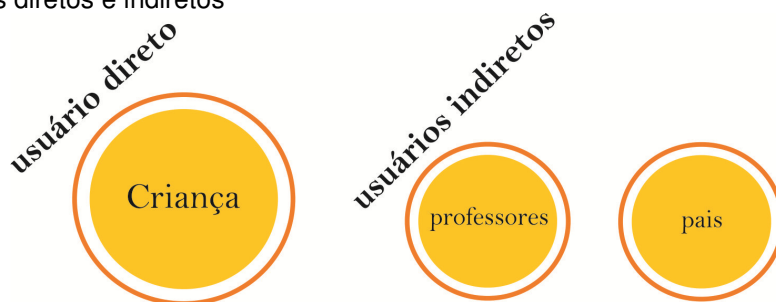
Esta análise prevê qual o público interessado em usar o produto. A partir da convivência com os estudos de caso têm-se as necessidades dos usuários previstas, busca-se a partir disso escaloná-las.

Back et.al (2008. p.214) propõem que para o desenvolvimento do processo as necessidades dos usuários sejam desdobradas ou agrupadas em requisitos.

As necessidades dos usuários são transformadas ou traduzidas para os requisitos de usuários usando-se uma linguagem mais compacta e apropriada ao atendimento geral da equipe de desenvolvimento. Essa conversão pode ser feita com base em atributos de qualidade do produto. Considerando-se as variedades de produtos de forma em geral, os atributos de qualidade podem ser classificados de diversas formas: qualitativos ou quantitativos; obrigatórios ou preferenciais; do ciclo de vida ou específicos. (BACK ET.AL, 2008,p.214)

De acordo com o que sugere Löbach (2001), esta etapa do projeto se configura como análise da necessidade. Tem-se, portanto a retomada de dados já descritos no projeto, dados esses referentes ao aumento de matrículas na educação infantil do ensino regular. Além dos usuários diretos (alunos com deficiência) é importante prever quem mais será beneficiado com o uso do equipamento, os usuários indiretos (Figura 30). Deve-se a partir disso retomar quem são os usuários participantes desta pesquisa.

Figura 30. Usuários diretos e indiretos



- **Usuário 1: Aluno com deficiência:** é o usuário primário, aquele que expõem as demandas relacionadas a adequação postural. Além disso, será quem experimentará o produto, respondendo funcionalmente se os requisitos deste correspondem exatamente às suas necessidades.
- **Usuário 2: Professores e colaboradores diretos:** são considerados usuários secundários do produto, pois além de promoverem o processo de inclusão do aluno com deficiência em sala de aula, fornecem dados específicos para o desenvolvimento do projeto. Uma vez que o produto atenda as necessidades evidenciadas acredita-se que serão também contemplados com a proposta do produto e auxiliarão no processo de verificação do uso deste em sala de aula.
- **Usuário 3: Pais ou responsáveis:** da mesma forma que os professores, atuam como usuários secundários nos processos de inclusão e identificam claramente quais as principais necessidades, dificuldades e preferências dos usuários primários.

Têm-se, a partir desta análise, os possíveis interessados no desenvolvimento da pesquisa. Vê-se com isso a oportunidade em atingir mais pessoas com a resolução do problema. Estando o equipamento adaptado às necessidades do usuário primário, busca-se também atingir necessidades secundárias que envolvem, por exemplo, facilidade com a transportabilidade do equipamento, questão que interessa aos pais. Ainda há a possibilidade de manter o aluno com deficiência seguro e confortável por um período de tempo maior em sala de aula, ponto que certamente interessa aos professores na otimização dos serviços prestados em aula.

Após retomar o público interessado na validação deste projeto, se pode realizar a junção das principais necessidades em comum nos dois casos verificados, escritas na forma de requisitos. Este agrupamento parte de requisitos elaborados a partir das observações *in loco* e das verbalizações realizadas com os usuários diretos e indiretos. Deste modo, os atributos que seguem no quadro 3 foram hierarquizados sendo eles segurança, funcionalidade, usabilidade e experiência prazerosa.

Quadro 3. Atributos e requisitos para o projeto

Atributo	Descrição	Requisitos para os usuários
Segurança	«O fator segurança genericamente, é uma condição daquilo que se pode confiar» (GOMES FILHO, 2010, p.29). Trata-se de garantir a utilização interativa entre usuário e objeto, de modo que aquele o faça sem risco de danos ou ferimentos provocados por falhas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Adequar assento e encosto à antropometria ● Adequar o cinto de seguranças ● Oferecer estabilidade ao ser acoplada à cadeira escolar ● Oferecer encosto para os pés
Funcionalidade	Diz respeito ao cumprimento das tarefas esperadas relacionadas ao produto, ou seja, a execução de suas funções principais e secundárias.	<ul style="list-style-type: none"> ● Possibilitar o uso em cadeira escolar ● Possibilitar o uso de encosto/assento em cadeira de rodas ● Possibilitar o uso da estrutura como apoio em atividades no solo
Usabilidade	De acordo com a norma ISO 9241-1 a usabilidade é definida como a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para conseguir seus objetivos com efetividade, eficiência e satisfação. Os problemas da usabilidade estão ligados às dificuldades enfrentadas pelo usuário na utilização adequada.	<ul style="list-style-type: none"> ● Adequar a interface do produto aos padrões culturais ● Adequar a interface ao ambiente escolar ● Ser transportado de forma eficiente ● Oferecer abridor para as pernas e apoio lateral
Experiência Prazerosa	A experiência prazerosa caracteriza-se por uma sensação agradável no uso do produto. As questões da satisfação podem estar associadas à função, rendimento e usabilidade. (NORMAN, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> ● Oferecer possibilidade de contato visual entre usuário e demais colegas ● Reduzir o esforço físico do cuidador ao transportar o equipamento ● Propor um desenho agradável

Fonte: Adaptado de Senna (2012)

4.3.2 Análise de similares, dos materiais e da função

Esta etapa consiste em reunir e analisar produtos de uma mesma classe, oferecidos no mercado, e também produtos similares, devido ao uso atribuído ou outro aspecto relevante à proposta do novo equipamento. A análise de similares é de fundamental importância no desenvolvimento de projetos, pois revela características inerentes àquela classe de produtos a partir de pontos comuns de referência estipulados pelo designer. Essa tarefa passa a ter uma ordem quando o designer estrutura as características do produto que pretende incorporar em seu projeto, assim, analisa os similares aprimorando características que deseja manter, ou refutando aquelas que julga inapropriadas ou desnecessárias.

Desse modo foram analisados, dentre produtos nacionais e internacionais quatro equipamentos desenvolvidos para auxiliar crianças com deficiência em atividades educacionais. Para Löbach (2001) essas análises comparativas de produtos devem representar estados reais de produtos existentes, determinar suas deficiências e valores, para estabelecer a melhoria possível do produto em desenvolvimento.

Foram utilizados quatro produtos similares (Figura 31), sendo dois produtos nacionais e outros dois importados. Vale mencionar que nem todos os produtos destacados como “similares” apresentam a mesma função (cadeira escolar). Apresentam-se nesta etapa produtos que priorizam o conforto e a adequação postural

para crianças com deficiência, de modo que características inerentes a estes propósitos possam ser utilizadas no projeto do produto fruto desta pesquisa.

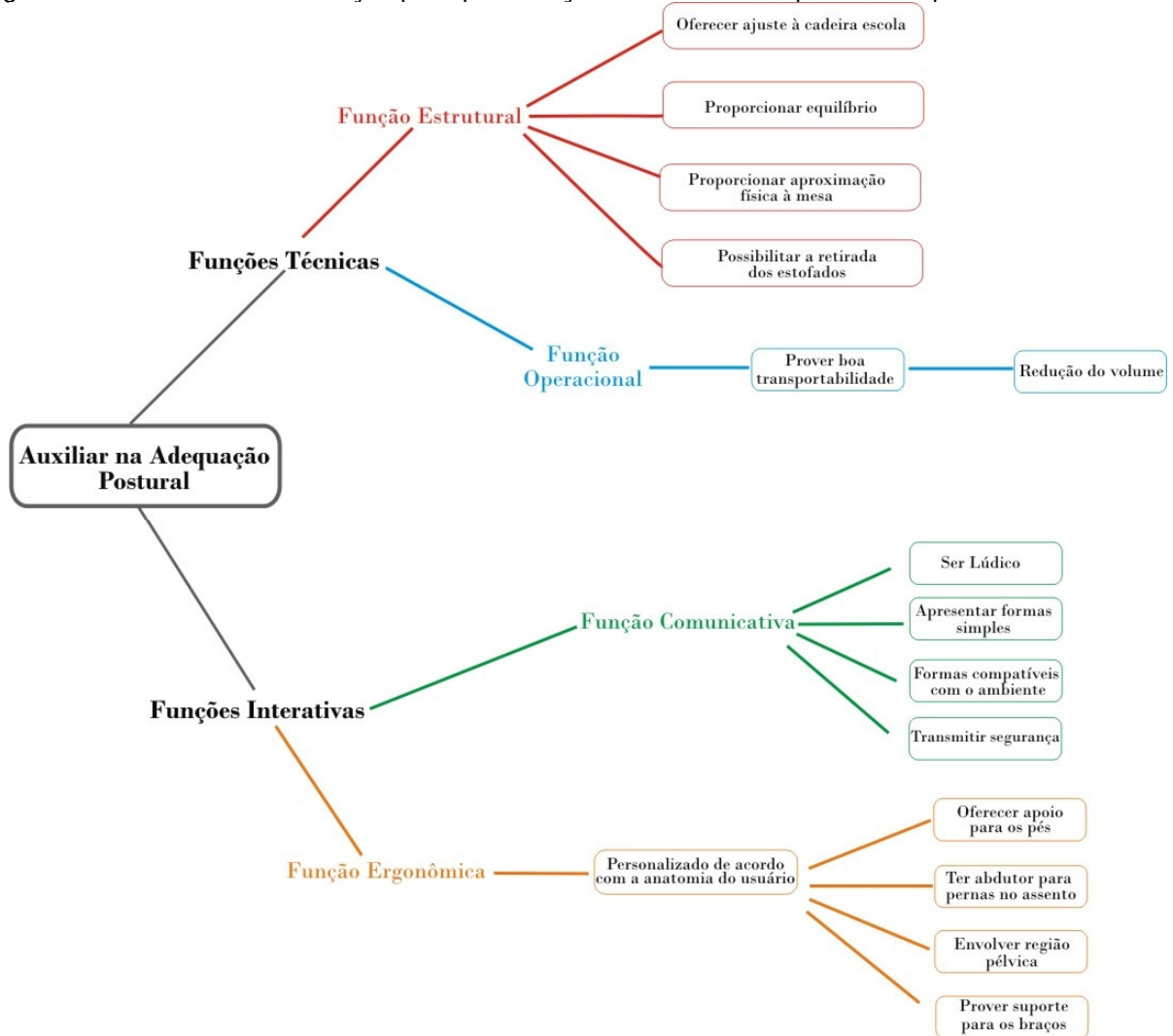
A partir da análise das funções primárias e secundárias dos produtos similares, parte-se para a estruturação funcional do produto, hierarquizadas a partir de uma “árvore funcional” (Figura 32). Para Baxter (2011, p. 267) o primeiro passo é gerar uma lista de funções em que o projetista deva se perguntar o que o produto “faz” e não apenas o que ele “é”. Em seguida, as funções são ordenadas em forma de “árvore”, identificadas por um verbo acompanhado de um substantivo. A função principal “auxiliar na adequação postural” indica a função principal do produto, no nível seguinte passa-se às funções decorrentes, indicadas como funções interativas, ergonômicas, técnicas e estruturais.

Figura 31. Análise de similares, dos materiais e da função

<p>Conjunto Bioforma</p> 	<p>Função Principal Conjunto escolar para crianças com deficiência</p> <p>Função Secundária Adequador postural</p> <p>Materiais Tubo de aço redondo carbono SAE 1010/1020ff Encosto e assento em espuma de poliuretano alveolar injetada Encosto e assento revestidos com capa de tecido aclopado tela de 3mm, transpirável</p>
<p>Cadeira Vanzetti</p> 	<p>Função Principal Conjunto escolar para crianças com deficiência</p> <p>Função Secundária Adequador postural</p> <p>Materiais Estrutura em aço com pintura epóxi Materiais de assento/encosto e revestimentos não informados pelo fabricante</p>
<p>Christophorus</p> 	<p>Função Principal Assento de carros para crianças com deficiência</p> <p>Função Secundária Adequador postural</p> <p>Materiais Não informado pelo fornecedor</p>
<p>Stroller Push Chair</p> 	<p>Função Principal Adequador postural para crianças com deficiência para ser utilizado em ambiente escolar.</p> <p>Função Secundária O sistema com Tilt da cunha permite erguer a criança do chão e permitir a interação com seus colegas.</p> <p>Materiais Estofamento com sistema 'soft-touch' sem látex e no interior espuma. Estrutura em madeira natural.</p>

Fonte: Similares - Primeiro similar: www.expansao.com.br. Segundo similar: www.vanzetti.com.br. Terceiro similar: www.atofom.com. Quarto similar: www.specialtomato.com

Figura 32. Árvore funcional. Função principal e funções decorrentes esperadas do produto



4.4 FASE DE GERAÇÃO

Após a aquisição de informações relevantes acerca da natureza do produto, passa-se à segunda fase onde alternativas são geradas a fim de se chegar a caracterização física do produto.

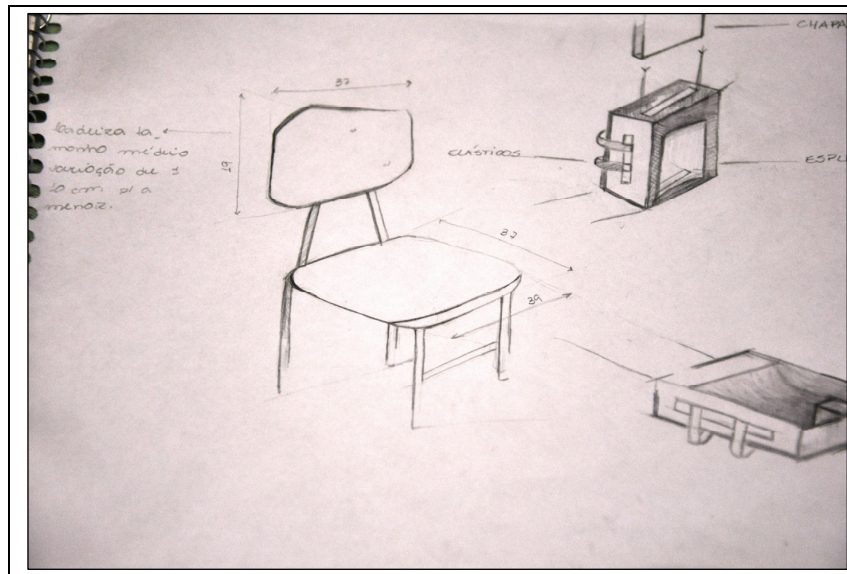
Nesta fase de produção de ideias a mente precisa trabalhar livremente, sem restrições, para gerar a maior quantidade possível de alternativas. Os psicólogos explicam o processo criativo dizendo que o desconhecido está presente no homem em diversas camadas. Nas camadas superiores ocorrem todas as associações de ideias, sem censura. Somente um pequeno número de combinações utilizáveis penetra na consciência e ali sofre um controle que se apoia. (LOBACH, 2001, p.152)

Nesta etapa foram realizados diversos croquis, pensando-se nas tentativas de fixação do produto à cadeira escolar. Buscaram-se formas simples, passíveis de

construção do protótipo em marcenaria. Considerando todos os requisitos e funções propostas anteriormente, o desafio consiste em fazer com que este produto seja acessível a crianças que ocupem cadeiras de tamanho pequeno, utilizada na pré-escola, e tamanho médio, utilizadas no ensino fundamental.

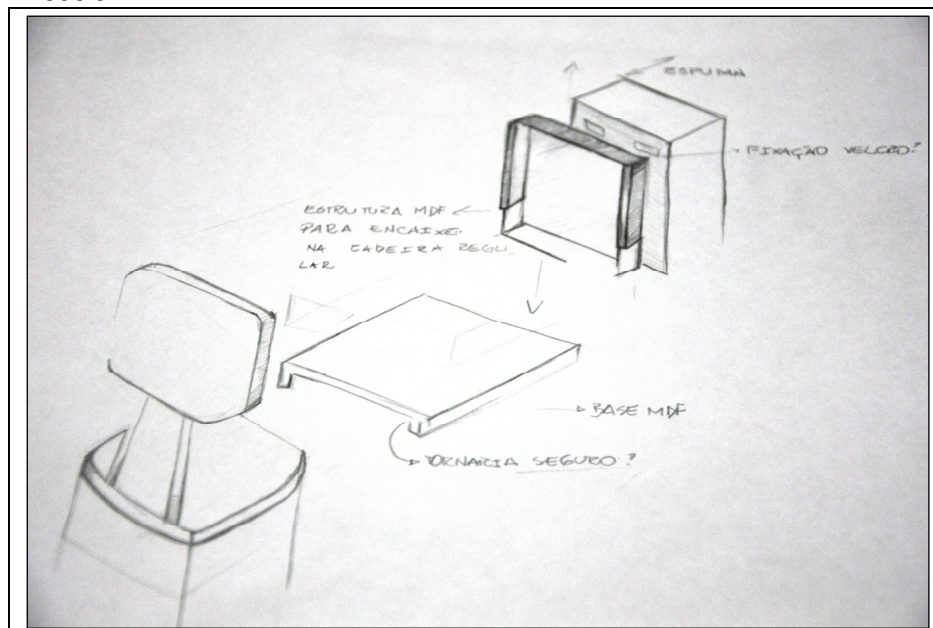
Passa-se a seguir à geração de alternativas para o produto (figuras 33, 34 e 35).

