



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Isabel Lanner Carvalho Benedetto

**Contribuições Metodológicas para o Desenvolvimento de Produtos
em Tecnologia Assistiva**

Porto Alegre, 2011

CIP - Catalogação na Publicação

Benedetto, Isabel Lanner Carvalho
Contribuições Metodológicas para o Desenvolvimento
de Produtos em Tecnologia Assistiva / Isabel Lanner
Carvalho Benedetto. -- 2011.
162 f.

Orientador: Régio Pierre da Silva.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-
Graduação em Design, Porto Alegre, BR-RS, 2011.

1. Metodologia de projeto de produto. 2.
Necessidades Especiais. 3. Tecnologia Assistiva. 4.
Superfície de trabalho. 5. Inclusão no ensino. I. da
Silva, Régio Pierre, orient. II. Título.

Contribuições Metodológicas para o Desenvolvimento de Produtos em Tecnologia Assistiva

Esta dissertação foi analisada e julgada adequada para a obtenção do título de mestre em Design e aprovada pelo orientador e pela banca examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Design da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira
Coordenador PgDesign – UFRGS

Prof. Dr. Régio Pierre da Silva
Orientador PgDesign – UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Andréa Poletto Sonza - Examinadora Externa
Doutora em Informática na Educação pela Univ. Federal do Rio Grande do Sul
Assessora de Ações Inclusivas do Instituto Federal do Rio Grande de Sul (IFRS).

Prof. Dra. Tânia Luisa Koltermann da Silva
Doutora em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina.
Professora titular da Graduação e Pós-Graduação da UFRGS (PgDesign – UFRGS).

Prof. Dr. Fábio Gonçalves Teixeira
Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Professor titular da Graduação e Pós-Graduação da UFRGS (PgDesign – UFRGS).

AGRADECIMENTOS

A Deus, que fez brotar em mim a instigante característica do questionamento;

Ao meu orientador, que manteve as palavras de incentivo nos momentos mais
difíceis;

Às pessoas com as quais cruzei nesta jornada, sempre solidárias em compartilhar
informações;

Ao Henrique e seus “claros olhos”, único a debater minhas ideias e desatinos;

A Beatriz e a Catarina, amados presentes de Deus, pelas horas em que não
pudemos estar juntas e também pelos momentos em que não me deixaram estudar,
forçosamente arejando os meus pensamentos;

A minha mãe, dedicada presença a olhar minhas filhas enquanto eu trabalhava;

A minha família, do Sul e do Sudeste, minha força, minha luz;

Vó, sogra, tia, irmã, cunhada, dinda, amiga, vizinha... a rede de colaboração que se
forma entre as mulheres que já tiveram filhos pequenos, para que elas possam
triunfar, apesar da desigualdade de condições;

Aos professores e colegas de mestrado com a sua sede de ensinar e aprender;

Ao Governo Brasileiro, que disponibiliza ensino de pós-graduação de qualidade e
gratuito.

*Gracias a la Vida que me ha dado tanto
me dio el corazón que agita su marco
cuando miro el fruto del cerebro humano,
cuando miro al bueno tan lejos del malo,
cuando miro al fondo de tus ojos claros.*
(Violeta Parra – 1965)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e a sua lição maior: o amor;
À pureza nos olhos das crianças que encontrei;
À dedicação das professoras com quem conversei;
À compreensão do meu amado marido;
Regaços onde sempre encontrei a límpida água que nutriu minha vontade de seguir
adiante,
Dedico este trabalho.

RESUMO

O público com necessidades especiais está cada vez mais inserido na rede regular de ensino público. Para que a inclusão de fato ocorra são necessárias ações em diferentes áreas do conhecimento. A acessibilidade da escola perpassa a infraestrutura arquitetônica, os livros, os professores, o transporte e todos os produtos necessários para viabilizar o cotidiano de um deficiente.

De acordo com o censo escolar do Ministério da Educação (BRASIL, 2006), 79,65% dos estudantes com necessidades especiais são Pessoas em Cadeiras de Rodas (PCR) e foi observado que o mobiliário não é adequado aos alunos nestas condições, que o utilizam precariamente ou o abandonam. Em face desta perspectiva, um dos objetivos deste estudo foi identificar os fatores que levam ao abandono de um recurso assistivo.

Neste estudo, através de observações nas escolas públicas e instituições de ensino para público com necessidades especiais, foi realizado um levantamento do mobiliário escolar. Através de uma associação entre os processos de desenvolvimento de produto da área da engenharia, do design e da tecnologia assistiva foi possível traçar uma contribuição para a metodologia de projeto de produto em tecnologia assistiva. Desta forma, proporcionaram-se aportes à metodologia de projeto de produto para o público com necessidades especiais.

O foco desta pesquisa foi a superfície de trabalho para PCR no âmbito do ensino público fundamental. A personalização dos produtos para as pessoas com necessidades especiais é um entrave para a produção industrializada, e, assim sendo, a colaboração deste estudo indica um método que procura garantir escala de produção e ao mesmo tempo a customização dos produtos conforme as necessidades do usuário.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram analisados os modelos de mesas utilizados em sala de aula, os modelos propostos por fabricantes, os artigos de pesquisadores que estudaram o tema, a legislação e normas a respeito.

A proposta deste estudo foi estabelecer um produto básico ao qual seriam agregados acessórios de acordo com as necessidades e as características biopsicossociais de diferentes usuários.

Palavras chave: superfície de trabalho, necessidades especiais, metodologia de projeto de produto, tecnologia assistiva, inclusão no ensino

ABSTRACT

The group of people with special needs has increasingly been inserted in the regular public school. In order to inclusion occurs in fact actions are necessary in different areas of knowledge. The accessibility of the school permeates the architectural infrastructure, books, teachers, transportation and all the products necessary to make the daily life of a disabled person.

According to the school census of the Ministry of Education (MEC, BRAZIL, 2006), 79.65% of students with special needs are people in wheelchairs and it was observed that the furniture is not appropriate for the students in these conditions, who use it poorly or drop it out. Given this perspective, one of the objectives of this study was to identify the factors that lead to the abandonment of assistive devices.