Figura 33 . Modelo 1



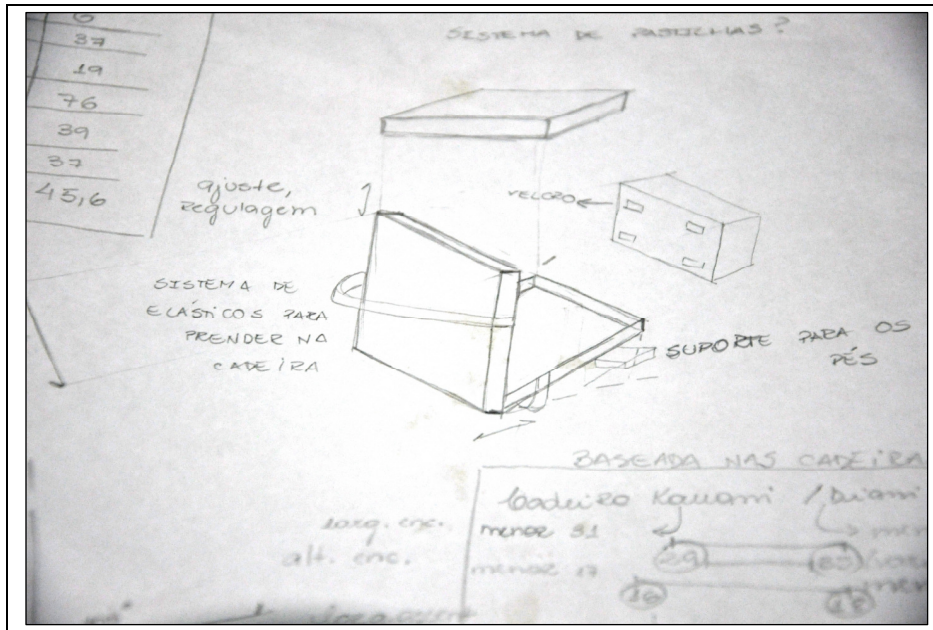
Assento e encosto separados, com rasgo interno na espuma para fixação de base de madeira. Fixação na cadeira escolar por meio de elásticos e presilhas.

Figura 34. Modelo 2



Assento e encosto separados, com base de madeira forrada por tecido e espuma fixada nas estruturas de madeira com velcro.

Figura 35. Modelo 3



Estrutura para assento e encosto construído em madeira, com sistema de dobradiça e tiras posteriores para fixação na cadeira escolar. Estrutura para fixação dos pés fixa no conjunto, com possibilidade de ser removível. Espumas fixas na estrutura com velcro.

Tendo concluída a geração de alternativas e soluções para o problema proposto, segue agora a matriz de seleção do melhor conceito gerado. Essa matriz, proposta por Löbach (2001), estabelece os parâmetros e pesos para cada requisito que é julgado relevante, sendo analisados individualmente. Segue no quadro 4 a matriz de avaliação dos modelos.

Quadro 4. Matriz de avaliação

	Parâmetros	Peso	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Segurança	Posicionamento junto à cadeira escolar	2	1	1	2
Ergonomia	Suporte para pés	2	0	0	1
Conforto	Material que possibilite conforto térmico, higienização	2	2	2	2
Acessibilidade	Transportabilidade	2	0	1	2
	Facilidade no uso	2	1	1	2
Durabilidade	Resistência a impactos	2	2	2	2
	Permitir retirada dos estofados	2	2	2	2
TOTAL		14	8	9	13

Fonte: Adaptado de Löbach (2001)

A partir da pontuação da matriz de conceito e uma análise criteriosa dos modelos gerados, optou-se pelo desenvolvimento da terceira opção, pois esta é a que mais adequada aos requisitos necessários do projeto. O projeto segue então para a fase de execução da alternativa escolhida.

4.5 FASE DE REALIZAÇÃO

A primeira etapa para a confecção do dispositivo de adequação postural consistiu na moldagem dos usuários. Nos procedimentos desenvolvidos, a extensão corporal do usuário (pessoa com deficiência) foi moldada com sulfato de cálcio, de modo que se obtiveram com exatidão as formas corporais da pessoa. Segundo Prestes (2011), ao longo do desenvolvimento de equipamentos personalizados de Tecnologia Assistiva, o gesso foi e ainda é o material mais utilizado para a obtenção de dados antropométricos para confecção de órteses e próteses. Atribui-se este fato às propriedades de moldagem do gesso e seu baixo custo.

Naquela pesquisa, porém, os sujeitos foram moldados membro por membro, à medida que se necessitasse destes seguimentos para a digitalização. Neste trabalho outra técnica foi utilizada, nesta o sujeito foi moldado de uma única vez, por toda a extensão corporal necessária à digitalização, o que torna o processo mais ágil, gerando menos desconforto ao sujeito moldado.

A seguir especifica-se detalhadamente o processo de moldagem dos usuários utilizado nesta pesquisa.

- Foi aplicada atadura por toda a extensão dos membros (quadril e tronco) a serem ortetizados ou protetizados a fim de facilitar a retirada do molde de gesso depois de seco.
- Para a confecção de molde negativo, o sujeito foi posicionado com o auxílio do fisioterapeuta. A partir disso o sujeito passou a ser moldado, conforme a aplicação de ataduras gessadas sobre o segmento corporal, com o intuito de se obter uma estrutura oca com as dimensões do sujeito, de acordo com a figura 36 A.
- O molde foi retirado com o auxílio de um instrumento cortante, não pontiagudo, de modo que fossem conservadas as estruturas posteriores do molde, importantes para a digitalização.(Figura 36 B)
- A estrutura proveniente da moldagem foi digitalizada. Este processo ocorreu com a utilização do scanner móvel, marca Konica Minolta, modelo vivid 9i. Os dados obtidos são salvos, para, a partir disso, haver a usinagem das peças.

Figura 36. Moldagem das crianças



(A) Moldagem do estudo de caso 1. (B) Retirada do molde. (C) Moldagem do caso 2. (D) Posicionamento do sujeito

Em seguida é realizada a digitalização tridimensional do molde obtido. A mobilidade do equipamento permite seu transporte até o usuário, desse modo, a equipe que compõem a pesquisa (designer e terapeuta ocupacional), com o auxílio de fisioterapeuta, professor e técnico do LdSM, deslocou-se até as escolas para realizar o processo de moldagem e digitalização. Por meio do processo de digitalização (Figura 37) foram obtidos os arquivos tridimensionais correspondentes às formas dos moldes digitalizados.

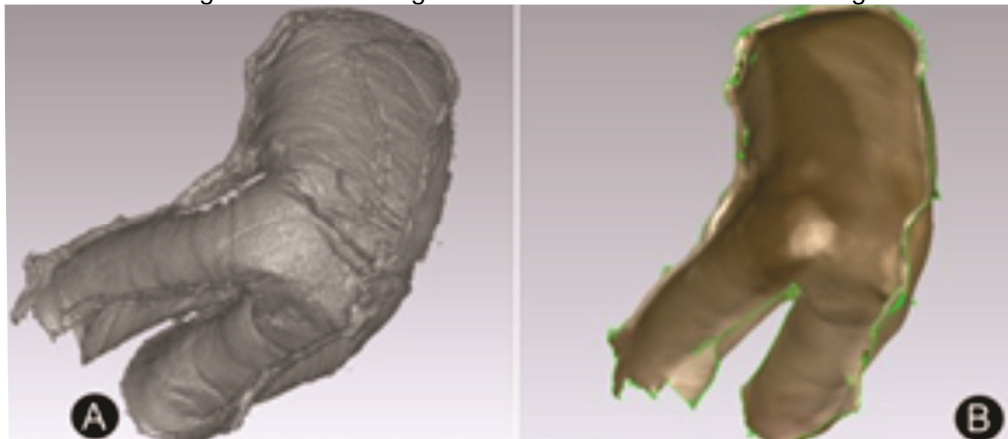
Figura 37. Digitalização de um dos moldes



Após o processo de digitalização, as imagens foram tratadas no software Geomagic Studio (Figura 38). Este tratamento consiste na montagem de nuvens de pontos e na aplicação de filtros, o que reduz o ruído inerente ao processo de digitalização, reduz a quantidade de pontos na nuvem e mantém o modelo tridimensional mais facilmente manipulável. Os pontos tratados foram unidos formando

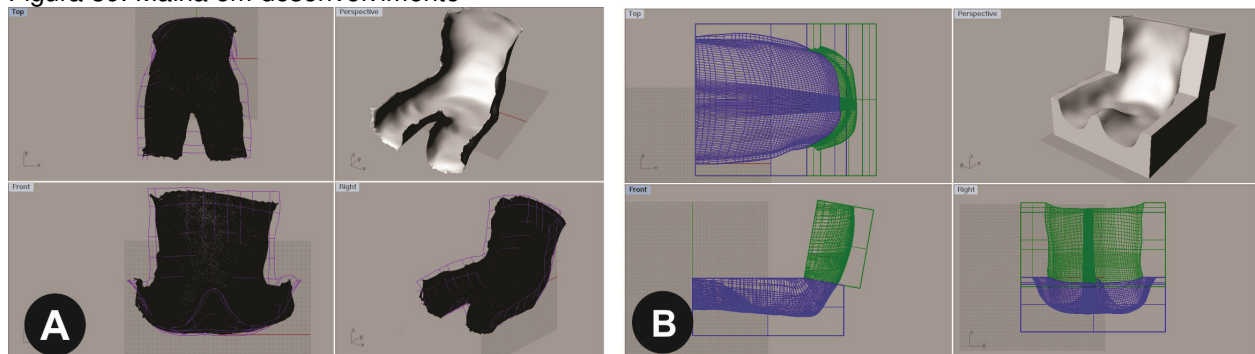
triângulos planos, o que gerou uma malha tridimensional da superfície necessária para a confecção do dispositivo a ser usinado. Os arquivos, salvos em STL, compatível com muitos dos sistemas CAD, CAE e CAM, foram exportados para o software Edgecam, sendo, então, gerada a estratégia de usinagem dos modelos (Figura 39). Para a usinagem, foram utilizados blocos de espuma de poliuretano flexível.

Figura 38. Tratamento de imagens da malha original do scanner via software Geomagic Studio



(A) Malhas originais antes de unificá-las no software. (B) Malha trabalhada no software.

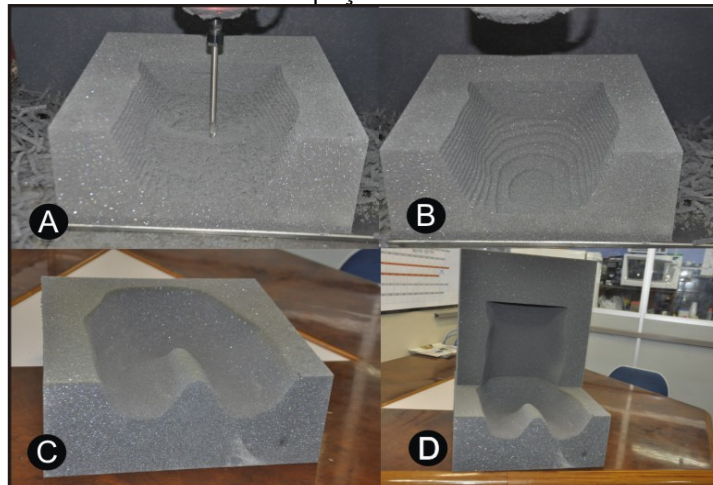
Figura 39. Malha em desenvolvimento



(A) Malha a partir das linhas projetadas na superfície horizontal. (B) Malha gerada pelas linhas implementadas na espuma

Os assentos e encostos foram usinados nas dependências do LdSM da UFRGS (figura 40) este processo foi utilizado o equipamento CNC da marca Tecnodrill, modelo Digimil 3D. Foram utilizadas duas espumas de poliuretano para cada peça (encosto e assento) de 400x400x150 mm cada bloco. Foram utilizadas ferramentas de corte reta de 10 mm para desbaste, e esférica para acabamento de 6 mm de diâmetro. Como parâmetros para o processo foi utilizada 18.000 RPM como velocidade de rotação e 4.000 mm/min. a velocidade de avanço.

Figura 40. Usinagem. Desbaste e acabamento das peças



(A) Processo de corte (B) Desbaste (C) Acabamento (D) Peças finalizadas

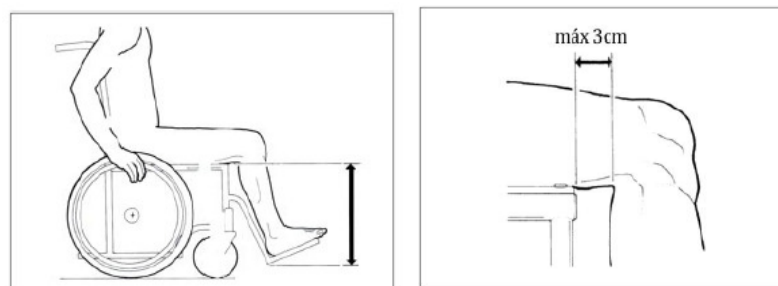
Após a usinagem das peças os assentos foram levados até as escolas, para ser realizada a avaliação prévia do uso. (figura 41)

Figura 41. Alunas experimentando os assentos.



(A) Teste de assento para aluna do estudo de caso "1". (B) Teste de assento para aluna do estudo de caso "2"

Figura 42. Dimensionamento para altura dos pés e profundidade do assento

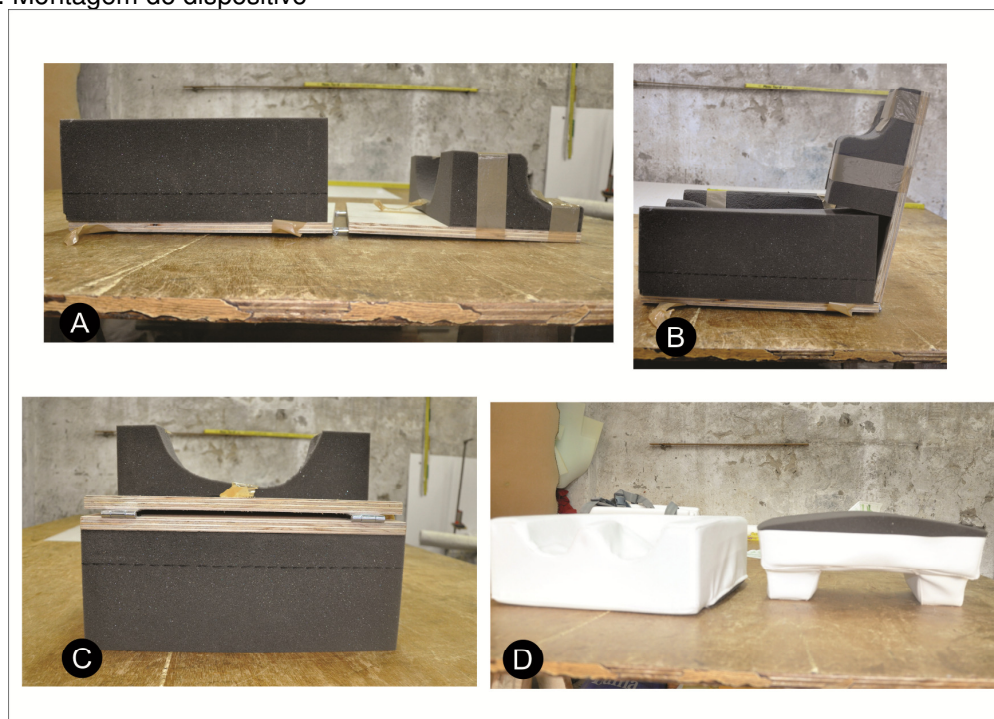


Fonte: Senna (2011) elaborada a partir das informações contidas em Cooper (1995) e Werner (2009)

Verificou-se a importância em prever apoio para os pés no equipamento, já elencado como parâmetro de segurança. Para isso, foi verificada a medida da perna que corresponde à altura do apoio para os pés. Esta distância, segundo Cooper (1995), corresponde ao comprimento a partir da região poplíteia até a porção posterior do calcâneo, ou até a porção que sustentará o peso dos membros inferiores da criança. Outro parâmetro importante para a adequação postural do indivíduo é a profundidade do assento. De acordo com Cooper (1995) a profundidade do assento corresponde à porção posterior das nádegas até três centímetros da região poplíteia⁵, (Figura 42).

Após a determinação da forma do dispositivo, houve a confecção dos protótipos (Figura 43) produzidos em madeira de compensado naval (15 mm) com sistema de dobradiça e tubo de aço (20x20 mm), passadeira “feijão”, quatro manípulos macho de ¼ x 15mm, quatro parafusos sextavados de ¼ x 0,45mm. O estofamento foi realizado com tecido laminado de PVC. Os equipamentos utilizados para produção foram: disco de corte, solda elétrica, serra fita e lixadeira. Os desenhos técnicos do produto encontram-se no apêndice B.

Figura 43. Montagem do dispositivo

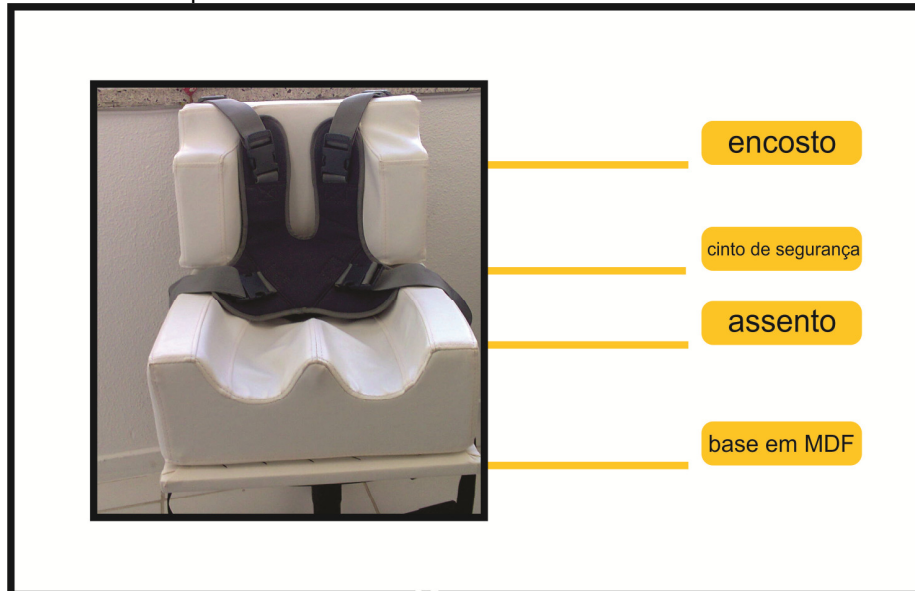


(A) Verificação do posicionamento dos estofamentos. (B) Vista lateral da estrutura. (C) Estrutura dobrada, verificação do sistema de dobradiça com os estofamentos já posicionados. (D) Estofamento das peças.

⁵ Região Poplíteia: refere-se a parte posterior do joelho. Com um posicionamento correto, o joelho deve fixar-se em uma angulação propícia, evitando possíveis estrangulamentos musculares e/ou desconfortos. Cooper (1995).

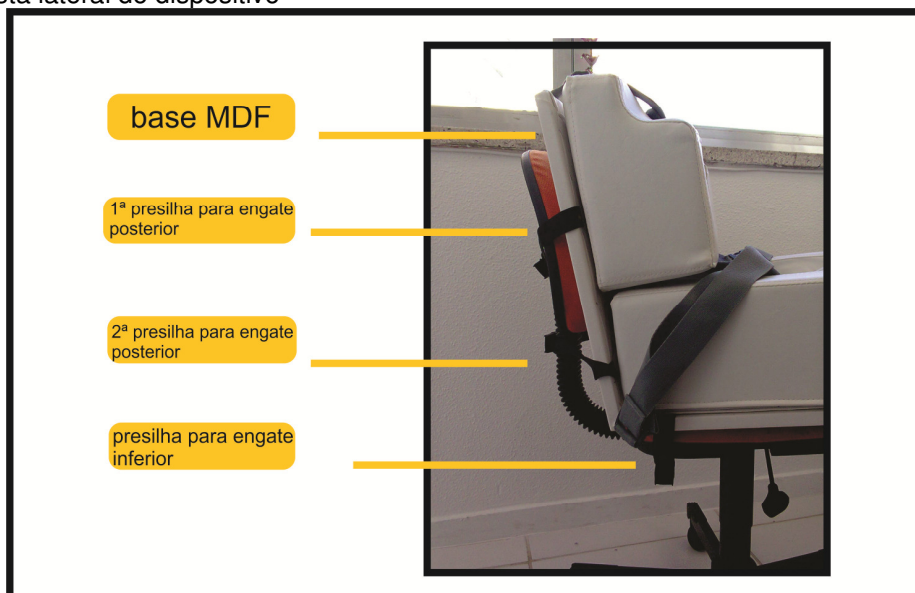
Para a ancoragem do equipamento na cadeira escolar foi necessário prever itens para fixação, sendo que para isto foram colocadas faixas grampeadas nas partes posterior e inferior do equipamento. Estas faixas foram costuradas à presilhas de engate rápido, facilitando assim, a montagem do equipamento. (Figuras 44 e 45)

Figura 44. Vista frontal do dispositivo



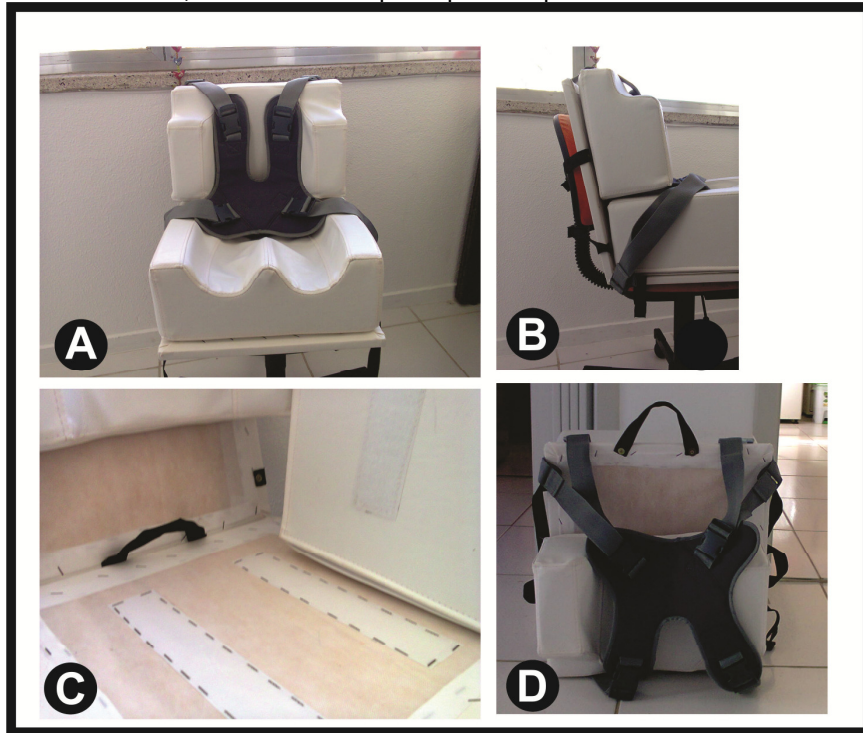
Os suportes do equipamento foram feitos em compensado naval MDF de 15mm. O equipamento foi composto de cinto de segurança do tipo camiseta, tamanho M infantil, e assento e encosto usinados em poliuretano e forrados em tecido laminado e PVC.

Figura 45. Vista lateral do dispositivo



Foi necessário prever faixas de segurança com presilhas de engate para fixar o equipamento nas cadeiras escolares. As faixas com presilhas foram fixadas na base de MDF, sendo que foram distribuídas duas faixas com presilhas na parte posterior do equipamento, e duas faixas com presilhas na parte inferior do equipamento.

Figura 46. Dispositivo montado, ainda sem o suporte para os pés.



(A) Dispositivo montado (vista frontal). (B) Dispositivo montado (vista lateral). (C) Detalhe para a fixação do assento na base com velcro. (D) Dispositivo dobrado (360°) – com alça interna para transportabilidade

5 ANÁLISE DE DADOS E PROPOSIÇÕES

Nesta pesquisa optou-se pela realização dos experimentos que envolveram o uso de recursos de Tecnologia Assistiva em duas escolas da rede pública municipal de Porto Alegre, RS.

A iniciativa de propor dois estudos de caso com enfoque na realização da mesma tarefa, adequação postural de duas alunas com paralisia cerebral para além da cadeira de rodas, visou compreender em um panorama inicial as contribuições do design para a aprendizagem na construção de dispositivos de TA.

Fazem-se, a partir das vivências nas escolas, os principais levantamentos acerca das contribuições e dificuldades vivenciadas pelos sujeitos desta pesquisa a partir do uso contínuo em sala de aula do equipamento de adequação postural desenvolvido. A partir destas elucidações, apresentam-se as análises de dados as aluna das escolas “1” e “2” respectivamente.

5.1 ANÁLISE DE DADOS PARA ALUNA 1

5.1.1 Análise do uso do dispositivo

As análises de uso foram iniciadas a partir do término do estofamento do protótipo, ainda sem a regulagem para apoio dos pés, a qual foi determinada após a verificação correta da altura para este apoio, em uso.

A análise do uso foi realizada em sala de aula (Figura 47), com o acompanhamento da pesquisadora na fixação do equipamento na cadeira escolar, na passagem da criança da cadeira de rodas para o protótipo e nos ajustes iniciais de regulagem das faixas de fixação e apoio, e regulagem de cinto de segurança.

Para a regulagem do equipamento na cadeira escolar houve orientação para as professoras, com o intuito de verificarem a correta posição da aluna. Estes ajustes, após regulagem inicial, foram verificados em todas as posteriores visitas e foi constatado que as faixas de segurança não cederam, ou seja, a fixação, uma vez ajustada, permaneceu segura para o uso contínuo do equipamento. Ainda assim, passou-se a orientação às professoras de que regularmente se deve checar a regulagem dos itens de segurança do protótipo (faixas, presilhas e cinto de segurança).

Figura 47. Análise de uso sujeito da escola “1”



(A) Estudante em primeiro uso do equipamento na SIR. (B) Estudante em primeiro uso de equipamento na sala de aula. (C) Detalhe para a necessidade de apoio para os pés. (D) Detalhe para a necessidade de ajuste no cinto de segurança.

Os ajustes, para este estudo de caso, foram relativos ao reposicionamento do cinto de segurança no equipamento e à adequação do apoio para os pés (Figura 48). O cinto de segurança se mostrava mal posicionado no corpo da criança. De acordo com a terapeuta ocupacional, além de não cumprir a função de dar suporte ao tronco, em razão da posição onde foram fixadas as alças, também poderia estar machucando o ombro da aluna. O apoio para os pés confeccionado também em marcenaria foi útil a este caso, já que a cadeira escolar se mostrava relativamente alta (assento a 45 cm do chão), aumentando consideravelmente a altura de alcance quando o dispositivo de adequação postural foi implementado (16 cm) resultando em uma altura total de 61 cm do assento ao chão. O apoio dos pés também foi confeccionado em madeira de compensado naval com 5 regulagens de altura e sistema antiderrapante.

Figura 48. Análise do uso após ajustes



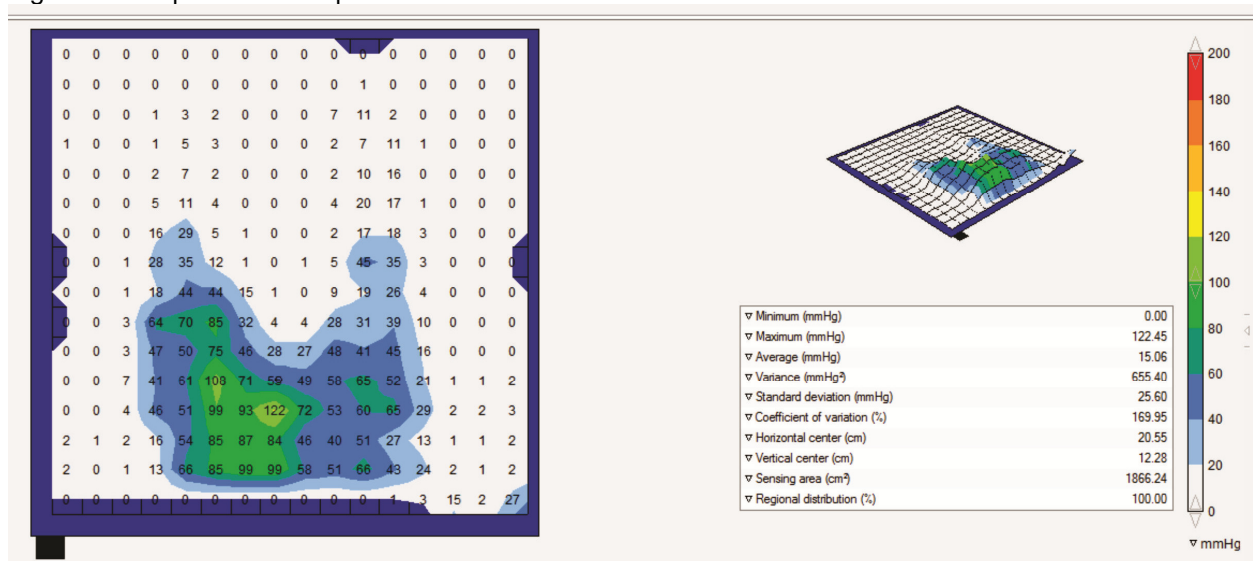
(A) Vista frontal da aluna no dispositivo. Cinto de segurança e apoio para os pés regulado. (B) Vista lateral da aluna no dispositivo. (C) Detalhe para o posicionamento dos pés.

5.1.2 Mapeamento da pressão

Com relação a este estudo de caso, vale lembrar que a aluna sentava-se durante todo o período da aula na cadeira de rodas. Com a implementação do equipamento personalizado houve a alternância da cadeira de rodas, que não é mais utilizada em aula, para o equipamento. A partir disso, foi definido pela pesquisadora, baseado nos equipamentos utilizados diariamente pelo sujeito, que o mapeamento da pressão seria realizado no assento da cadeira de rodas e também no assento do equipamento de adequação postural, com a intenção de comparar a pressão depositada em cada um dos anteparos. No adequador postural o mapeamento foi realizado primeiramente sem uso do cinto de seguranças para, após, haver o comparativo da pressão depositada no assento com o uso do cinto.

As imagens de mapeamento da pressão devem ser lidas de baixo para cima na imagem, assim, os pontos abaixo na figura indicam a região lombar, enquanto os pontos superiores indicam a região dos joelhos. Com isso, na figura 49, é apresentado o mapeamento de pressão realizado no assento de cadeira de rodas, com uso de almofada plana. Verifica-se maior distribuição de pressão à esquerda em função da assimetria da criança. Em decorrência disso, é apontado acúmulo de pressão no osso isquiático esquerdo (de acordo com as vulneráveis a danos – ver Figura 10 desta dissertação), além de apoio do início da região lombar da criança.

Figura 49. Mapeamento da pressão no assento da cadeira de rodas



Na figura 50 o resultado do mapeamento da pressão realizado no adequador postural é apresentado sem o uso do cinto de segurança, porém com apoio para os pés. Percebe-se a pressão melhor distribuída (áreas em azul claro), com diminuição de áreas de concentração de pressão (áreas em azul escuro) ainda que com acúmulo na região dos ossos isquiáticos (pontos em verde claro e amarelo).

No lado inferior direito da figura 50 aparece um acúmulo de pressão pontual, possivelmente onde houve a compensação do peso depositado na tuberosidade isquiática esquerda. O uso de cinto de segurança auxiliando o apoio do tronco da criança alterou os resultados no mapeamento de pressão (Figura 51). Verifica-se que o uso deste recurso redistribuiu a pressão de modo geral, e pontualmente houve também a redistribuição de pressão entre os ossos isquiáticos esquerdo e direito (região em verde claro no mapa).

Figura 50. Mapeamento da pressão no adequador postural sem o uso do cinto de segurança

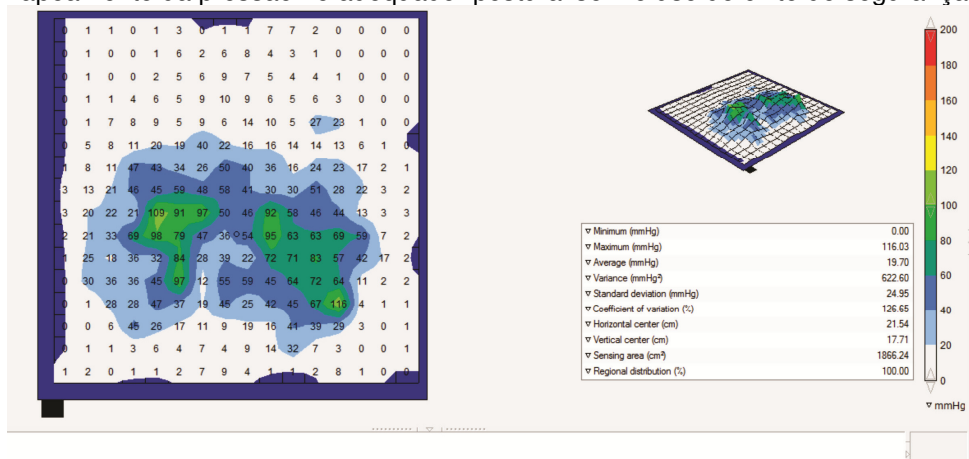
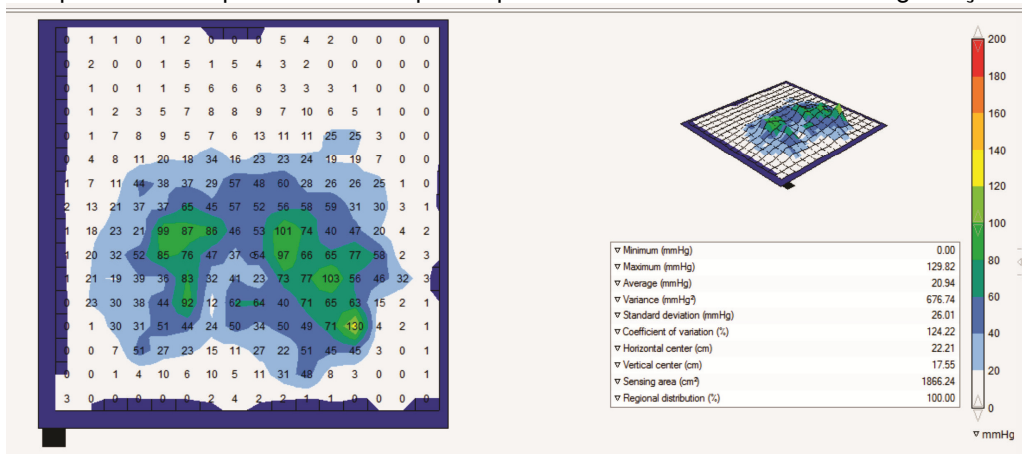


Figura 51. Mapeamento da pressão no adequador postural com o uso do cinto de segurança



5.1.3 Análise da distribuição da temperatura

A influência da temperatura do equipamento durante o uso mostra-se fator relevante no quesito conforto. Para apontar a distribuição de temperatura nos assentos foram realizados testes de termografia. Criou-se para a realização destes testes um protocolo de monitoramento de tempo na posição sentada. Este protocolo foi elaborado tomando como referência pesquisas semelhantes desenvolvidas por Silva (2011) e Prestes (2011). Ainda como embasamento para a limitação do tempo de permanência nos assentos, foram consideradas as proposições de Fiell e Fiell (2001) que apontam que uma pessoa muda de posição em um assento, em média, a cada dez ou quinze minutos. Essa alternância faz com que o local de contato resfrie até que seja novamente aquecido quando o usuário retorna e permanece por mais algum tempo no local. A análise da distribuição da temperatura foi realizado com o equipamento Testo 890, as imagens foram tratadas no software do dispositivo.