In this study, through observation in public schools and educational institutions to the public with special needs, a survey of school furniture was developed. Through an association among the processes of product development for the engineering, design and assistive technology, it was possible to delineate a contribution to the methodology for product design in assistive technology realm. Thus, contributions were provided to the methodology for product design to the people with special needs.

The focus of this research was the work surface for people in wheelchairs in the public elementary schools. The customization of products for people with special needs is an impediment to industrial production, and therefore, the cooperation of this study indicates a method that seeks to ensure the scale of production while customizing the products according to the users' needs.

For the development of this study, it was analyzed the models of tables used in the classroom, the models proposed by manufacturers, articles by researchers that studied the subject, legislation and related regulations.

The purpose of this study was to establish a base product, to which accessories would be aggregated according to the bio-psychosocial needs and characteristics of different users.

Keywords: working surface, special needs, product design methodology, assistive technology, inclusion in education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução das matrículas em escolas regulares de alunos com necessidades especiais <i>versus</i> matrículas em escolas especializadas.....	29
Figura 2 - Crescimento das matrículas em escolas regulares de alunos com necessidades especiais em comparação ao total de matrículas e às matrículas em escolas especializadas.....	30
Figura 3 - Áreas de alcance em superfícies de trabalho no plano horizontal de PCR.....	35
Figura 4 - Representação do modelo de classificação do ICF.....	37
Figura 5 - Inclinação do tampo da mesa em 10 ^º	43
Figura 6 - Tempos médios para aparecimento de dores no pescoço, de acordo com a inclinação da cabeça para frente.....	43
Figuras 7 e 8 - Projeção do MR ocupado por PCR e Largura para deslocamento em linha reta em circulações de PCR	44
Figura 9 - Área para manobra sem deslocamento de PCR	44
Figura 10 - Alcance manual frontal de PCR com superfície de trabalho.....	45
Figura 11- Alcance manual e lateral de PCR, relação entre altura e profundidade.....	45
Figura 12 - Dimensões mínimas para superfícies de trabalho ou refeições da NBR 9050:2004.....	48
Figura 13 - Mesa escolar com e sem recorte e com e sem inclinação.....	49
Figura 14 - Método para a indústria da Tecnologia Assistiva.....	58
Figura 15 - Esquema para o desenvolvimento de ajudas técnicas.....	60
Figura 16- A abrangência da TA.....	61
Figura 17- Atributos de um modelo para Tecnologia Assistiva.....	61
Figura 18 - Círculo para a adoção de TA.....	63
Figura 19 - Modelo HAAT.....	64
Figura 20 - Modelo simplificado de Cross.....	66
Figura 21- Processo de design B. Löbach.....	67
Figura 22 - Modelo do processo do design.....	71
Figura 23 - Modelo de Asimov de PDP.....	73
Figura 24 - Modelo de projeto de produto genérico de Rozenfeld.....	76
Figura 25 - Etapas principais do processo de planejamento e de projeto.....	79
Figura 26 - Modelo do processo de desenvolvimento integrado de produtos (PROPID).....	80
Figura 27- Módulo de Referência para o PDP em TA (MR).....	93
Figura 28 - Diagrama com as instâncias do MR.....	98
Figura 29 - Portfólio de Produtos em TA.....	100

Figura 30 - Mesa para cadeirantes, sala do ensino fundamental, classe regular. Colégio Estadual Cônego de Nadal, Porto Alegre.....	103
Figura 31 e 32 - Detalhes da mesa para cadeirantes.....	103
Figura 33 - Mesas utilizadas pelos alunos do ensino fundamental, classe especial.....	105
Figuras 34 e 35 - Mesa para trabalho de usuário com necessidades especiais.....	105
Figura 36 - Mesa auxiliar, em plástico para uso em cadeira de rodas.....	106
Figuras 37 e 38 - Mesa para atividades em sala de recursos especiais.....	107
Figuras 39 e 40 - Adaptação de mesa para cadeira de rodas.....	108
Figura 41 - Mesa com correções localizada no NAPNE.....	109
Figura 42 - Mesa acessível PCR, Modelo MA-01.....	111
Figura 43 - Mesa para PCR, modelo MA-01 revisado.....	112
Figura 44 - Família de mesas escolares.....	112
Figura 45 - Mesa para sala de aula para crianças que utilizam cadeiras de rodas.....	114
Figura 46- Modelo 5172 em ABS IZF Confort conjunto aluno regulável.....	116
Figura 47 - Mesa para necessidades especiais da empresa alemã Möckel, com e sem rodas em várias posições. Modelos Ergo SR 52 e Ergo S 72 R.....	117
Figura 48 - Mesa para cadeirantes da empresa dinamarquesa Ropox.....	119
Figura 59 - Mesa para sala de aula da empresa Ropox.....	116
Figura 50- Bandeja para cadeira de rodas.....	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tipos de necessidades especiais nas diferentes regiões brasileiras.....19

Tabela 2: Número de matrículas de alunos com necessidades especiais nas classes especiais do ensino regular e em escolas especializadas, por faixa etária e segundo a região geográfica e a unidade da Federação, em 2008.....32

Tabela 3: Padrões dimensionais para mobiliário conjunto aluno (mesa e cadeira).....42

LISTA DE ABREVIACÕES

- AACD - Associação de Assistência  Criança Deficiente
- ABERGO- Associação Brasileira de Ergonomia
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ADA – *America with Disabilities Act*
- AEE - Atendimento Educacional Especializado
- APAE – Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais
- CAT- Comitê de Ajudas Técnicas
- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- CRE – Coordenadoria Regional de Ensino
- DOU - Diário Oficial da União
- PDP - Processo de Desenvolvimento de Produto
- ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construido
- EUSTAT - *Empowering Users Through Assistive Technology*
- FADERS -Fundaao de Articulao e Desenvolvimento das Políticas Públicas do RS
- FDE - Fundaao para o Desenvolvimento da Educao do Estado de São Paulo
- FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educao
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- HAAT - *Human Activity Assistive Technology*
- ISO - *International Organization for Standardization*
- MEC – Ministério da Educao
- MR – Módulo de Referência
- NAPNE – Núcleo de Atendimento a Pessoa com Necessidades Especiais
- NBR- Norma Brasileira
- OIT - Organização Internacional do Trabalho
- OMS – Organização Mundial da Saúde
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PCR – Pessoas em Cadeiras de Rodas
- PDP - Processo de Desenvolvimento de Produto
- PNE - Plano Nacional de Educao