O teste também foi realizado na Sala de Integração e Recursos da escola onde manteve-se a temperatura estável, mantida em aproximadamente 23°C, umidade relativa de 40,0 %. Na figura 52 é apresentada a termografia do equipamento após dez minutos sem uso, onde as temperaturas mínimas ficaram em 22,5°C e máximas em 32,7°C.

Durante a realização da primeira termografia na peça a aluna permaneceu durante 15 minutos apoiada pela terapeuta ocupacional sem sentar-se, de modo que alcançasse a estabilização da temperatura corporal. Após este período a aluna foi posicionada no adequador postural e ali permaneceu por mais 15 minutos, após foi realizada nova termografia do protótipo. (Figura 52)

Na nova termografia, feita após o uso (Figura 53) percebe-se que o calor emitido foi uniformemente distribuído no assento. O material obteve temperaturas mínimas de 22,6°C e máximas de 35,4°C. Acredita-se que além da temperatura dos materiais do adequador postural (espumas de poliuretano revestidas de laminado de PVC), a forma dos estofados, anatomicamente conformados, influenciam diretamente na absorção de calor do material.

Figura 52. Termografia do assento personalizado sem contato com o usuário

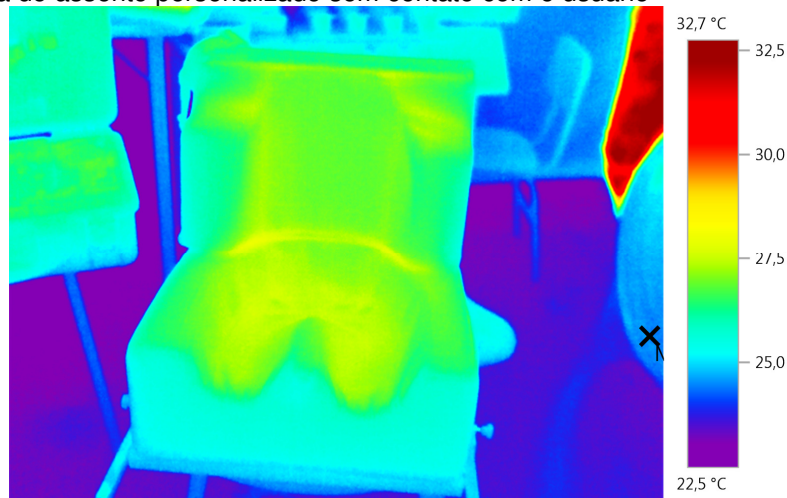
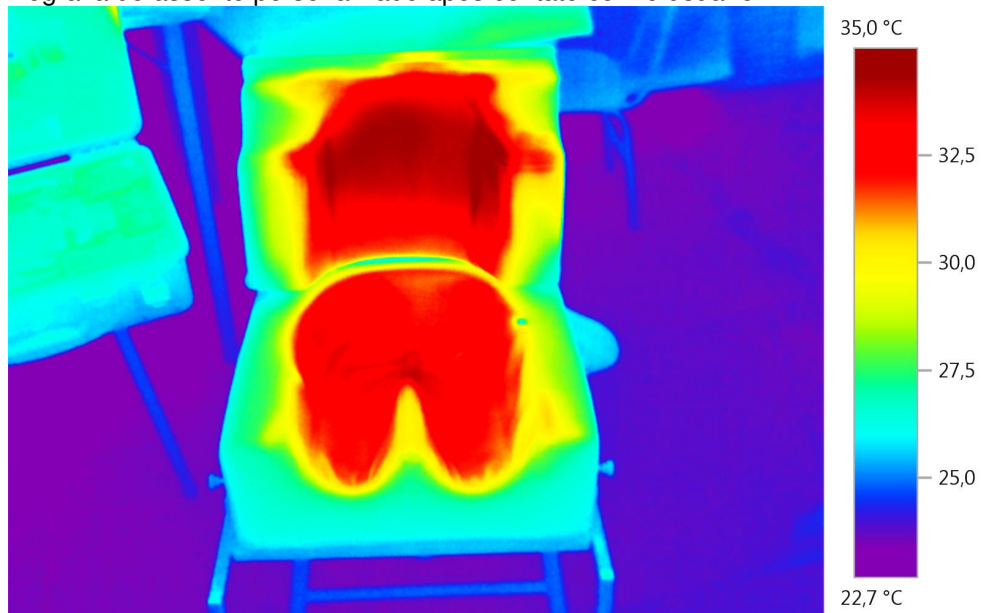
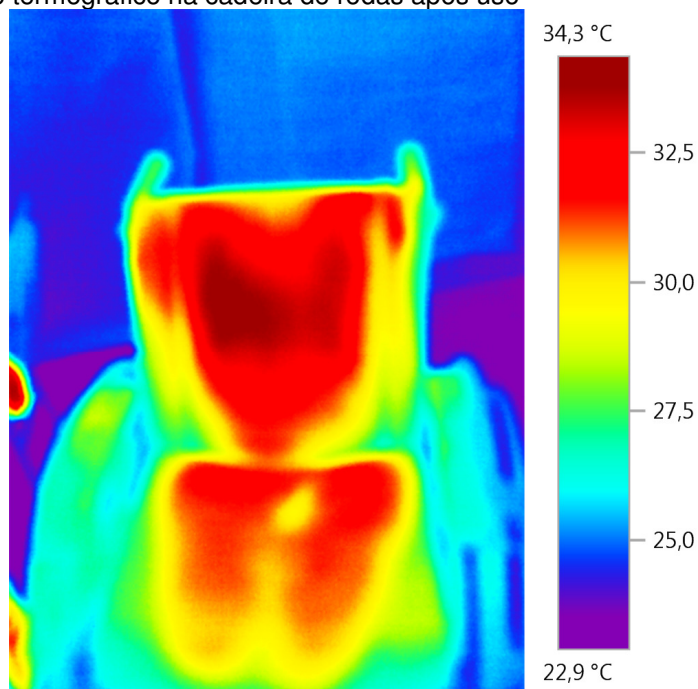


Figura 53. Termografia do assento personalizado após contato com o usuário



Após a termografia do novo protótipo personalizado, foram realizadas análises termográficas na cadeira de rodas utilizada pela criança. A termografia foi realizada imediatamente após a saída da aluna, que permaneceu por quinze minutos sentada. Na análise termográfica (Figura 54), a temperatura mínima ficou em 22,9°C e a máxima em 34,3°C.

Figura 54. Mapeamento termográfico na cadeira de rodas após uso



Percebeu-se que as temperaturas máximas finais após o uso, tanto no adequador postural quanto na cadeira de rodas apresentaram valores semelhantes, 35,4°C para o primeiro equipamento e 34,3 °C para o segundo. Vê-se, num comparativo entre as figuras 53 e 54 que a maior variação ocorre na distribuição da temperatura, ou seja, a área de contato do corpo do usuário com o equipamento apresenta distribuição mais uniforme do que na cadeira de rodas. Este fato é considerado como uma melhoria trazida pelo equipamento, relacionado com os picos de pressão apresentados anteriormente, já que o corpo da aluna está melhor distribuído no equipamento, questão que gera conforto e diminui pressões pontuais.

5.2 ANÁLISE DE DADOS PARA ALUNA 2

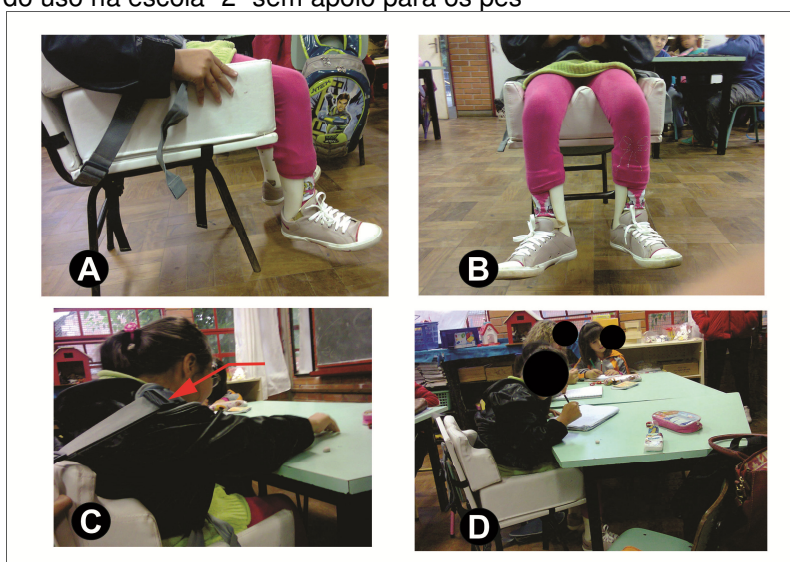
5.2.1 Análise do uso do dispositivo

As análises de uso consistiram em levar o equipamento até a escola e observar os primeiros usos, ainda sem a regulagem de apoio para os pés (Figura 55 A). Observou-se, neste caso que os estofamentos já se mostravam pequenos para o uso da criança, em razão do crescimento da menina. Tem-se com isso, a necessidade de prever em trabalhos futuros que a etapa de moldagem dos sujeitos deva ser feita não apenas sobre o seguimento corporal, mas sobre roupas justas, para que haja uma pequena borda prevista para o crescimento.

Vale ainda destacar a questão do cinto de segurança para este estudo de caso (Figura 55 C). Em razão do bom controle de tronco da criança, o uso do cinto de segurança do equipamento pareceu restringir alguns movimentos da menina, como por exemplo, pegar materiais que estejam um pouco afastados na mesa escolar. Com isso, optou-se pelo não uso do cinto de segurança neste caso, inclusive a pedido da aluna. Em relação ao apoio para os pés, a família anteriormente a entrega do dispositivo de apoio, com o consentimento da escola, cerrou parte dos pés da cadeira regular (cadeira com altura do assento ao chão de 33 cm) para que fosse possível a garota alcançar totalmente os pés no chão. Com isso chegaram a uma solução útil para este momento da vida escolar da aluna. A partir do ano de 2014 haverá, porém, a troca de sala de aulas, e de classes, com cadeiras maiores (com alturas até 45 cm do assento ao chão) onde haverá a necessidade de uso do apoio dos pés.

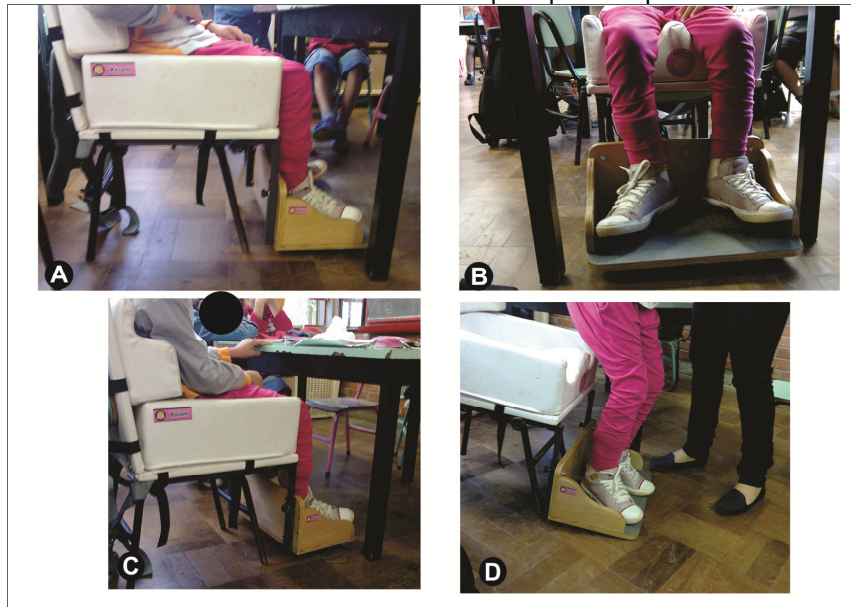
A implementação do apoio para os pés, contudo, foi testada com a cadeira utilizada na educação infantil (Figura 56). Este uso, porém, pareceu inadequado já que a criança ao se aproximar do equipamento com o andador esbarra na cadeira. Além disso, ao levantar-se pisa no apoio dos pés (Figura 56, D) que com o peso reclina. Em posterior entrevista a mãe apontou a preferência pelo uso do dispositivo na cadeira com os pés cerrados.

Figura 55. Análise do uso na escola “2” sem apoio para os pés



- (A) Vista lateral da menina na cadeira. Detalhe para a necessidade do encosto para os pés.
 (B) Vista frontal da criança no equipamento. (C) Detalhe para a restrição de alguns movimentos causados pelo cinto de segurança. (D) Uso do equipamento sem o cinto de segurança.

Figura 56. Análise de uso na escola “2” com o uso de apoio para os pés



(A) Vista lateral da estudante no equipamento com apoio para os pés. (B) Vista frontal da estudante no equipamento com apoio para os pés. (C) Detalhe para a altura do adequador postural em relação a mesa escolar, possibilitando o alcance da aluna. (D) Detalhe para a saída da estudante do equipamento, com o peso do corpo a cadeira pende para a frente.

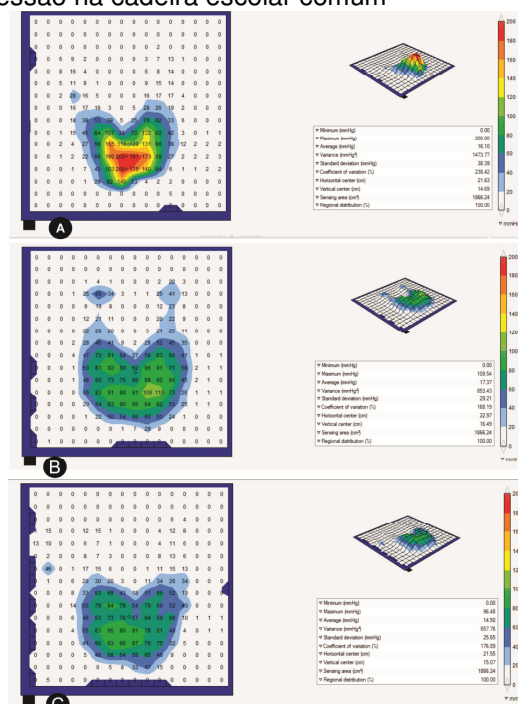
5.2.2 Mapeamento da pressão

A aluna, é importante lembrar, anteriormente ao uso do dispositivo se sentava em classe comum, igual a utilizada pelos colegas. O uso da cadeira de rodas ficava restrito a deslocamentos longos. Nesse sentido, optou-se por realizar o mapeamento de pressão na cadeira regular, utilizada normalmente nas escolas, com a intenção de perceber informações acerca dos pontos de pressão gerados. Assim, primeiramente o mapeamento foi realizado no assento escolar sem o uso de almofada plana e sem apoio para os pés. Logo após foi realizado mapeamento com almofada plana e com apoio para os pés. Em seguida foram realizados os mapeamentos de pressão no assento do equipamento adaptado, primeiramente sem o uso de apoio para os pés em seguida com o uso.

No mapeamento de pressão realizado na cadeira escolar sem o uso de almofada e sem apoio para os pés (figura 57 A) vê-se a insuficiente distribuição de pressão em outros pontos, como calcanhares e região poplíteia, o que tende ao acúmulo de pressão depositado nos glúteos da aluna. Em seguida foi utilizada a almofada usada específica da cadeira de rodas na cadeira escolar e realizada nova análise de pressão. Foi constatado que com uso de uma estrutura simples de amortecimento como uma almofada plana, há redução significativa nos picos de

pressão. Verifica-se ainda (Figura 57 B) que entre as nádegas e as pernas existem marcas de compressão, característica que informa acúmulo de pressão naquelas regiões. Buscando solucionar a questão do acúmulo de força nas pernas e sob joelhos, no terceiro mapeamento (Figura 57 C) foi colocado um apoio para os pés. O mapeamento de pressão nesta situação aponta uma distribuição maior de pressão do lado esquerdo do assento, característica da assimetria da criança. Ainda assim, o resultado desta tentativa aponta alterações expressivas na distribuição de pressão no assento, o que prova que o uso de estrutura com volume entre as nádegas e a base do assento assim como o uso de apoio nos pés regulariza a distribuição de pressão na posição sentada. Após os testes de pressão na cadeira escolar foram realizados mapeamentos de pressão nos assentos adaptados. Primeiro foi realizado o mapeamento no assento sem apoio para os pés, em seguida houve o teste no mesmo assento porém com apoio de pés. Na primeira imagem, onde não há base para os pés (Figura 58 A) verifica-se uma distribuição inconstante de pressão, com maior distribuição no lado esquerdo e a formação de picos na região dos glúteos, e região poplíteia. Na segunda imagem (Figura 58 B), onde houve o uso de apoio nos pés a pressão aparece melhor distribuída, com alguns pontos de pressão ainda na região poplíteia, porém, de forma atenuada.

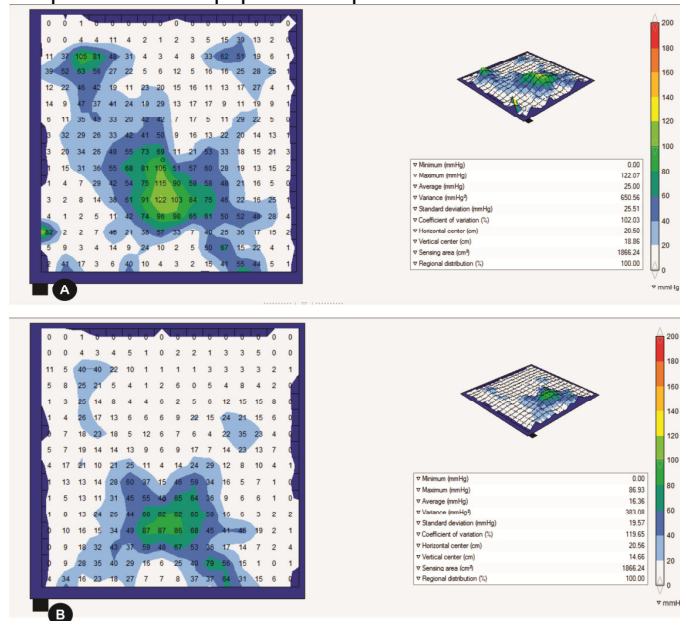
Figura 57. Mapeamento de pressão na cadeira escolar comum



(A) Mapeamento sem almofada e sem apoio de pés. (B) Mapeamento com almofada e sem apoio de pés. (C) Mapeamento com almofada e com apoio de pés.

(B)

Figura 58. Mapeamento de pressão no equipamento personalizado



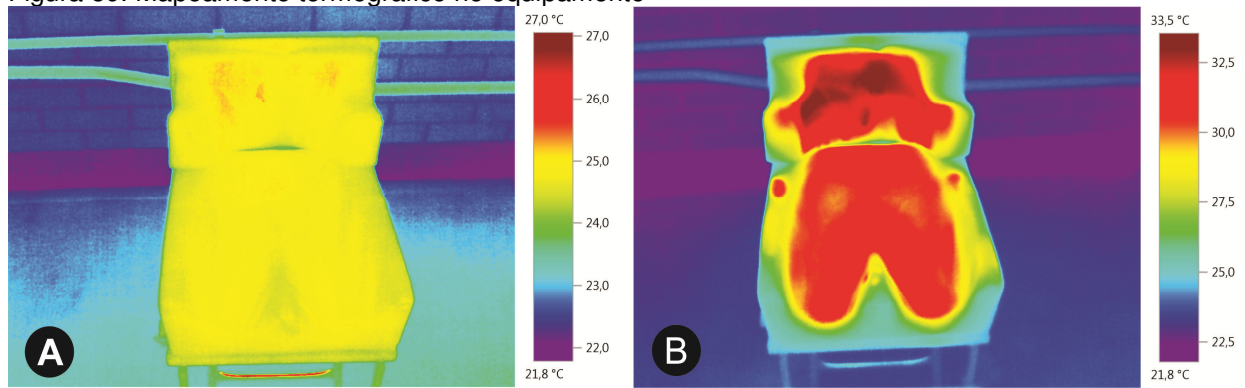
(A) Mapeamento de pressão no dispositivo de adequação postural sem uso de apoio nos pés. (B) Mapeamento de pressão no mesmo equipamento com uso de apoio nos pés.

5.2.3 Análise da distribuição da temperatura

Optou-se por realizar o monitoramento da distribuição de temperatura, neste estudo de caso, no protótipo utilizado para adequação postural, já que apenas este equipamento vem sendo utilizado pela aluna em aula. Os testes foram realizados na Sala de Integração e Recursos da escola “2” com temperatura média de 23°C e umidade relativa de 40%. Na figura 59 (A) é apresentado o equipamento após período de 15 minutos sem uso, nesta situação a temperatura média do equipamento permanece em 23,6°C, com mínima de 21,8°C e máxima de 27°C. A última análise termográfica (figura 59 B) foi realizada logo após a saída da criança, que permaneceu por 15 minutos sentada no equipamento. A temperatura média ficou entorno de 32,5°C, com mínima de 21,8°C e máxima de 33,5°C.

Nas análises termográficas para este caso, viu-se a distribuição da temperatura relativamente uniforme no equipamento. A primeira hipótese para a temperatura se manter constante após o uso (áreas em vermelho na figura 59B) pode indicar que o corpo da aluna teve maiores áreas de contato com o equipamento, distribuindo assim, de modo mais homogêneo as pressões exercidas. Outra hipótese, também relativa a distribuição da temperatura é escolha do tecido (laminado de PVC) que parece não ser o mais apropriado para estofar estruturas que permaneçam em contato com o corpo humano, pois tendem a absorver calor rapidamente e demoram a dissipar o calor absorvido.

Figura 59. Mapeamento termográfico no equipamento



(A) Equipamento após 15 minutos sem uso (B) Equipamento após 15 minutos de uso

6 CONCLUSÕES

Como primeiro ponto a considerar, após a permanência durante algumas semanas nas duas escolas da rede municipal de ensino de Porto Alegre, está a necessidade de investimento em infraestrutura nas escolas para o sucesso do acesso dos alunos com deficiência. A inexistência de percursos regulares nos pátios das escolas, combinados a grandes desníveis impedem a circulação daqueles que possuem dificuldades motoras. Além disso, a falta de rampas, ou a disforme inclinação em algumas, inutilizam essa via de acesso. O planejamento arquitetônico de alguns prédios, com escadas internas sem espaço para a construção de rampas, impede que os alunos com deficiência física exerçam as atividades proporcionadas para além do andar térreo. Essas considerações, portanto, são relativas à primeira etapa desta pesquisa, onde se buscou por meio do convívio nas duas instituições demandas comuns que representassem diagnósticos sobre acessibilidade e tecnologia assistivas nas escolas.

Em relação aos objetivos deste trabalho, é possível afirmar que a busca por dispositivos de adequação postural, juntamente com as premissas da personalização em massa, contribuíram para o desenvolvimento do equipamento doado às alunas. Embora os equipamentos tenham sido concebidos a partir de uma mesma alternativa formal, foi a partir do uso que as adequações, sujeitas a cada caso, passaram a ser percebidas. Com isso, afirma-se que em produtos para pessoas com deficiência, o acompanhamento do uso é extremamente necessário, tanto pelo projetista responsável quanto por profissionais da saúde e reabilitação, para que indiquem quais pontos devem ser alterados. É nesta etapa do projeto, portanto, que as principais adequações são realizadas para tornar o equipamento funcional.

Com isso, a partir da experiência angariada com a vivência no ambiente escolar, em ambos os casos, percebeu-se que a tentativa de oferta para igualdade de condições de aprendizado, oportunizou, de acordo com as professoras entrevistadas, além do conforto físico, o aumento da concentração das crianças, além da diminuição do cansaço, e conseqüentemente, a melhora do humor das meninas em aula. Esses detalhes podem ampliar a percepção da aprendizagem e até mesmo do relacionamento com os pares.

Portanto, para se chegar a resultados que deem algum retorno, no campo da Tecnologia Assistiva, a formação de equipes multidisciplinares se mostra essencial. Há que se buscar, para a formação dessa equipe, pessoas que estejam sensibilizadas com a causa da inclusão, e que fundamentalmente, gostem de trabalhar com pessoas.

A necessidade da formação de uma equipe de colaboradores neste trabalho, foi, sem dúvida, o maior ganho tanto para a pesquisa em si, quanto para os sujeitos participantes. Pois ao designer, por exemplo, fogem questões necessárias ao desenvolvimento de produtos de TA em relação ao usuário, respostas estas que podem ser fornecidas pelos profissionais da saúde. Do mesmo modo, o designer não domina questões relacionadas às práticas educacionais, diálogos que então podem ser construídos com os colegas educadores. Vê-se com isso, que o Design, por sua natureza social aplicada, está, de fato vinculado a diversas áreas do conhecimento, e estas devem ser chamadas ao diálogo quando se pretende incorporar novos produtos na vida das pessoas. Novos produtos, sob esta visão, não são bens de consumo, mas propostas para a otimização da vida diária das pessoas.

Contudo, devem-se citar alguns problemas que ocorreram no desenvolvimento do trabalho. Exemplo disso foi a escolha do material empregado na estrutura do protótipo, que, de acordo com os usuários não cumpriu com eficácia a função da transportabilidade em função do excesso de peso. Tratando-se de um protótipo, ou seja, projeto em escala real, que apresente funcionalidade pode-se pensar em alternativas com materiais mais leves para um possível futuro produto, embora este fator possa aumentar o custo. Há ainda a possibilidade de aplicar em trabalhos futuros outras condições para a moldagem das crianças, que diminuam o desconforto do tato com o gesso. Além disso, no momento da confecção do molde pode-se deixar uma pequena borda nas laterais do dispositivo que prevejam o crescimento da criança.

Quanto a metodologia empregada, vê-se que foi pertinente, pois a pesquisa participante supõem imersão do pesquisador na cultura pesquisada. Neste estudo, portanto não haveria outra maneira de colher qualquer resultado se a pesquisadora não assumisse como proposta o envolvimento com a realidade estudada. Os sujeitos da pesquisa, sendo crianças, não aceitariam esta presença se não fosse inserida aos poucos. O contexto, escola, por sua vez demanda convívio para que a realidade seja compreendida, essa compreensão, não se dá em observações casuais, mas com o convívio, além das áreas pesquisada, acessibilidade e tecnologia assistiva que necessitam da participação do pesquisador. Sem esta entrega, os resultados podem

ser superficiais, portanto ineficazes para o cotidiano dos sujeitos participantes da pesquisa. Este trabalho buscou contribuir para o desenvolvimento de futuros produtos e serviços na área de TA, com enfoque voltado à promoção da qualidade de vida no ambiente escolar. Tem-se, como ganho, mais do que a materialização de um protótipo, mas o contato com a educação pública brasileira e seus desafios quanto à promoção da inclusão de crianças com deficiência.

Mais uma vez o caráter integrador do Design, e mais especificamente do “fazer pesquisa” em Design, é salientado. A criação não é fruto do acaso, ela vem associada a uma necessidade. A detecção destas necessidades acredita-se, vêm do convívio entre, e com pessoas, pois o designer é um por natureza um curioso observador, ele se insere para compreender o problema, e reflete, acerca de uma possível solução. Obviamente, o designer, é ainda, integrante dos cenários que observa, com isso há um infinito observar e traduzir cenários, de modo que esta tradução seja expressa com alguma identificação para o designer, e não pura e simplesmente como uma ação produtiva sem um foco. Ou seja, o design deve ter um porquê existir.

Espera-se com esta experiência aprimorar a cada nova pesquisa, e a cada novo projeto os meios de aproximação da realidade a ser observada, frisado mais um vez que a inserção em outros “mundos” sociais possibilita uma enorme fonte de inspiração à nós que almejamos ser profissionais da criação e mais, nos torna tolerantes, sensíveis e mais humanos.

6.1 SUJESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Verificação da inserção e uso de TA em nichos sociais extremados. Possibilidades de organização da vida prática e da oferta de suporte educacional a partir da criação de recursos de TA para o uso de crianças com deficiência nas periferias;
- Avaliação de demandas para pessoas com deficiência, a partir de contribuições transdisciplinares;
- Possibilidades do Design Universal como guia na concepção de projetos assistivos,
- A identificação da pessoa com deficiência com o dispositivo de TA usado, e a interferência do uso destes produtos na sua autoimagem;
- Avaliação da implementação de oficinas de Design na educação regular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050/2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004

ALBIERI, S.; FREITAS, M. P. S.. Amostragem na coleta de dados do censo demográfico 2010. IBGE, 2010.

BACK, N. Projeto Integrado de Produtos: Planejamento, Concepção e Modelagem. Barueri – São Paulo: Manole, 2008.

BAXTER, M. Projeto de Produto: Guia prático para design de novos produtos. 3ed. São Paulo, Blucher, 2011.

BERETTA, E. Tecnologia Assistiva: Personalização em massa através do Design e fabricação de assentos customizados para cadeiras de rodas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, 2011.

BERSCH, R.; MORAES, H.; PASSERINO, L.; BATISTA, V. Tecnologia Assistiva & Design na Realidade Brasileira. In: 3º Workshop Design e Materiais, Porto Alegre, 2007

BERSCH, R. Design de um Serviço de Tecnologia Assistiva em Escolas Públicas. 2009. 231 f. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BORGES, Adélia. Viva a diferença. Revista Super Interessante. Editora Abril. p 66-70, nov 1992.

BRASIL, 1992. Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Disponível em:

<http://www.oas.org/dil/port/1966%20Pacto%20Internacional%20sobre%20os%20Direitos%20Economicos,%20Sociais%20e%20Culturais.pdf>. Acesso em 15 Mai 2012.

BRASIL, 2000. Decreto Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <http://www.leidireto.com.br/lei-10098.html>. Acesso em 16 Mai 2012.

BRASIL, 2004. Decreto Lei nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em 16 Mai 2012

BRASIL, 2006. Salas de Recursos Multifuncionais: Espaço para Atendimento Educacional Especializado. Brasília, MEC SEESP.

BRASIL, 2008. Decreto nº 6.571, de 17 de setembro de 2008. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm. Acesso em 05 Jul 2012.

BRASIL, 2009. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em 10 Out 2012

BRASIL, 2011. Decreto nº 7.612, de 17 de novembro de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7612.htm. Acesso em 02 Jul 2012.

BRASIL, 2012. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Protocolo facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Decreto Legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008: Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. 4ª Ed., rev e atual. Brasília: Secretaria dos Direitos Humanos, 2010, 100 p.

BROWNING, D. Leeged mobility a weelchair alternative, 1996. Disponível em <[http:// www.evl.uic.edu/drew/leggs.htm](http://www.evl.uic.edu/drew/leggs.htm)>. Acesso em 11 nov 2012

BÜHLER, C.; HECK, H.; PERLICK, O.; NIETZIO, A.; ULLTVEIT-MOE, N. Interpreting results from large scale automatic evaluation of web accessibility. In: Computers Helping People with Special Needs, Springer Berlin / Heidelberg, 2006, p. 184–191

BURNS, Y. R; MACDONALD, J. Fisioterapia e Crescimento na Infância. São Paulo. Santo, 1999

CAMBIAGHI, S. Desenho Universal Métodos e Técnicas para Arquitetos e Urbanistas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CARMO, A. A Sociedade Brasileira Cria, “Recupera” e Discrimina. 1989. 243 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Campinas, São Paulo, 1989.

CAVALCANTI, A; GALVÃO C; CAMPOS, A. A. D. Cadeiras de Rodas e Sistema Adequação Postural. In: Cavalcanti, A; Galvão c. Terapia Ocupacional: Fundamentação & prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007

COOK, A.M. Assistive Technologies: principles and practice. 2nd ed. Mosby: St. Louis, 2002.

COOPER, R. Rehabilitation Engineering Applied to Mobility and Manipulation. New York: Taylor & Francis, 1995, 534p. Series in Medical Physics and Biomedical Engineering.

D’APUZZO, N. Recent Advances in 3D full body scanning with applications to fashion and apparel. In: Gruel, A., Kahmen, H. (Eds.), Optical 3-D Measurement Techniques IX, Vienna, Australia, 2009

ELALI, G. ARAÚJO, R. PINHEIRO, J. Acessibilidade Psicológica: Eliminar barreiras “físicas não é suficiente. In PRADO, A. LOPES, M. ORNSTEIN, S. Desenho Universal: Caminhos da acessibilidade no Brasil. São Paulo: Anna Blume, 2010.

ELMAN, L.E.; BARTH, B.; UNCHALO, S. “Psicomotricidade – Aspectos ligados à

construção do esquema corporal”. Revista do Professor. Ano VIII, n. 30, abr./jun. De 1992.

ESCRIBANO, M. FERRERAS, M. Motricidad y aprendizaje. El tratamiento pedagógico del âmbito corporal. 2008. Editora GRAÓ, Barcelona, Espanha.

EUSTAT CONSORTIUM, 1999. Educação em tecnologias de apoio para utilizadores finais. Linhas de orientações para formadores. Disponível em: <http://www.siva.it/research/eustat/eustgupt.html>. Acesso em 30 Abr 2012.

FIELD, C.; FIELD, P. 1000 chairs. Köln: Taschen, 2001. 768p.

FREITAS, G., 2006, “Metodologia e aplicabilidade da digitalização 3d a laser no desenvolvimento de moldes para calçados e componentes”, Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. Manual do Conforto Térmico: arquitetura, urbanismo. 5. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001. 243 p.

HÄNEL, S.E., DARTMAN, T., SHISHOO, R. A comparison of measuring methods for comfort rating of beds. In: Adv. Occup. Ergon. Saf., 1 2, p. 783–787, 1996

HOBSON, D. CRANE, B. Wheelchair Seating Comfort. In Wheelchair Seating. Org. BRUBAKER, C. BRIENZA, D. Wheelchair Seating: A State of the Science Conference, Pittsburgh, Pennsylvania, 2001.

IBGE, Censo 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo>. Acesso em 10 Set 2012.

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Censo Escolar 2010. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-censo>. Acesso em 06 Set 2012.