PROPID - Processo de Desenvolvimento Integrado de Produtos
SEDH/PR -Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da
República
SEESP - Secretaria de Educação Especial do MEC
TA - Tecnologia Assistiva
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação
UPIAS - *Union of the Physically Impaired Against Segregation*
WHO - *World Health Organization*

“Todas as pessoas nascem livres e iguais em dignidade e direitos.
São dotadas de razão e consciência e devem agir em relação umas às outras com
espírito de fraternidade”

Artigo 1 – Declaração Universal dos Direitos Humanos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Contextualização do tema	11
1.2. Problema da pesquisa	16
1.3. Delimitação da Pesquisa	16
1.4. Hipótese de Pesquisa	17
1.5. Objetivo principal	17
1.6. Objetivos específicos	17
1.7. Justificativa	18
1.8. Estrutura do Trabalho	20
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1. Antes da Inclusão	22
2.2. A Inclusão dos Alunos com Necessidades Especiais no Ensino Público Brasileiro	25
2.3. Tecnologia Assistiva: Acessibilidade para a inclusão	33
2.4. Tecnologia Assistiva: conceitos	36
2.5. Tecnologia Assistiva: A Ergonomia na Superfície de Trabalho	41
2.6. Tecnologia Assistiva: O mobiliário escolar como elemento de inclusão	46
2.7. Tecnologia Assistiva: Aspectos que influenciam no êxito ou abandono do seu uso	49
2.8. Tecnologia Assistiva: Considerações sobre Desenvolvimento de Produtos em TA	57
2.9. Processos de Desenvolvimento de Produtos	64
3. METODOLOGIA	82
3.1. Processo Metodológico	82
3.2. Revisão Bibliográfica	83
3.3. Visita à Feira	84
3.4. Palestras	84
3.5. Visitas e observações em escolas inclusivas e instituições especiais	84
3.6. Coleta de dados	85

3.7. Proposição de projeto.....	85
4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESIGN, A TA E O PDP.....	87
5. APORTES METODOLÓGICOS PARA O PROJETO DE PRODUTO EM TECNOLOGIA ASSISTIVA.....	93
6. ANÁLISE DO DIAGRAMA PROPOSTO A PARTIR DAS OBSERVAÇÕES NAS ESCOLAS VISITADAS E NOS PRODUTOS DO MERCADO.....	102
6.1. Análise do diagrama nas escolas visitadas.....	102
6.2. Análise de similares mediante o diagrama proposto com produtos do mercado	110
6.3. Resultados.....	123
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
7.1. Sugestões para Trabalhos Futuros.....	127
Referências.....	129
Apêndice.....	142
ANEXO 1.....	143
ANEXO 2.....	145

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo introduz o tema da pesquisa de mestrado, apresenta os conceitos gerais dos termos da área de ajudas técnicas para as pessoas com necessidades especiais e as políticas públicas de inclusão social. A partir de levantamento em documentos das Nações Unidas, do Governo Federal do Brasil e de pesquisas já realizadas, foi possível elencar dados para que se obtivesse uma leitura das políticas públicas de inclusão e da participação das pessoas com deficiência no ensino público brasileiro. Na sequência, traçou-se a delimitação, o problema, a hipótese e os objetivos da pesquisa, além da justificativa e da estrutura em que se acha apresentado o trabalho.

1.1. Contextualização do tema

A partir do princípio básico da Declaração Universal dos Direitos Humanos, onde se lê que:

Todas as pessoas nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotadas de razão e consciência e devem agir em relação umas às outras com espírito de fraternidade (ONU,2000),

iniciou-se uma reflexão sobre a situação das pessoas com necessidades especiais no ensino público brasileiro. No Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei Nº 8069 de 1990, todas as crianças têm assegurado o direito fundamental à educação (BRASIL, 1990). No capítulo quatro da referida lei, artigo 54, item III, lê-se que as crianças com deficiência têm assegurado o atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino. Assim sendo, em quais condições encontram-se os alunos que têm necessidades especiais em sala de aula é o questionamento norteador desta pesquisa.

De acordo com Galvão Filho (2009), no passado, a integração das pessoas com deficiência foi inibida na área educacional, pois elas permaneciam anos em treinamentos e tratamentos em instituições especializadas, mantendo-se afastadas do convívio escolar. A partir das críticas a este modelo, começou a surgir uma nova consciência internacional que questiona o conceito de **normalidade**, que não se baseia na condição da sociedade humana, pois não há uniformidade, mas uma

sociedade estruturada na diversidade, sendo, portanto composta por pessoas diferentes entre si, com qualidades, potencialidades e deficiências.

O referencial teórico herdado do modelo que organizou a Educação Especial imprimiu, no passado, uma forte orientação nas tecnologias como suporte à ação médica e à reabilitação. Havia uma ênfase na doença e nas formas de minimizar os problemas decorrentes da incapacidade. Um novo entendimento do papel da tecnologia assistiva tem sido priorizado nos últimos anos, remetendo-a para uma nova lógica, a lógica da inclusão pela saúde, pela potencialidade e pela possibilidade (PINTO, 2003).

Entende-se por deficiência a redução, a limitação ou a inexistência das condições de percepção das características do ambiente ou de mobilidade e de utilização de edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano, em caráter temporário ou permanente (BRASIL, 2007).

Ao ler o Índice da Inclusão (BOOTH; AINSCOW; 2002), observa-se que uma escola inclusiva é aquela que está em movimento, em contante transformação. É necessário reconhecer que a inclusão em educação é um aspecto da inclusão na sociedade, além de ser fundamental reduzir barreiras à aprendizagem e à participação para todos os alunos e não apenas aqueles com impedimentos ou categorizados como tendo “necessidades educacionais especiais”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 definiu a educação especial da seguinte forma:

Entende-se por educação especial, para os efeitos dessa lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com necessidades especiais (Cap. 5 art. 58, BRASIL, 1996).