JANUZZI, G. A educação do deficiente no Brasil – dos primórdios ao início do século XXI. 2ª edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LÖBACH, B. Design Industrial: bases para a configuração de produtos industriais. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LIU, Z; CASCIOLI, V.; HEUSCH, A. I.; MCCARTHY, P. W. Studying thermal characteristics of seating materials by recording temperature from 3 positions at the seat-subject interface. - Journal of Tissue Viability (2011) 20, 73-80.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MELLO, Maria Aparecida F. Seating: adequação postural para o usuário de cadeira de rodas. São Paulo: SalvaPé, 1995.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL. Manual da Acessibilidade Espacial para Escolas: o direito à escola acessível – Brasília:, 2009. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/noticias/ministros-inauguram-centro-de-pesquisa-de-tecnologias-assistivas-nesta-sexta-20>. Acesso em 06 Ago 2012.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CONSELHO NACIONAL DA EDUCAÇÃO CÂMARA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. Resolução nº 4 de 02 de outubro de 2009. Disponível em http://peei.mec.gov.br/arquivos/Resol_4_2009_CNE_CEB.pdf. Acesso em 10 Set 2012.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Conselho Deliberativo. Resolução nº 27 de 02 de junho de 2011. Acesso em 04 Ago 2012

MORAES, A. MONT´ALVÃO C. Ergonomia: Conceitos e Aplicações – São Paulo: Editora: 2AB, 2000.

PANERO, J. Dimensionamento humano para espaços interiores: um livro de consulta e referência para projetos. Barcelona: G. Gili, 2002.

PRESTES, R. Tecnologia Assistiva: Atributos de Design de Produto para Adequação Postural Personalizada na Posição Sentada. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, 2011.

PROGRAMA SAÚDE DO IDOSO SUPERVISIONADO PELO DEPARTAMENTO DE ATENDIMENTO BÁSICO. Manual de Saúde do Idoso 2003. Santos, 2003. 51 p.

ROCHA, E. CASTIGLIONI, M. Reflexões sobre recursos tecnológicos: Ajudas Técnicas, Tecnologia Assistiva, tecnologia de assistência e tecnologia de apoio. Revista de Terapia Ocupacional Universidade de São Paulo, v.16, n.3, p. 97-104, set/dez., 2005. Disponível em: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/rto/v16n3/02.pdf>. Acesso em 18 Set 2012.

SARTORETTO, M. BERSCH, R. O que é Tecnologia Assistiva. Assistiva Tecnologia e Educação. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>. Acesso em 12 Fev 2013.

SENNA, C. Tecnologia Assistiva nas Classes Comuns do Ensino Regular: contribuições no design de sistemas de mobilidade infantil para auxílio nas interações sociais. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, 2012

SILVA, A. BORGES, P. A importância da psicomotricidade na educação infantil. Revista de Pedagogia Perspectivas em Educação, 2008. Disponível em: <http://www.posuniasselvi.com.br/artigos/rev04-16.pdf>. Acesso em: 11Set. 2012.

SILVA, F. Usinagem de Espumas de Poliuretano e Digitalização Tridimensional para Fabricação de Assentos Personalizados para Pessoas com Deficiência. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Porto Alegre, 2011.

SILVA, M. GRIGOLO, T. Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II. Caderno Pedagógico. Florianópolis: Udesc, 2002.

SHEN, W. PARSONS K. Validity and reliability of rating scales for seated pressure discomfort . International Journal of Industrial Ergonomics (20), 1997.

SHIMITT, N.L. Tecnologias assistivas no cotidiano da criança com deficiência física: potencialidades e inclusão social. 2010.106 f. Dissertação (Mestrado em Inclusão Social e Acessibilidade). Universidade Feevale, Novo Hamburgo, RS, 2010.

SMED- Secretaria Municipal de Educação. Disponível em:
http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smed/default.php?p_secao=242. Acesso em: 02 Ago 2012.

SPRINGLE, S. CHUNG K. BRUBAKER C. Factors affecting seat contour characteristics. J Rehabil Res Devi 27 (2), 1990.

TEIXEIRA, E.; SAURON, F.; SANTOS, L.; OLIVEIRA, M (org.).Terapia ocupacional na reabilitação física. São Paulo: Rocca, 2003.

YIN, R. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bokman, 2002.

APÊNDICE 1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Seu filho está convidado a participar da pesquisa “Diagnósticos sobre acessibilidade e Tecnologia Assistiva na rede municipal de ensino de Porto Alegre”, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob a responsabilidade dos pesquisadores Professor Doutor Fábio Pinto da Silva, coorientador da pesquisa de mestrado, e pela mestrandia Bruna Fagundes de Avila. Este estudo tem por objetivo geral analisar requisitos de acessibilidade no ambiente escolar e o uso de recursos de Tecnologia Assistiva no âmbito educacional, avaliando a questão da adequação postural de crianças com deficiência em sala de aula.

A participação do seu filho é voluntária e se dará a partir da realização de alguns percursos sob a cadeira de rodas e/ou andador no ambiente escolar, esses percursos serão registrados através de fotografias.

Salienta-se ainda o caráter participante dos pesquisadores nesta pesquisa, sendo assim, estes estarão inseridos em alguns momentos do cotidiano escolar, observando as atividades em que seu filho está incluído, estabelecendo diálogos com os professores, com o intuito de coletar dados relevantes para o desenvolvimento deste estudo.

Na etapa final da pesquisa, seu filho irá testar o produto desenvolvido indicando se este cumpre requisitos relativos à adequação de sua postura para realizar com maior conforto e segurança as atividades em sala de aula.

Devem ser informados alguns riscos relativos ao desenvolvimento da pesquisa. Riscos estes que envolvem possíveis constrangimentos causados às crianças e, ou, aos responsáveis, quando expostos às observações e ao uso de fotografias. Além disso, há possibilidades de ocorrerem problemas na construção das cadeiras que serão testadas, o que pode trazer danos à saúde dos usuários.

Os pesquisadores assumem como estratégias para minimizar os riscos citados a realização de registros fotográficos quando estritamente necessário não permitindo a identificação das crianças através das imagens, evitando fotografias de rosto ou editando as imagens para desfocá-las. Quanto aos riscos relativos à construção do dispositivo buscam-se como estratégias o acompanhamento na construção e uso dos protótipos, identificando as alterações necessárias com o aval do fisioterapeuta e terapeuta ocupacional envolvidos na pesquisa.

Se após consentir a participação de seu filho, julgar inapropriada esta participação tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta de dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. Não haverá benefício monetário ao participar da pesquisa, e também nenhuma despesa ao Sr (a).

Todos os dados serão mantidos em sigilo, bem como o nome da criança que não será veiculado.

Para qualquer outra informação o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável pelos telefones (51) 3308-3349 (Laboratório de Seleção de Materiais/ UFRGS) ou (51) 3308-3738 (Comitê de Ética em Pesquisa /UFRGS)

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, CPF _____
abaixo assinado, responsável pelo aluno

_____, concordo com a participação do mesmo no uso de produtos produzidos na penúltima etapa do trabalho “Diagnósticos sobre acessibilidade e Tecnologia Assistiva na rede municipal de ensino de Porto Alegre” como voluntário. Fui devidamente informado sobre os procedimentos que serão utilizados bem como os termos de participação pela pesquisadora _____ . Foi me garantido que posso retirar a participação da criança pela qual foi responsável se assim me parecer correto.

Responsável pela criança participante

APÊNDICE 2

Entrevistas

O equipamento foi utilizado por dois meses até a realização das entrevistas semiestruturadas com a aluna, responsáveis e professora. Houve um roteiro estabelecido previamente para os questionamentos, porém foram conduzidos na forma de verbalização, com perguntas orientadas para a compreensão de algumas relações do usuário para com o produto. As entrevistas foram filmadas, para a posterior transcrição do áudio.

Entrevista com o sujeito 1

Como já descrito, esta criança apresenta distúrbios de linguagem, com isso não desenvolveu comunicação oral nem escrita. A psicopedagoga da escola 1, sugeriu, portanto, que o software Scala fosse utilizado neste diálogo entre pesquisadora e sujeito, onde a aluna teve a oportunidade de se manifestar a respeito do equipamento por meio do recurso de comunicação alternativa implementado.

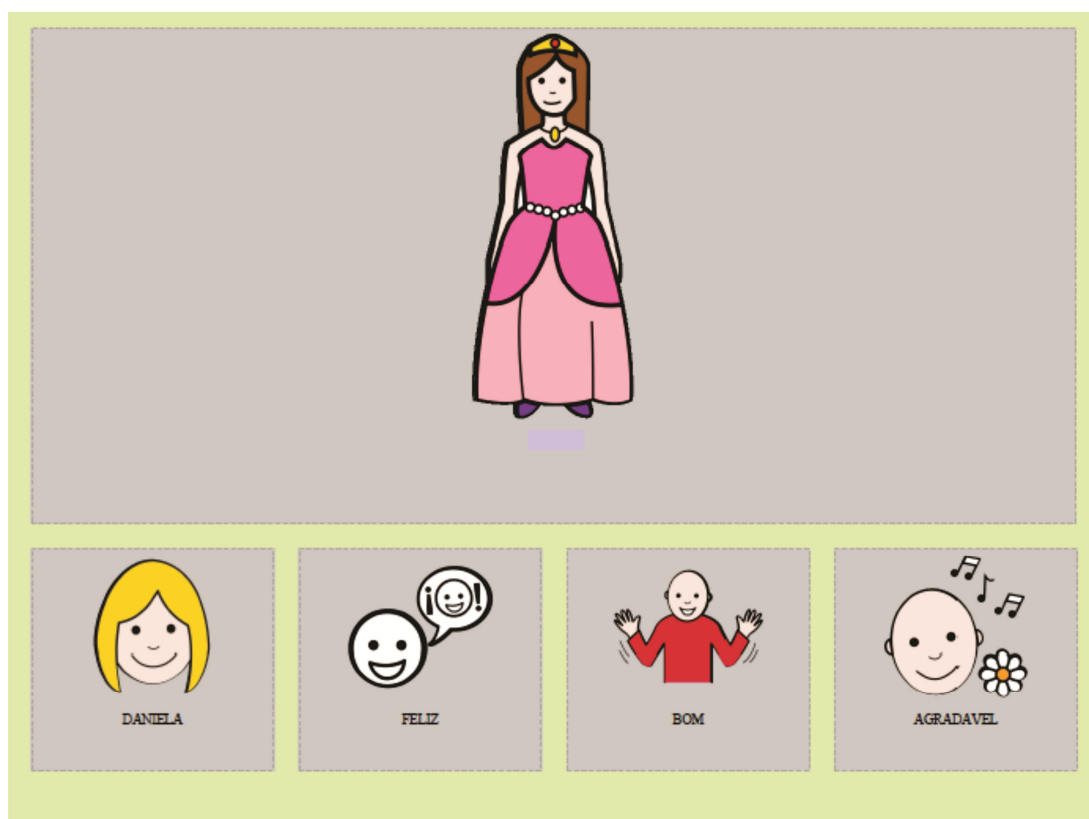


Imagem gerada no software Scala

Pesquisadora: “D”, hoje eu vim para fazer uma entrevista contigo, topas?

Aluna: não olha para a pesquisadora, de cabeça baixa , sorri.

Pesquisadora: Sabe uma entrevista, como nos programas de TV? Eu serei a entrevistadora e tu vais respondendo aquilo que quiseres com o Scala, vamos brincar disso?

Aluna: sorri e faz gesto positivo com a cabeça.

Pesquisadora: Pois bem, eu não conheço o Scala, sei que tu estás aprendendo a mexer e nele e me contaram que estás aprendendo muita coisa nova. Queria que me mostrasse uma imagem de uma menina pra fazermos de conta que ela é tu, pode ser?

Aluna: insere uma imagem com a ilustração de uma princesa.

Abaixo da figura escreve, com o auxílio da psicopedagoga seu nome em letras maiúsculas. (editado posteriormente para a não identificação do sujeito).

Pesquisadora: “D”.Muito bem!

Pesquisadora: Bom, “D”, seguindo nosso programa de entrevistas, estás pronta para a próxima... Então, quando tu vens de casa para a escola, tu vens na tua cadeira de rodas roxinha, certo?

Aluna: Faz gesto positivo com a cabeça.

Pesquisadora: Bem, depois disso, depois que tu chega, quem te passa da cadeira de rodas para a cadeira branca?

Cadeira branca é o termo utilizado pelas professoras na escola, termo que ela associa ao equipamento.

Aluna: Insere uma figura que representa o sentimento “feliz”, abaixo da figura escreve o nome da professora regular da sala de aula. Vê a sua resposta e altera a imagem para o de uma moça loira, escrevendo novamente o nome da professora.

Pesquisadora: a Dani! Perfeito! Queres me contar mais alguma coisa sobre esse momento, o da tua chegada em aula?

Aluna: Percorre algumas categorias de símbolos do software. Olha para a pesquisadora, como que aguardando a próxima pergunta.

Pesquisadora: Bem “D”. vamos à próxima então!...Como tu te sentes quando está na cadeira branca?

Aluna: Abre a categoria de símbolos que apresentam os sentimentos. Insere o símbolo de “feliz”.

Pesquisadora: Bom, próxima pergunta então, certo? O cinto de seguranças (mostro para ela o cinto). É para te dar segurança na tua cadeira branca certo? Mas talvez ele esteja muito apertado, te machucando ou incomodando. Então com esta tua resposta podemos arrumar melhor o cinto, pra que tu fiques bem legal na cadeira. Então me mostra como tá o teu cinto – está apertado, não deixa pegar algo em cima da tua mesinha por exemplo? Ou ao contrário, está muito solto?

Aluna: Mudou a categoria de símbolos para o uso de adjetivos. E responde: bom

Pesquisadora. A bom, então não precisamos mais mexer no cinto..ok. Então vou te fazer uma nova pergunta, vem chegando o verão e no verão agente sente calor né? Tem alguns tecidos que são ruins

de ficar no verão porque são quentes, a pele fica suada e não é legal certo? Outros são melhores porque não esquentam tanto, concorda.

Aluna: Faz gesto positivo.

Pesquisadora: Então, essa parte branca da cadeira branca é um tecido. Queria saber se tu achas que ele está quente?

Aluna: Altera a categoria de símbolos para adjetivos e insere a imagem “agradável” para responder a pergunta.

Pesquisadora. Agradável!!! Que símbolo lindo para a palavra agradável! esta palavra também é muito legal! Então é assim que está o tecido, agradável pra ti? Vou fazer uma cadeira branca pra também então, bem agradável, posso?

Aluna: Sorri. Vai na opção de impressão, dando por encerrada a entrevista.

Entrevista com o responsável – sujeito 1

Com base nos parâmetros levantados como necessários ao protótipo na fase de desenvolvimento foi realizada entrevista com a mãe da aluna a fim de perceber quais aspectos se apresentam satisfatórios no equipamento e quais itens necessitam de otimização.

O contato da mãe com o equipamento se dá quando ela traz a criança na escola, pois auxilia a professora a posicionar a aluna. Além disso, por vezes leva os estofamentos para casa para higienizá-los.

Tem-se com isso, o resultado dos parâmetros, avaliados por meio de notas especificadas com valores entre zero e dez. Os parâmetros foram agrupados conforme as principais funções do protótipo, com o total de sete parâmetros, elencados a partir das funções segurança, ergonomia, acessibilidade e durabilidade (quadro 5). Tem-se a seguir a avaliação da mãe.

Pesquisadora: o parâmetro segurança diz respeito a como tu observa que a “D”. fica no equipamento. Com relação a ela estar fora da cadeira de rodas, o que não era muito comum acontecer, certo? Existiu ou ainda existe talvez algum receio da tua parte em deixar ela neste equipamento?

Mãe: Não hoje não, no início tive, quando tu falou o que seria, fiquei com medo que ela caísse. Mas acho que ela está segura. Vejo que ele está bem “preso” e firme.

Pesquisadora: o item ergonomia diz respeito as adequações feitas para que ela fique confortável e segura ao mesmo tempo quando está usando o equipamento. Para isso foi necessário prever depois de tudo pronto o apoio para os pés. Que nota tu daria para este item?

Mãe: nota nove. Acho que ficou bom.

Pesquisadora: o próximo parâmetro é o conforto. Neste item foi posta a avaliação para o material, pois o material é fundamental por conforto dela. Queria que tu desse nota pensando se o tecido esquenta

muito quando tá calor. Além disso, queria que tu me dissesse se já teve que higienizar o assento e encosto e como foi pra limpar.

Mãe: não vejo se ela fica muito suada, pois não estou presente na aula. Mas quanto a higienização já levei pra casa, já limpei, e achei fácil. O tecido é bom que com um pano com álcool limpa. A cor branca até foi boa pra gente ver aonde tá sujo. Oito, a nota.

Pesquisadora: a próxima avaliação diz respeito à acessibilidade no equipamento, traduzida em transportabilidade e facilidade de uso.

Mãe: bom o equipamento é muito pesado para transportar. Não conseguiria levar pra casa, por exemplo, tendo ainda que empurrar ela na cadeira de rodas. A facilidade de uso eu não sei porque nunca foi eu que montei ele na cadeira da aula. Vou dar nota um neste item. E para a facilidade de fixar o equipamento achei um pouco cheio de engates, daí vou dar cinco para essa nota.

Pesquisadora: no próximo item tu avaliará a durabilidade do equipamento. Dividimos este parâmetro em resistência à impactos e a possibilidade de retirar os estofados.

Mãe: Acho que ele é bem forte, se bem cuidado acho que dura um bom tempo. E o jeito que os estofados foram feitos com velcro também ficou bom porque eu consigo tirar eles e levar pra casa pra limpar, por exemplo. A nota nesse fica dez.

Matriz de avaliação pela mãe da aluna – aluna “1”

Parâmetros		Nota
Segurança	Posicionamento junto à cadeira escolar	10
Ergonomia	Suporte para pés	9
Conforto	Material que possibilite conforto térmico, higienização	8
Acessibilidade	Transportabilidade	1
	Facilidade no uso	5
Durabilidade	Resistência a impactos	10
	Permitir retirada dos estofados	10
TOTAL		53

Entrevista com a professora – sujeito 1

A entrevista que segue foi realizada com a professora titular da turma durante o período de identificação do uso do protótipo. Buscou-se, neste relato, compreender se houveram mudanças físicas e comportamentais perceptíveis na criança em aula.