A introdução de políticas de educação inclusiva no Brasil teve como ponto de partida a promulgação da Constituição Federal de 1988, que assegurou igualdade de condições de acesso para as pessoas com necessidades especiais, garantindo também o Atendimento Educacional Especializado (AEE) (PELOSI e NUNES, 2009).

De acordo com o Censo Demográfico (BRASIL, 2000), são 24,6 milhões de pessoas com deficiência, (14.5% da população brasileira), apresentando as seguintes deficiências: de mobilidade (7.939.784 pessoas), intelectual (2.844.937 pessoas), física (1.416.060 pessoas) e visual (16.644.842 pessoas). Estes números, que especificam os tipos de deficiência, não foram mais apresentados após o Censo

de 2000. A partir de então, são divulgados apenas números totais de pessoas com deficiência.

Cerca de 63% das pessoas com necessidades especiais fazem parte da população economicamente ativa (BRASIL, 2000) e deve-se considerar que todas essas pessoas, que estão inseridas no mercado de trabalho, começaram a sua trajetória na escola. As crianças com deficiência estão, cada vez mais, incluídas no ensino público brasileiro, que oferece, paulatinamente, melhores condições para recebê-las.

Apenas no Estado do Rio Grande do Sul, o número de alunos em escolas públicas e particulares com deficiência, de acordo com levantamento realizado pela Secretaria de Educação, em 2008, era de 24.306 alunos. Este levantamento foi realizado em janeiro de 2009 pela Divisão de Informática, Departamento de Informática da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. Em janeiro de 2010, o mesmo órgão divulgou as estatísticas atualizadas para 2009: o número de alunos na educação especial foi 19.484 alunos, uma redução, portanto, de quase 5.000 alunos. Em 2011, os dados divulgados para o ano anterior contabilizou 18.016 alunos na educação Especial, sendo que, destes alunos, 10.592 estão no ensino fundamental. Ressalve-se, contudo, que este número não levou em conta as matrículas no Atendimento Educacional Especializado (AEE).

As ações de incentivo para a inclusão das pessoas com necessidades especiais obtiveram êxito em março de 2007 com a Convenção da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Direito das Pessoas com Deficiência. O Brasil tornou-se referência nas políticas públicas sobre acessibilidade ao tomar frente e ser um dos seus primeiros signatários (BRASIL, 2008). No Brasil, este tema é tratado com relevância e o país tem sido pioneiro em apoiar a ONU para referendar esta convenção.

O documento em questão define pessoas com deficiência da seguinte maneira:

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, 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 (art. 1, p.23, BRASIL, 2008).

O mesmo texto estabelece conceitos para Adaptação Razoável e Desenho Universal, quais sejam:

Adaptação razoável significa as modificações e os ajustes necessários e adequados que não acarretem ônus desproporcional ou indevido, quando requeridos em cada caso, a fim de assegurar que as pessoas com deficiência possam gozar ou exercer, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, todos os direitos humanos e liberdades fundamentais (art.2, p.24, BRASIL, 2008).

Desenho universal significa a concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados, na maior medida possível, por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico (art.2, p. 23, BRASIL, 2008).

Para a norma técnica NBR 9050 de 2004 da ABNT, Desenho Universal é aquele que visa a atender a maior gama de variações das características antropométricas e sensoriais da população (BRASIL, 2004).

No glossário do Programa Brasileiro de Acessibilidade: Brasil Acessível, editado pelo Ministério das Cidades, encontram-se definições para **Desenho Acessível**, considerando-o como o conceito que busca desenvolver edificações, objetos ou espaços que sejam acessíveis às pessoas com mobilidade reduzida e, em muitos casos, adequá-los a este público específico, produzindo elementos diferenciados (BRASIL, 2007).

A respeito dos conceitos anteriormente citados, o Decreto Federal nº. 5296, de dois de dezembro de 2004, que regulamenta a Lei 10.048/2000, dá prioridade para as pessoas com necessidades especiais, e a Lei 10.098/2000, que estabelece normas e critérios para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, sendo que, no artigo 61 apresenta a definição do termo ajudas técnicas, que registra:

Consideram-se **ajudas técnicas** os produtos, instrumentos, equipamentos ou tecnologia adaptados para melhorar a funcionalidade da pessoa portadora (sic) de deficiência ou com mobilidade reduzida, favorecendo a autonomia pessoal, total ou assistida (cap. III, art. 8º, item V, BRASIL, 2004).

Para ilustrar, ainda neste Decreto, tem-se outro conceito de Desenho Universal:

Desenho Universal é a concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade (cap.III, art. 8º, item IX, BRASIL,2004).

O Desenho Universal não será considerado neste estudo, uma vez que, conforme a sua definição, ele estabelece o projeto de produtos para atender a todas as pessoas com ou sem deficiências e é objeto para estudo específico, em face da sua grande complexidade.

No decreto supracitado também se encontra o conceito para deficiência física, conforme segue:

deficiência física - alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplegia, triparesia, hemiplegia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções (art. II, § 1º item a);

deficiência múltipla - associação de duas ou mais deficiências (art. II, § 1º item e, BRASIL,2004).

De acordo com a OMS (ICF, 2002), deficiências são problemas nas estruturas do corpo, como um significativo desvio ou perda em suas funções.

Estes conceitos esclarecem, sob o ponto de vista patológico, as dificuldades enfrentadas pelo referido público, mas não consegue precisar a dimensão dessas dificuldades. No que diz respeito a este estudo, especificamente ao observar o mobiliário ficou claro, para a autora da pesquisa, que as necessidades do público com deficiência são enormes.

No artigo quatro, item f, da Convenção da ONU, a respeito dos direitos das pessoas com deficiências, os Estados parte comprometem-se a:

Realizar ou promover a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, serviços, equipamentos ou instalações com desenho universal (...) que exijam o mínimo possível de adaptação e cujo custo seja o mínimo possível, destinados a atender às necessidades específicas de pessoas com deficiência, a promover sua disponibilidade e seu uso e a promover o desenho universal quando da elaboração de normas e diretrizes (art. 4, § 1º, item f, BRASIL,2008).

Em setembro de 2008, a convite do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a professora Rosângela Machado da Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação e Cultura (MEC-SEESP) proferiu a palestra: “A Tecnologia Assistiva Na Prática Educacional”. Durante a sua explanação, a professora abordou o histórico das políticas públicas

para as pessoas com necessidades especiais; o seu crescimento e a situação atual com suas prementes necessidades; esclareceu a situação das pessoas com deficiência e a necessidades de recursos práticos para a sua real inclusão, além de observar as carências de ajudas técnicas para esta área. Na mesma palestra, foi destacada a falta de pesquisas sobre o tema e a palestrante incitou os ouvintes a fazerem parte deste processo. A partir desta provocação, a autora desta pesquisa voltou o olhar para este público e iniciou observações sobre os problemas de ajuste no mobiliário escolar existente. Desse modo, surgiu a intenção de analisar como o mobiliário escolar é projetado e se o projeto contempla o aluno com necessidades especiais.

Através de observações, percebeu-se que há falta de pesquisa e desenvolvimento sobre o mobiliário escolar no ensino público brasileiro para pessoas em cadeiras de rodas (PCR). Como se demonstra no desenvolvimento deste trabalho, os móveis existentes não atendem plenamente às necessidades dos alunos, por diversos motivos, entre eles: o recorte em curva da mesa não atende com eficácia os problemas de encaixe da cadeira de rodas; o plano de trabalho não tem a possibilidade de ser inclinado; a regulagem de altura, quando existe, apresenta dificuldades de manuseio e o móvel não possibilita as reuniões em grupos.

Pode-se afirmar que levar, para a educação e para o ambiente escolar, os conceitos de inclusão social dependem do engajamento da totalidade dos agentes, alunos, educadores, servidores, dirigentes, projetistas, construtores; da utilização de ferramentas de capacitação; da qualificação profissional e motivação; da concepção multidisciplinar e da vontade política (PRADO *et al.*, 2010).

1.2. Problema de Pesquisa

Como as necessidades dos usuários de Tecnologia Assistiva (TA) poderiam ser estabelecidas a partir de procedimentos metodológicos adequados aos processos de desenvolvimento destes produtos?

1.3. Delimitação da Pesquisa

Esta dissertação tem foco na metodologia de desenvolvimento de produtos para tecnologia assistiva para fins de inclusão no ambiente escolar, mais precisamente o desenvolvimento de mobiliário escolar para pessoas em cadeiras de

rodas (PCR). Foi realizada entre setembro de 2009 e agosto de 2011 em escolas públicas de Porto Alegre e Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, elencadas no anexo 1.

Não são considerados, na pesquisa, os deficientes físicos e mentais severos, aqueles que não possuem controle de tronco, de membros superiores e os deficientes visuais.

1.4. Hipótese de Pesquisa

Através da adoção de procedimentos metodológicos que considerem os conhecimentos de TA, Design e Processo de Desenvolvimento de Produto é possível desenvolver produtos que atendam ao público com necessidades especiais.

1.5. Objetivo Principal

Propor aportes metodológicos, na forma de um diagrama, ao processo de desenvolvimento de produtos de TA para fins de identificação das necessidades dos usuários.

1.6. Objetivos Específicos

Analisar a situação atual do mobiliário escolar para o usuário PCR no Brasil e exterior;

Identificar as metodologias de projeto usadas para o desenvolvimento de produtos com foco na fase informacional do processo de desenvolvimento de produtos;

Realizar análise das metodologias dos processos de desenvolvimento de produtos das áreas da Engenharia, do Design e da TA a fim de investigar pontos em comum e diferenças;

Observar e analisar as necessidades tecnológicas de adaptação do mobiliário da PCR;

Identificar os fatores que influenciam na continuidade de uso e no abandono de produtos em TA;

Verificar os produtos existentes nas escolas mediante o diagrama proposto;

Analisar os produtos similares a partir dos aspectos metodológicos propostos.

1.7. Justificativa

A importância social deste estudo deve-se ao fato de haver um percentual considerável de público com necessidades especiais no Brasil, são 14.5% da população brasileira, ou seja, 24,6 milhões de pessoas com deficiência, conforme citado no início deste capítulo.

Após analisar pesquisas sobre o mobiliário escolar, a autora deste estudo deparou-se com a realidade da sala de aula e percebeu que os alunos têm a sua disposição um mobiliário que apresenta deficiência ergonômica, expondo os usuários ao desconforto e à má postura, situação já relatada nos trabalhos dos autores Moro *et al* (2005), Lida (2001), Paiva (2007) e Reis *et al* (2005).

A observação demonstra que, assim como o mobiliário, há inúmeros objetos de TA que necessitam de intervenção de projeto para qualificar o seu design, pois ainda carecem de atributos estéticos e funcionais. A preocupação existente incentiva estudos na área, uma vez que existem, no mercado, muitos objetos para o uso de pessoas com deficiência adaptados de outros que foram desenvolvidos para pessoas sem deficiência.

Neste abrangente tema que envolve deficiências em pessoas diferentes, em que a padronização é de alcance difícil e há distintos objetos disponíveis sendo ofertados no mercado, buscou-se a aproximação de foco no estudo de um produto específico e a escolha recaiu sobre a superfície de trabalho escolar.

Um levantamento feito pelas pesquisadoras Pelosi e Nunes (2009) junto aos professores itinerantes do ensino municipal do Rio de Janeiro sobre o uso da Tecnologia Assistiva verificou que um dos aspectos negativos citados é o posicionamento dos alunos na cadeira de rodas e no mobiliário escolar, entre outros. Percebe-se que há uma lacuna de conhecimento sobre o mobiliário escolar. As escolas não adquirem móveis de dimensões diferenciadas para as faixas etárias do público escolar e as fábricas, com poucas exceções, não produzem móveis adaptáveis. Com o aumento da participação dos alunos com deficiências, a escola tem passado por novos desafios que demonstram a sua necessidade de adequação.

O Censo Escolar de 2008 divulgou números dos alunos com necessidades especiais inseridos no ensino especializado. Na tabela 1, é possível observar a quantidade de alunos PCR que seria contemplada com melhorias no mobiliário escolar.