Pesquisadora: Em relação ao posicionamento da aluna D. na cadeira de rodas, quais aspectos impediam a realização das atividades regulares da aula?

Professora: A postura da aluna estava comprometida, pois ela tinha uma cadeira de rodas que estava defasada para o seu tamanho. Isso implicava que ela ficava caindo para os lados e se mostrava desanimada.

Pesquisadora: Existiam atividades que ela não conseguia, ou tinha dificuldades de realizar em função do mal posicionamento?

Professora: Sim! E isso lhe afetava bastante emocionalmente. Muitas vezes sua cabeça caía para o lado.

Pesquisadora: O posicionamento incorreto desta aluna dificultava em algum aspecto o andamento do seu trabalho (trabalho da professora) em aula de modo geral?

Professora: Minha maior dificuldade era emocional. É muito difícil ver uma pessoa vivenciando uma situação que a gente não considera que é digna para ela. Isto é, para mim, ela merece muito mais nessa vida. E acredito que uma parte da nossa dignidade se relaciona as questões de nossa saúde e bem estar. Questão essa que eu não via a menina vivenciando nesses momentos em relação a esse aspecto.

Pesquisadora: Existem aspectos que a partir do uso do novo adequador postural têm auxiliado a aluna em aula? Quais?

Professora: Sim! Ela apresenta uma postura perfeita com o adequador. Melhorou assim seu ânimo, contato visual e presença nas atividades de aula.

Pesquisadora: Existem atividades que ela passou a desenvolver, ou desenvolver de forma melhorada a partir do uso do adequador postural? Quais?

Professora: Atividades de matemática (divisão e multiplicação com uso do material concreto), acompanhamento de histórias contadas ou explicações, entre outras.

Pesquisadora: O adequador postural pertence a uma categoria de produtos relacionados à Tecnologia Assistiva, que engloba recursos e serviços (brinquedos adaptados, por exemplo) voltados à otimização de tarefas para pessoas com deficiência. Desse modo, o uso de outros recursos de Tecnologia Assistiva já tinham sido incorporados em aula com esta aluna?

Professora: Sim. Utilizamos o computador em sala de aula. Prancha de comunicação, material de contagem, letras móveis, entre outros.

Pesquisadora: Acredita que sendo o adequador postural desenvolvido com materiais mais leves potencializariam o uso em outros ambientes da escola? Se sim, quais?

Professora: Sim! Acredito que ele tem uma função muito importante e gostei de seu uso em aula. Ele pode vir a ser usado em bibliotecas, pátio, acoplado a cadeira de rodas.

Pesquisadora: Houve mudanças comportamentais perceptíveis na aluna após a implementação do uso do equipamento? Se sim quais?

Professora: Sim! Como já falei antes, na autoestima, no desenvolvimento da aprendizagem e na sua felicidade, pois seus colegas dizem que ela é uma princesa e aquele é seu trono.

Pesquisadora: Em relação a turma, houve alguma mudança comportamental, de modo geral, a partir do uso do equipamento e da percepção do melhor posicionamento da colega?

Professora: Não houve muita mudança, pois eles são receptivos e auxiliam muito a "D". O que aconteceu é que muitos queriam sentar no "trono".

Pesquisadora: Quais sugestões daria em relação a concepção física do equipamento?

Professora: Material mais leve e que pudesse ser regulado para se adequar ao tamanho conforme a pessoa for crescendo.

Entrevista com o sujeito 2

A aluna se expressa por meio da comunica oral e apresenta inteligencia totalmente preservada, é muito desenvolta, conversando sempre muito com facilidade. Desse modo a entrevista foi realizada verbalmente, no momento do intervalo da aula, com a presença da estagiária de inclusão.

Pesquisadora: “K” gostaria de conversar um pouco contigo sobre essa cadeira que tu está usando na aula, saber se tu gostastes, ou não, o que precisa mudar...enfim..vamos conversar sobre isso?

Aluna: faz gesto positivo com a cabeça.

Pesquisadora: Então “K”, eu queria que tu me disseses quem te passa da cadeira de rodas quando tu chegas na aula, para a cadeira nova?

Aluna: Minha mãe, ela vem na escola junto, daí traz a cadeira nova, me pega no colo e eu sento.

Pesquisadora: Muito bem! Queria agora saber como tu te sentes na tua cadeira nova? É bom usar ela? Ou é ruim? E porque?

Aluna: é bom essa parte aqui ó (*mostra o assento*)

Pesquisadora: antes, naquela cadeira da aula, tu não ficavas numa postura legal lembra, tu ia caindo, caindo e deitava na mesa, lembra? Isso continua acontecendo na cadeira nova?

Aluna: eu caia e me dava um soninho..

Pesquisadora: e agora, ainda cai?

Aluna: faz gesto negativo com a cabeça.

Pesquisadora: muito bem! Alguma coisa mais pra me contar sobre isso?

Aluna: esse sofázinho a “M” acha bonito porque é branco.

Pesquisadora: sofazinho? É mesmo, parece um sofazinho, eu não tinha pensando nisso!

Pesquisadora: “K” em relação ao cinto de seguranças queria que saber como é pra ti usar o cinto na cadeira nova?

Aluna: É ruim.

Pesquisadora: Porque tua achas ruim?

Aluna: porque me prende....eu não consigo pegar nem minhas canetinhas, nem meu lápis, nem minha borracha.

Pesquisadora: na mesa?

Aluna: é.

Pesquisadora: Entendi! Por isso tu pediste pra prof, tirar o cinto, tu viste que sem ele tu consegue fazer melhor as tuas atividades. Mas e sem o cinto tu não te sente muito solta na cadeira nova? Não tem medo de cair dela?

Aluna: Não, porque ela é fofinha.

(*mostra o espaço lateral do assento que fica rente ao corpo*)

Pesquisadora: Fofinha? Que legal! Então tu ficas te sentindo segura na tua cadeira fofinha?

Aluna: sim.

Pesquisadora: tu não sentes dor no teu corpo quando tu ficas muito tempo na tua cadeira fofinha?

Aluna: faz gesto negativo com a cabeça.

Pesquisadora: quando tu assistias aula na cadeira normal, sentia dor? Aonde?

Aluna: sorri, mas não responde.

Vou mostrando as partes do corpo pra ela identificar o que doía. Quando mostro as costas e os glúteos ela faz gesto positivo com a cabeça.

Pesquisadora: entendi! Então vou te fazer outra pergunta: nesses dias que estão se aproximando começa a fazer calor né? Então assim, quero saber se a cadeira nova te dá calor, tu ficas muito suada quando passa a manhã todo nela?

Aluna: eu não porque é só pedir pra ligar o ventilador.

Pesquisadora: tudo bem, mas mesmo assim, agora o ventilador não tá ligado, né? Hoje que tá calor, e tu já ficou até essa hora na cadeira (são 10:20 da manhã) não está muito quente aí?

Aluna: tá quente aqui. (mostra a região da lombar e glúteos)

Pesquisadora: Ok...outra pergunta: tu preferes usar o teu sofazinho sem apoio pros pés, ou com o apoio de madeira?

Aluna: eu queria sem madeira, com mais partes rosa com roxo embaixo.

Pesquisadora: tá, até podemos pintar de rosa e roxo! É uma boa ideia! Mas quero saber outra coisa, então deixa eu mudar a pergunta: tu achas que essa parte te incomoda quando tu chegas no teu sofazinho? Ou quando sai? Tu não bate o pé ali? (*mostro o apoio*)

Aluna: eu bato meu pé ali. (*mostra a lateral do apoio para os pés*)

Pesquisadora: muito bem...entendi muitas coisas com a nossa conversa. Tu quereres me dizer mais alguma coisa sobre o sofazinho?

Aluna: acho que minha colega (mostra a colega que chega na sala de aula) queria um sofá de aula igual, mas ela não é tua amiga que nem eu.

Entrevista com responsável – sujeito 2

Utilizando os parâmetros levantados como necessários ao protótipo na fase de desenvolvimento, foi realizada, do mesmo modo que com o estudo de caso anterior entrevista com a mãe da aluna. A responsável tem contato com o equipamento quando leva a menina na escola, pois é ela quem faz a passagem da criança da cadeira de rodas para a cadeira adaptada. Os parâmetros foram avaliados por meio de entrevista e através da mensuração dos itens, dados por nota (quadro 6).

Pesquisadora: no parâmetro segurança vamos avaliar como tu observa que a “K” fica no equipamento. Achou apropriada a troca da cadeira de rodas para o modelo adaptado? Tem medo ou já teve em relação ao uso do novo equipamento?

Mãe: Não tive medo, acho que ela está muito segura. O posicionamento dela no assento fez com que a coluna dela também ficasse melhor acomodada, vejo que ela tá muito segura e confortável naquela

estrutura. Até por isso nem foi necessário ela usar o cinto, porque a segurança no quadril fez ela ficar bem estável. Dou nota dez.

Pesquisadora: na avaliação da ergonomia vamos falar das adaptações que foram feitas para a correção do posicionamento. O suporte dos pés, por exemplo, busca estabilizar a posição dela, pois sem apoiar os pés no chão o posicionamento fica extremamente desconfortável e aumenta a pressão em outros pontos. O que acha do uso de suporte para os pés?

Mãe: acho que nessa cadeira que está sendo usada agora não precisaria.

(o pai da criança, com autorização da escola cerrou os pés da cadeira para o alcance da menina, sem o conhecimento da pesquisadora, antes da entrega do apoio para os pés).

Mãe: porque ela até alcança o pé no chão. Agora, no ano que vem quando ela for pras cadeiras maiores daí acho que vai ser bem útil. Por enquanto o suporte dos pés tá dificultando ela a entrar na cadeira, ela tropeça no suporte. Vou dar nota 3.

Pesquisadora: o próximo parâmetro que vamos falar é o conforto. Neste item podemos falar do conforto relativo ao material, assim, conhecendo o material o que tu achas sobre o tecido, acha que ele tende a ficar muito quente quando ela passa toda a manhã sentada? Retém muito calor? E por outro lado, como acha que fica a questão da higienização do material, acha que é fácil de limpar?

Mãe: não acho que fica suada, quando volto pra buscar no fim da aula tá bem seca. A limpeza do material eu não fiz, nunca foi feita, acredito que o pessoal da escola poderia fazer já que limpam as outras cadeiras também, mas a dela acho que nunca foi limpa. Acho que é fácil limpar, tenho um material parecido em aula e limpo com álcool. Nota 8.

Pesquisadora: em relação a transportabilidade do equipamento, ou seja, a facilidade com que ele é movido de um lugar para outro, quais as tuas impressões sobre este aspecto? Além disso em relação a facilidade do uso, ou seja, a manipulação das presilhas e engates que fixam o equipamento na cadeira da aula, como tu achas que fica a acessibilidade em relação a estes parâmetros? Fixar as faixas de segurança, soltar, prender se estiverem ficado curtas para fazer a volta na cadeira...? Como fica esta manipulação?

Mãe: acho que é bem pesado, por ser madeira embaixo. Não tentei tirar da cadeira que está fixado, talvez se fosse em um material mais leve. Mas daí não sei se iria ser tão seguro pra ela, se não iria virar entende? Acho que é pesado, mas esse peso também dá segurança pra ela sentar. Como tu tá avaliando se é fácil transportar então nota dois. Daí as faixas achei bem bom aquele sistema. Sei mexer porque é parecido com um monte de coisas que agente já é acostumado. Se preciso soltar sei como, e se preciso apertar sei também. Ficou bom, para este nota dez.

Pesquisadora: bom agora vamos avaliar a durabilidade do equipamento. Como tu ves a questão da vida útil do equipamento, avaliando a resistência dele a impactos e a retirada constante dos estofados, acredita que o equipamento suporta este tipo de modificação constante?

Mãe: Acho que aguenta sim. Agente vê que apesar de ser pequeno, do tamanho da “K” é um produto bem forte, acho que vai durar até ela ficar moça. Nota dez. para os estofados também, porque fizeram de uma maneira que fica fácil tirar os estofados da parte de madeira forrada, claro as espumas não consigo tirar, estão costuradas, mas nem precisa, tirando a parte forrada, de todo o resto já ficou muito bom, dez também.

Matriz de avaliação pela mãe da aluna – aluna “2”

	Parâmetros	Nota
Segurança	Posicionamento junto à cadeira escolar	10
Ergonomia	Suporte para pés	3
Conforto	Material que possibilite conforto térmico, higienização	8
Acessibilidade	Transportabilidade	2
	Facilidade no uso	10
Durabilidade	Resistência a impactos	10
	Permitir retirada dos estofados	10
	TOTAL	53

Entrevista com professora – sujeito2

A entrevista a seguir foi realizada com a professora regular da aluna, onde se pode verificar as constatações da profissional em relação ao uso do equipamento em sala de aula.

Pesquisadora: Em relação ao posicionamento da aluna K. na cadeira anterior, quais aspectos impediam a realização das atividades regulares da aula?

Professora: A cadeira anterior, comum, era insegura para a aluna. Ela acabava tendo de manter a postura através dos braços posicionados na mesa.

Pesquisadora: Existiam atividades que ela não conseguia, ou tinha dificuldades de realizar em função do mau posicionamento?

Professora: Geralmente atividades de música, onde a aluna precisava fazer movimentos com as mãos, os braços e o tronco. Além disso, as atividades que envolviam a motricidade fina (escrita, recorte, colagem, pintura...) eram bastante prejudicadas.

Pesquisadora: O posicionamento incorreto desta aluna dificultava em algum aspecto o andamento do seu trabalho (trabalho da professora) em aula de modo geral?

Professora: As dificuldades da aluna prejudicavam mais a ela mesma, pois ela é muito empenhada e sempre tentava resolver os problemas. Porém, seguidamente, eu tinha de auxiliá-la a retomar a postura correta seguidamente e, por mais que ela se esforçasse, não conseguia manter a postura ideal por muito tempo.

Pesquisadora: Existem aspectos que a partir do uso do novo adequador postural têm auxiliado a aluna em aula? Quais?

Professora: Percebo que a aluna sente-se muito mais segura e confortável, o que é imprescindível para a aprendizagem.

Pesquisadora: Existem atividades que ela passou a desenvolver, ou desenvolver de forma melhorada a partir do uso do adequador postural? Quais?

Professora: Sim, como ela não precisa empenhar-se tanto em “equilibrar-se” na cadeira, consegue manter uma maior atenção nas explicações, nas atividades e desenvolver mais a motricidade fina, o

que se percebe principalmente na escrita (a letra da aluna era grande e muito irregular, porém está conseguindo diminuir o tamanho e melhorar o traçado).

Pesquisadora: O adequador postural pertence a uma categoria de produtos relacionados à Tecnologia Assistiva, que engloba recursos e serviços (brinquedos adaptados, por exemplo) voltados à otimização de tarefas para pessoas com deficiência. Desse modo, o uso de outros recursos de Tecnologia Assistiva já tinham sido incorporados em aula com esta aluna?

Professora: Chegamos a usar um molde em EVA para que o lápis de escrever, lápis de cor e pincéis ficassem mais grossos, para facilitar o uso pela aluna. Atualmente, não usa mais, por opção dela mesma e por percebermos que já não é necessário, utiliza, então, o material normal.

Pesquisadora: Acredita que sendo o adequador postural desenvolvido com materiais mais leves potencializariam o uso em outros ambientes da escola? Se sim, quais?

Professora: Acho que há duas questões a serem pensadas. Uma delas é que se a cadeira fosse de alumínio, e o material básico do adequador postural também (de alumínio), poderia ser viável levar a cadeira para outros ambientes, como a biblioteca e algumas atividades fora de sala de aula. A outra questão é que como a cadeira, com o adequador postural atual, se torna mais pesada, de certa forma dá segurança à aluna para sair do andador (ou da cadeira de roda) para passar para o adequador postural, utilizando-o como apoio.

Pesquisadora: Houve mudanças comportamentais perceptíveis na aluna após a implementação do uso do equipamento? Se sim quais?

Professora: Com certeza, a aluna sente-se mais segura e em uma posição cômoda e correta, o que a auxilia em relação à atenção dirigida, à motricidade e conseqüentemente facilita a aprendizagem como um todo.

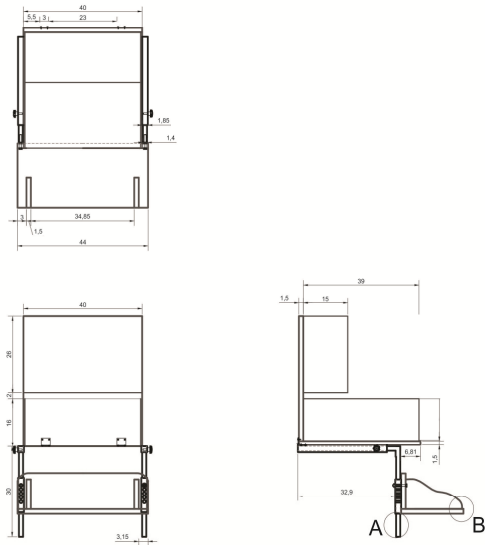
Pesquisadora: Em relação à turma, houve alguma mudança comportamental, de modo geral, a partir do uso do equipamento e da percepção do melhor posicionamento da colega?

Professora: Como há outra turma à tarde e todos os alunos da nossa turma sabem da importância da Cadeira da K. para que ela possa trabalhar bem em sala, ao final da aula um dos ajudantes coloca a cadeira dela em um cantinho da sala e, na manhã seguinte, outro colega se propõe a colocar a cadeira da aluna no lugar correto. Visto que, à tarde os alunos são menores e não compreenderiam a importância da cadeira.