A seguir, encontram-se os dados dos alunos com necessidades especiais matriculados nas escolas do ensino regular por região da Federação e os tipos de necessidades apresentadas.

Tabela 1: Tipos de necessidades especiais nas diferentes regiões brasileiras

Unidade da Federação	Tipos de Necessidade Educacional Especial											
	Total	Cegueira	Baixa Visão	Surdez	Deficiência Auditiva	Surdocegueira	Deficiência Física	Deficiência Intelectual	Transtornos Invasivos do Desen.	Síndrome de Down	Deficiência Múltipla	Altas Habilidades/ Superdotação
Brasil	254.512	2.882	3.817	9.625	5.952	153	9.874	140.478	18.269	20.999	42.202	261
Norte	13.839	442	350	704	936	14	890	5.832	1.248	1.159	2.225	39
Nordeste	36.187	651	587	2.206	1.875	32	1.413	19.768	2.908	3.200	3.518	31
Sudeste	118.338	1.078	1.184	4.507	1.818	45	4.033	66.200	8.934	8.743	21.660	136
Sul	64.584	425	1.214	1.800	706	55	2.812	36.927	4.098	6.264	10.252	39
Centro-Oeste	21.564	286	482	408	615	7	726	11.751	1.091	1.633	4.549	16

Fonte: INEP/MEC- Censo Escolar (2008).

Na região sul, dos 64.584 alunos matriculados no ensino regular, o público potencial deste estudo seria de 13.064 alunos, 20% do total. É possível inferir ainda que alunos com outras deficiências e sem deficiências seriam contemplados com esta pesquisa, uma vez que foram estudadas melhorias nas condições ergonômicas do mobiliário em questão. Estes números indicam que o estudo para o desenvolvimento de produtos para este público torna-se relevante por si só. Ressalta-se, além disso, que a existência de poucas pesquisas na área de metodologia de desenvolvimento de produtos para o público de TA reforça a importância do desenvolvimento deste estudo.

Os dados específicos do tipo de necessidades especiais educacionais não foram disponibilizados a partir do Censo Escolar de 2009, motivo pelo qual não foram atualizados, entretanto sabe-se que não se alteraram de forma contundente, de acordo com a análise dos dados do Censo Escolar de 2009 (INEP/MEC 2009).

A realidade mostra a existência de uma condição restritiva em termos de comunicação e troca de informações entre o projetista e o público posto em foco pela pesquisa. Os usuários, em geral, não têm como declarar as suas necessidades individuais sobre o produto que pretendem utilizar.

A relevância deste estudo está, portanto, em analisar os processos de desenvolvimento de produto relatados nas áreas da engenharia, da saúde e no design, a fim de obter informações para o desenvolvimento de produto para Tecnologia Assistiva. A partir desta análise, faz-se possível propor algum procedimento junto aos profissionais envolvidos no projeto de TA que pudesse colaborar com a melhor aceitação e o uso de um recurso assistivo.

A colaboração deste estudo está, desse modo, em pesquisar os problemas funcionais enfrentados pelas pessoas com deficiência, usuárias de cadeiras de rodas, e estudar de que forma o planejamento de projeto de produto pode auxiliar a ofertar-lhes soluções.

1.8. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado da forma que se passa a apresentar.

No capítulo um, foi feita uma contextualização do atual ambiente do ensino fundamental na escola pública, no que diz respeito à inclusão dos alunos com necessidades especiais. Foram apresentados o problema de pesquisa, a sua delimitação e a hipótese da mesma, além dos objetivos, principal e específicos, a justificativa do trabalho e a sua estrutura.

No capítulo dois, através da fundamentação teórica, conheceu-se a situação do tema estudado, a inserção dos alunos com necessidades especiais no ensino público, o contexto do mobiliário escolar e a inclusão das pessoas em cadeiras de rodas. Apresentou-se também um relato sobre a superfície de trabalho e a adaptabilidade e estudaram-se as definições de TA. Na continuidade, apresentaram-se as metodologias de projeto de produto consagradas na área da engenharia, os métodos sugeridos por profissionais da área de reabilitação, assim como os métodos usados por designers para a criação de objetos.

O capítulo três abordou a metodologia de pesquisa, os tipos de pesquisa adotados neste trabalho, suas etapas, o método de registro e coleta de dados, a forma de relacionamento com as escolas e instituições estudadas. Conheceu-se a proposição de projeto e a delimitação da pesquisa.

No capítulo quatro, a autora colaborou com as suas considerações sobre o referencial teórico pesquisado constante nas pesquisas em TA, na área do Design e nos Processos de Desenvolvimento de Produtos (PDPs).

O capítulo cinco, por sua vez, traz a colaboração da autora para a metodologia de projeto de produto em TA. O caminho que a levou até um diagrama que se propõe a unir os conhecimentos das diversas áreas estudadas.

No capítulo seis, o diagrama proposto foi analisado à luz do mobiliário encontrado nas escolas visitadas e nas páginas virtuais de entidades de referência em produtos assistivos no mundo.

Finalmente, o capítulo sete, apresenta as considerações finais e as sugestões para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, discorre-se sobre a fundamentação teórica que foi utilizada no trabalho. Primeiramente, apresentou-se uma visão geral da história que a sociedade percorreu em direção à inclusão das pessoas com necessidades especiais.

O item seguinte tratou da inclusão dos alunos nas escolas especializadas e escolas comuns, como se deu a evolução da participação dos alunos com necessidades especiais nos últimos doze anos. Além disso, foram traçadas algumas considerações das condições necessárias para uma escola inclusiva. Após, é apresentada uma rápida visão sobre a acessibilidade na arquitetura e no mobiliário. Tornou-se necessário acrescentar informações sobre a acessibilidade, as leis sobre o tema, a norma brasileira e observações a respeito. Foram, então, introduzidos os conceitos de TA a partir de uma revisão na literatura brasileira e internacional para situar este campo de atividade no estudo corrente.

O conhecimento dos métodos que sistematizaram a produção de produtos inclusivos indicados pelos profissionais da área da saúde tornou-se relevante para elucidar a forma como é tratada a produção industrial neste campo de ação. Acrescenta-se que foram introduzidas informações sobre como o mobiliário poderia auxiliar na inclusão social de pessoas com necessidades especiais, confrontaram-se as exigências da NBR 9050 da ABNT (ABNT,2009) com as questões relativas ao usuário com deficiência. Em continuidade, foram analisados os motivos que levam ao sucesso de uso ou desuso de um recurso assistivo, através de dados retirados de relevantes pesquisas realizadas na área.

Finalmente, estudaram-se os processos de desenvolvimento de produto existentes nas áreas da engenharia e no campo do Design para tentar-se estabelecer, mais adiante, uma relação entre eles e os estudos de processo de desenvolvimento de produtos realizados no campo na saúde.

2.1. Antes da Inclusão

Tornou-se significativo conhecer o caminho que a sociedade percorreu em direção à inclusão das pessoas com necessidades especiais. Garcias (2002, *apud* GALVÃO FILHO, 2009) apresentou duas visões sobre as pessoas com deficiência, a visão mítica e a visão depreciativa.

De acordo com a visão mítica, na Grécia, na China Antiga, o assassinato de crianças com deficiência era aceito pela sociedade. Na Grécia, havia a valorização do homem atlético e guerreiro e uma pessoa com deficiência não se enquadrava neste ideal.

Em oposição, culturas como a da África atribuíam poder e divindade às pessoas com má formação. De qualquer forma, o deficiente era tratado como anormal, mesmo sendo considerado um ser mítico ou uma criatura disforme. Na antiguidade, quando a pessoa com deficiência não era eliminada, ficava alijada da sociedade, sem participar da vida coletiva, excluída do convívio social. A este momento histórico denominou-se período da Exclusão (GARCIAS, 2000 *apud* GALVÃO FILHO, 2009).

Com o surgimento do cristianismo, que considera que todos são filhos de Deus, o extermínio passou a ser combatido. Começou-se a garantir a vida dessas pessoas, mesmo que, para isto, fosse preciso segregá-las do resto da sociedade. Na Idade Média, foram criados espaços para onde seriam enviados os doentes, os “anormais” e os pobres (GALVÃO FILHO, 2009). O correspondente no imaginário coletivo é o corcunda de Notre-Dame, personagem descrito por Victor Hugo (1831), em seu livro *Notre-Dame de Paris*, que, após ter sido abandonado quando criança, foi adotado pelo vigário para ser o sineiro da catedral de mesmo nome, onde vivia isolado na torre.

Os asilos para onde eram levadas as pessoas com deficiência foram, depois, transformados em hospitais que recebiam um conjunto de pessoas em que a deficiência, as doenças, a falta de cuidados e a impossibilidade de trabalhar eram alguns dos elementos que os levavam a passar a vida nestes lugares (GALVÃO FILHO, 2009). Para o mesmo autor, há a informação de que, no século XVIII, em Paris, já existiam as instituições para cegos e surdos.

Após as duas Guerras Mundiais, a imprensa passou a referir-se aos mutilados como incapacitados, em contrapartida, considerava-se que a deficiência eliminava a capacidade do ser humano em todos os aspectos (CAMBIAGHI, 2007).

Assim sendo, apenas no século XX, de acordo com Galvão Filho (2009), as pessoas com deficiência começaram a ter um tratamento diferenciado. A partir da Declaração dos Direitos Humanos, em 1948, foram estimuladas atitudes solidárias e menos discriminatórias. Este momento pode ser chamado de paradigma da

Integração, pois percebeu-se a necessidade de integrar a pessoa com deficiência na sociedade.

Num momento seguinte, ocorreu o chamado paradigma da Inclusão, em que a ideia de integração pressupôs que a pessoa com deficiência deveria ser preparada para adquirir habilidades que fossem similares as das pessoas consideradas “normais”. Toda a responsabilidade por estas mudanças eram atribuídas ao deficiente, uma vez que a sociedade permaneceu inerte. O deficiente precisou adaptar-se à sociedade e é dele a responsabilidade pelo êxito ou fracasso do processo de inclusão. Nesta lógica, na área da educação, a criança permanecia anos em treinamentos nas instituições especializadas, afastada do convívio social (GALVÃO FILHO, 2009).

As dificuldades e as críticas advindas deste modelo proporcionaram o surgimento de uma consciência internacional totalmente nova. Questionou-se o conceito de “normalidade”, uma vez que a sociedade é construída por pessoas totalmente diferentes entre si, não havendo uniformidade e todos têm qualidades e também deficiências (GALVÃO FILHO, 2009).

A OMS aprovou, em 1976, uma resolução que retirou o caráter patológico das deficiências, excluindo-as da Classificação Internacional das Doenças (CID). Neste momento, a ênfase à deficiência deixou de ter o caráter médico/diagnóstico, passando a ter caráter educativo/pedagógico (FERRADA, 2009).

No Brasil, nos anos 1990, iniciou-se o paradigma da Inclusão. Constatou-se a necessidade de haver condições para a participação do deficiente, respeitando-se o seu contexto. Galvão Filho (2009, p.91) escreve de forma clara:

(...) é a sociedade que deve sair de seu imobilismo e adaptar-se, mover-se em direção a valorização das diferenças e da solução dos problemas derivados dos obstáculos existentes em seu meio, para que esse acolhimento e participação de fato aconteçam.

Importante salientar que, para o mesmo autor, a sociedade deve estar preparada para acolher todos os seus integrantes, deve ser capaz de perceber a diversidade e a diferença como algo intrínseco ao ser humano. **Todos somos diferentes uns dos outros, cada um com suas capacidades e dificuldades** (grifo da autora).

Dentro desta visão, nos anos 2000, deu-se um reposicionamento em relação à inclusão. Na área do ensino, as políticas foram voltadas para a inclusão dos

alunos deficientes não apenas em salas de atendimento educacional especializado, mas inseridos no ensino comum a todos os alunos, exigindo a construção de uma nova escola, aberta ao aprendizado de todos os alunos, privilegiando a participação, a cooperação, a valorização das diferenças, o espírito crítico e a criatividade de todos os seus agentes (GALVÃO FILHO, 2009).