Pesquisadora: Quais sugestões daria em relação a concepção física do equipamento?

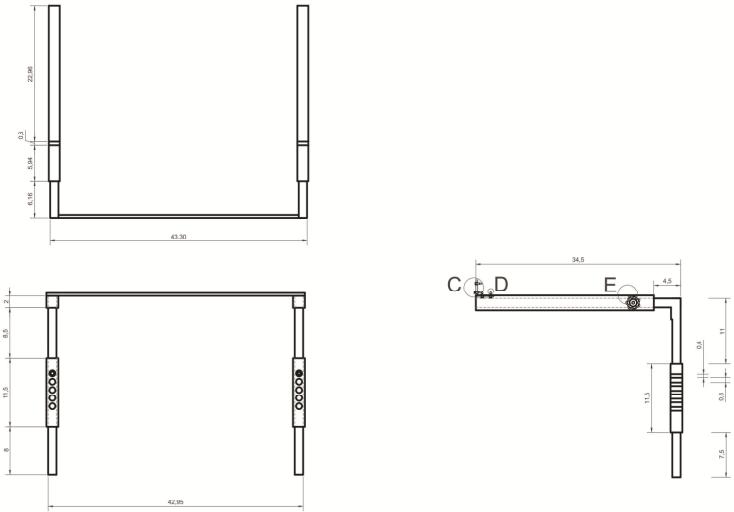
Professora: Eu acho que ao longo do processo de confecção do equipamento, a designer sempre ouviu nossos comentários e opiniões (professores, mãe e da própria aluna), no momento, a cadeira parece-nos ideal e extremamente funcional.

APÊNDICE 3



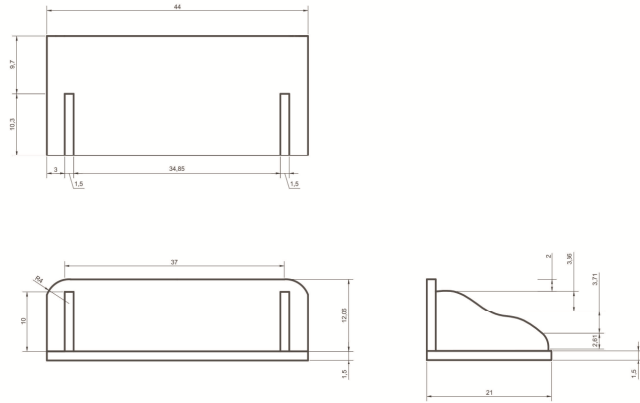
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN			
Projeto: Adequador postural para crianças com deficiência física			
Orientador: Wilson João Batista		Mestranda: Bruna Fagundes de Avila	
Co-orientador: Fabio Pinto da Silva			
Dezembro de 2013	Unidade: cm	Escala: 1:10	Prancha: 1/1

A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN			
Projeto: Adequador postural para crianças com deficiência física / Peças da base metálica			
Orientador: Wilson João Batista Co-orientador: Fabio Pinto da Silva		Mestranda: Bruna Fagundes de Avila	
Dezembro de 2013	Unidade: cm	Escala: 1:5	Prancha: 1/2

B



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Projeto: Adequador postural para crianças com deficiência física / Suporte para pés

Orientador: Wilson João Batista
Co-orientador: Fábio Pinto da Silva

Mestranda: Bruna Fagundes de Avila

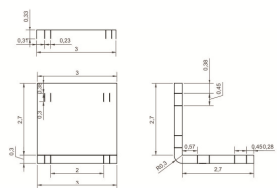
Dezembro de 2013

Unidade: cm

Escala: 1:5

Prancha: 1/3

C



D



E



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Projeto: Adequador postural para crianças com deficiência física / elementos fixação

Orientador: Wilson João Batista
 Co-orientador: Fabio Pinto da Silva
 Mestranda: Bruna Fagundes de Avila

Dezembro de 2013 Unidade: cm Escala: 1/1 Prancha 1/4

ANEXO 1

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Engenharia - Faculdade de Arquitetura
Programa de Pós-Graduação em Design – Ênfase em Design Tecnologia

A/C das:

Profa. **Ana Rosimeri Araújo da Cunha** <anacunha@smed.prefpoa.com.br>
Coordenadora da Educação Especial

Profa. **Andréa Matos Zenari** <andreamz@smed.prefpoa.com.br>
Coordenadora da Educação Infantil

REF. PARCERIA DA UFRGS & SMED / Setor de Educação Especial

Prezadas Professoras,

Conforme reunião de trabalho realizada em 05 de junho de 2012, entre as equipes da **Secretaria Municipal de Educação – SMED** de Porto Alegre, e **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**, em que estavam presentes os/as Profs./as: pela **SMED** (Setor de Educação Especial) **Ana Rosimeri Araújo da Cunha** e **Andréa Matos Zenari**, e pela **UFRGS** os docentes **Ana Cristina Cypriano Pereira**, **Liliana Passerino**, **Vilson João Batista**, **Régio Pierre da Silva** e **Tânia Kotermann da Silva**, e também as alunas de pós-graduação, **Bruna Avila**, **Maria Rosângela Bez**, **Roseane Santos da Silva** e **Sheila Antonio Siteo**. Assim, depois das apresentações das respectivas equipes com TEMAS de interesse comum e suas especificidades, ficou acordado a proposta de parcerias para o desenvolvimento de projetos conjuntos. Para tanto, foi proposto e acordado como estratégia de ação que seja apresentado Projeto de Pesquisa na forma executiva as Coordenações da SMED, para os devidos encaminhamentos legais na busca da permissão para que os alunos de pós graduação da UFRGS possam acessar os espaços das escolas recomendadas pelas Professoras Especialistas do Setor da Educação Especial.

Desta forma apresentamos a aluna **Roseane Santos da Silva**, designer projetista de produtos, e vinculado ao Curso de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para que possa ter acesso institucional da SMED e REDE Escolar Municipal de Porto Alegre – RS, para observar, estudar, registrar através de pesquisa de campo com o intuito de efetivar a realização do trabalho de dissertação de mestrado junto ao Pós Graduação do PGDESIGN da UFRGS,

O projeto trata do TEMA do uso da Tecnologia Assistiva - TA para auxílio das atividades escolares de crianças com deficiências visuais na educação infantil com vistas a educação inclusiva. Enfatizamos a extrema relevância do contato com a realidade dos alunos, e assim poder conviver com as suas respectivas demandas no contexto escolar.

Agradecemos, e nos colocamos a disposição.

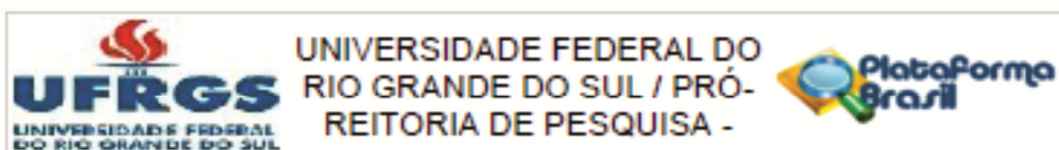
Atenciosamente,

Porto Alegre, 11 de junho de 2012.

Designer Bruna Fagundes de Avila
Mestranda

Prof. Dr Vilson João Batista
Orientador

ANEXO 2



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Diagnósticos sobre Acessibilidade e Tecnologia Assistiva na rede municipal de ensino de Porto Alegre

Pesquisador: Fabio Pinto da Silva

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 16507413.2.0000.5347

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL/COMITÊ DE ÉTICA EM

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 427.189

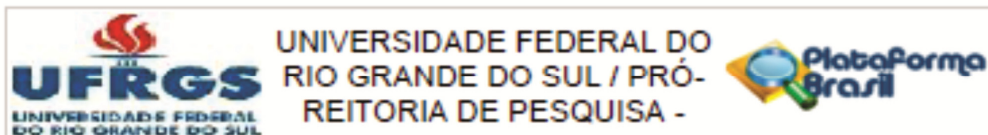
Data da Relatoria: 03/10/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa do âmbito da Tecnologia Assistiva, área que, segundo os autores, engloba o desenvolvimento de pesquisas e equipamentos que favoreçam a adequação postural de pessoas com deficiência. Relacionado ao universo acadêmico do design, o estudo trata de uma proposta de diretrizes para a adequação postural de alunos com deficiência física no contexto escolar, visando o bom posicionamento das crianças a partir do desenvolvimento de cadeira escolar desmontável, com encosto e assento personalizados.

A pesquisa já conta com a colaboração de duas escolas da rede municipal de ensino do município de Porto Alegre, cujos contatos apontaram para falta de mobiliário adaptado a pessoas com deficiência. O estudo terá início com a descrição da realidade dessas escolas, o que será feito com base na convivência no ambiente escolar, onde serão realizadas observações, conversas informais e registro de fotografias. Essa etapa oferecerá subsídios necessários para a determinação de uma demanda a ser solucionada, assim como trará elementos para a construção do produto em pauta, a 'cadeira escolar'. Posteriormente a essa etapa, o produto será avaliado a partir de observações do seu uso em sala de aula (no projeto inicial estavam previstas observações na residência de dois cadeirantes - isso foi retirado após diligência), o que será desenvolvido com o acompanhamento e

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro
 Bairro: Ferrugem CEP: 90.040-060
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 427.199

treinamento da terapeuta ocupacional vinculada na pesquisa. Com o auxílio de pais e professores, os pesquisadores também buscarão compreender as mudanças na postura do aluno e as suas relações com o comportamento e desenvolvimento do cadeirante.

Objetivo da Pesquisa:

Mapear recursos de Tecnologia Assistiva que utilizem a adequação postural juntamente com a personalização em massa como incentivo a melhoria dos processos de aprendizagem baseados na questão do conforto e segurança do aluno com deficiência física motora no ambiente escolar.

- Diagnosticar a questão do acesso dos alunos público alvo da pesquisa no ambiente escolar;
- Propor produto amparado pela Tecnologia Assistiva que proporcione ao aluno com deficiência a possibilidade de sair a cadeira de rodas por meio de suporte corporal externo, não invasivo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

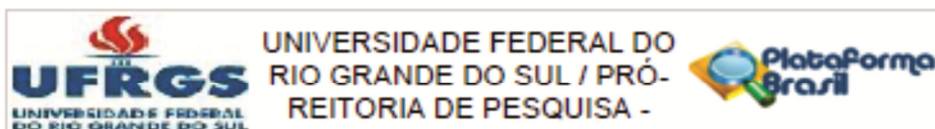
Em resposta à posição do parecerista, os pesquisadores reconhecem que "existem riscos relativos a possíveis constrangimentos causados às crianças com deficiência e, ou aos responsáveis, quando expostos às observações previstas na metodologia e ao uso de fotografias. Além disso, há possibilidades de ocorrerem problemas na construção das cadeiras que serão testadas, o que pode trazer danos à saúde dos usuários". Afirmam, também que o desenvolvimento da pesquisa contribuirá para a adequação postural e conforto de alunos com deficiência em sala de aula.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Considero que a proposta de investigação é bastante relevante, particularmente por associar pesquisa e intervenção, cujos resultados poderão contribuir para a segurança e conforto de crianças com deficiência física. Isso envolve, ainda, as possibilidades dessas crianças virem a ter melhorias no seu aproveitamento escolar.

Sob o ponto de vista ético, após considerações da primeira diligência, os pesquisadores passaram a reconhecer que "existem riscos relativos a possíveis constrangimentos causados às crianças com deficiência e, ou aos responsáveis, quando expostos às observações previstas na metodologia e ao uso de fotografias. Além disso, há possibilidades de ocorrerem problemas na construção das cadeiras que serão testadas, o que pode trazer danos à saúde dos usuários". Apesar dessa afirmação, não aparecia - nem no projeto na Plataforma Brasil, nem no TCLE - as estratégias que serão usadas para minimizar os riscos

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro
 Bairro: Fátima CEP: 90.040-080
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 427.139

referidos. Em resposta à última diligência, os autores passaram a afirmar que "A partir da verificação dos riscos definem-se como estratégias para minimizar estes a realização de registros fotográficos quando estritamente necessários, não permitindo a identificação das crianças através das imagens, evitando fotografias de rosto ou editando as imagens para desfocá-las. Quanto aos riscos relativos à construção do dispositivo buscam-se como estratégias o acompanhamento na construção e uso dos protótipos, identificando as alterações necessárias com o aval do fisioterapeuta e terapeuta ocupacional envolvidos na pesquisa". Essa posição está agora clara no TCLE.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Projeto completo: apresentado e alterado no que se refere à retirada da etapa de 'observações na residência' dos cadrelantes;
- Projeto PLATAFORMA: Incluídos os nomes dos membros da equipe de pesquisa e também os dados do pesquisador principal; houve alteração no Projeto Completo (retiradas as 'observações nas residências') e agora o mesmo foi alterado no Projeto na Plataforma Brasil;
- Folha de rosto: apresentada/adequada;
- Parecer COMPEQ: apresentado/adequado;
- Cronograma: adequado após a diligência;
- TCLE: pós a solidação da diligência, foi inserido o nome e o contato do pesquisador responsável; também foi retirado do TCLE o que se refere à da etapa de 'observações nas residências'; o TCLE foi alterado no que se refere aos 'riscos': como agora os pesquisadores assumem que 'há riscos', algumas estratégias (adequadas) de minimizá-los passaram a constar no TCLE;
- Cartas de ciência: apresentadas após diligência.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as solicitações foram atendidas.

Situação do Parecer:

Aprovado

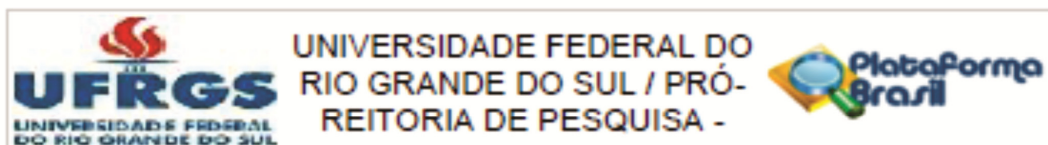
Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Encaminhe-se com parecer de aprovação.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro
 Bairro: Fátima CEP: 90.040-080
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4095 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 427.159

PORTO ALEGRE, 17 de Outubro de 2013

Assinador por:
José Artur Bogo Chies
(Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - 2º andar do Prédio da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Ferrouilha CEP: 90.040-060
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br

ANEXO 3



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
GABINETE DA SECRETÁRIA



MEMORANDO Nº 1729 de 27 de agosto de 2013.

DE: EQUIPE DE ESTÁGIOS

PARA: EMEF [REDACTED]

Senhor (a) Diretor (a):

Apresentamos a estudante BRUNA FAGUNDES DE AVILA, do curso PÓS GRADUAÇÃO EM DESING, da UFRGS, que realizará através de pesquisa de campo por meio de observações, estudos, registros de imagens com o intuito de efetivar a realização do trabalho de dissertação de mestrado nas dependências desta escola, no período de 17/08/13 à 20/12/13, com o objetivo de projetar dispositivo de adequação postural para alunos com deficiência.

Atenciosamente,

Claudia Elisabeth Heck De Oliveira
Matricula 181230/1
Equipe de Estágios/DRH
SMED / PMPA



E.M.E.F. Grande Oriente do RS
PREFEITURA MUNICIPAL PORTO ALEGRE
 E.M.E.F. [REDACTED]
 Rua Wolf, 600.
 Fone/Fax: 3366-1602
 n.º 8849 de 23.12.86
 Matr. Inter. Denomin. n.º 12905 de 11.09.00
 Portaria n.º 87425 de 06.03.87

Porto Alegre, 20 de agosto de 2013

DECLARAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL PORTO ALEGRE
 E.M.E.F. GRANDE ORIENTE DO RS

Declaramos para os devidos fins que a aluna **Bruna Fagundes de Ávila**, está autorizada a desenvolver atividade de pesquisa de campo – observação, entrevistas e registro de imagens com fins de realização de dissertação de mestrado junto ao curso de Pós-Graduação de PGDESIGN da UFRGS, nas dependências desta escola, no período de 17/08/2013 a 20/12/2013.

DECLARAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL PORTO ALEGRE
 E.M.E.F. GRANDE ORIENTE DO RS

Declaramos para os devidos fins que a aluna **Bruna Fagundes de Ávila**, está autorizada a desenvolver atividade de pesquisa de campo – observação, entrevistas e registro de imagens com fins de realização de dissertação de mestrado junto ao curso de Pós-Graduação de PGDESIGN da UFRGS, nas dependências desta escola, no período de 17/08/2013 a 20/12/2013.

Atenciosamente,
 [Handwritten Signature]

[REDACTED]
 vice-Diretora

DECLARAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL PORTO ALEGRE
 E.M.E.F. GRANDE ORIENTE DO RS

Declaramos para os devidos fins que a aluna **Bruna Fagundes de Ávila**, está autorizada a desenvolver atividade de pesquisa de campo – observação, entrevistas e registro de imagens com fins de realização de dissertação de mestrado junto ao curso de Pós-Graduação de PGDESIGN da UFRGS, nas dependências desta escola, no período de 17/08/2013 a 20/12/2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE



MEMORANDO 224 PORTO ALEGRE, 27 DE AGOSTO DE 2013.

DA: [REDACTED]
PARA: EQUIPE DE ESTÁGIOS
Aos cuidados de CLÁUDIA

Informamos que a estudante BRUNA FAGUNDES DE ÁVILA, está autorizada a desenvolver atividade de pesquisa de campo—observação, entrevistas e registro de imagens com fins de realização de dissertação de mestrado junto ao curso de Pós-Graduação de PGDESING da UFRGS, nas dependências desta escola, no período de 17/08/2013 a 20/12/2013

Atenciosamente,

[REDACTED]
Vice - Diretora