2.2. A Inclusão dos Alunos com Necessidades Especiais no Ensino Público Brasileiro

De acordo com as Diretrizes Nacionais da Educação Especial, na Educação Básica, a Educação Especial é determinada como modalidade da educação escolar, entendida como um processo educacional definido por uma proposta pedagógica que assegure serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais, em todas as etapas e modalidades da educação básica (BRASIL, 2001).

Para que a escola inclusiva se estabeleça e multiplique-se, conforme Prado *et al.* (2010), é necessário que haja a composição de alguns elementos como a oferta de materiais projetados e desenvolvidos para atender aos usuários da acessibilidade, que ainda é incipiente, existindo lacunas em todos os setores da economia, desde equipamentos para a construção civil até os produtos aplicáveis ao uso escolar.

De acordo com Paiva (2007), há uma indicação que o mobiliário infantil necessita de atenção uma vez que se trata de um projeto direcionado às crianças, que se encontram em constante desenvolvimento e crescimento, e exigem móveis que ofereçam segurança em suas atividades, dado que passam uma grande parte de seu tempo utilizando tal mobiliário.

Neste contexto, verifica-se que a transformação da escola é uma exigência atual, uma exigência das novas dinâmicas e relações sociais presentes nos dias de hoje, e a inclusão situa-se tanto como causa quanto como consequência dessas mudanças (GALVÃO FILHO, 2009).

O Decreto 5.296 (BRASIL, 2004) estabelece que uma edificação escolar inclusiva deve prever o acesso a todos os ambientes, contemplando desde áreas administrativas (secretaria, diretoria, etc.); áreas de alimentação; de serviços (banheiros, ambulatórios); áreas para práticas desportivas; áreas de recreação e convivência (pátio, praças, centro acadêmico, locais de cerimônia) e, particularmente, os ambientes pedagógicos (salas de aula, laboratórios e bibliotecas). Além disso, deve possibilitar o acesso e estes espaços devem estar preparados com mobiliário e equipamentos adequados para atender a todos os usuários.

A Agenda Social do Governo Federal, de 26 de setembro de 2007, estabeleceu cinco ações de investimentos, entre elas, a Escola acessível. São elas:

- Concessão de órteses e próteses;
- Habitação acessível;
- Transporte e entorno acessíveis;
- Escola acessível e
- Inserção no mercado de trabalho.

O quesito Escola Acessível intencionou:

- Adaptar o espaço físico e a sinalização nas escolas, segundo critérios de acessibilidade, tendo como meta 6.273 escolas, até 2010, com um total de recursos previstos de R\$ 2.443.129.376,00;
- Instalar salas de recursos com equipamentos e material didático que permitam o acesso à aprendizagem tendo como meta 6.500 salas de recursos até 2010 e,
- Capacitar professores e funcionários para prestar atendimento de acordo com as necessidades específicas de todos os alunos (BERSCH, 2009).

Estes dados foram atualizados em 2011, na proposta do plano de Ações para a Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2011) e os recursos investidos em tecnologia assistiva e adequação arquitetônica no período entre 2008 e 2010 foram de R\$ 119.364.907,00 atendendo 16.211 escolas. A meta para o ano de 2011 é de 12.000 escolas adaptadas e R\$ 100 milhões investidos. Para o biênio 2012-2014, a meta do Governo Federal, somente para o quesito Escola Acessível, é de R\$ 300 milhões e 30.000 escolas atendidas.

Bersch (2009) incita a todos no sentido de mudar a concepção preconceituosa com relação à pessoa com deficiência e pondera que conseguir ver nela simplesmente um cidadão com potencial de desenvolvimento é o primeiro passo. Acresce que:

Outro passo importante é garantir a condição de acesso e as ferramentas adequadas para que ela (a pessoa com deficiência) possa ter a igualdade de oportunidades de se expressar e interagir e desta forma poder se beneficiar de todas as consequências naturais disto (BERSCH, 2009, p.42).

O incentivo governamental e as políticas públicas para a inclusão dos estudantes com necessidades especiais provocou, nos últimos anos, um grande incremento desse público no ensino fundamental em escolas regulares e especiais, conforme pode-se observar a seguir.

O documento Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2007) apresentou uma ação conjunta da Secretaria Especial dos Direitos Humanos, do Ministério da Educação, do Ministério da Justiça e da UNESCO que lançaram o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos, inserindo o Brasil no Plano Mundial de Educação em Direitos Humanos. Este Plano definiu ações para fomentar, no currículo da educação básica, as temáticas relativas às pessoas com deficiência e para desenvolver ações afirmativas que possibilitassem a inclusão, o acesso e a permanência na educação superior.

Foi enfatizado o desenvolvimento humano e social e priorizada a educação no Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, Decreto Nº 6094 (BRASIL, 2007). Neste documento, foram traçadas as diretrizes para a garantia, o acesso e a permanência no ensino regular, além do atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos. O artigo 2º, parágrafo IX, estabeleceu como sendo uma das diretrizes do Plano, a garantia do acesso e permanência das pessoas com necessidades educacionais especiais nas classes comuns do ensino regular, fortalecendo a inclusão educacional nas escolas públicas (BRASIL, 2007).

O governo federal tem assegurado os instrumentos legais para garantir este acesso ao ensino público e, em 2008, publicou o Decreto Nº 6571. No artigo 3º, lê-se que:

O Ministério da Educação prestará apoio técnico e financeiro às seguintes ações voltadas à oferta do atendimento educacional especializado, entre outras que atendam aos objetivos previstos neste Decreto:

I - implantação de salas de recursos multifuncionais;
IV - adequação arquitetônica de prédios escolares para acessibilidade (BRASIL, 2008).

No primeiro parágrafo deste decreto, observou-se a preocupação com a oferta de recursos para o uso dos deficientes, entre eles, o mobiliário;

§ 1º As salas de recursos multifuncionais são ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado.

Estas iniciativas demonstram o interesse do governo em investir recursos humanos e financeiros para garantir o acesso ao ensino de todos os brasileiros. Isto fica claro, pois, no ano seguinte, em 2009, foi publicado o Decreto Nº 6949 que assegurou às pessoas com deficiências o acesso ao sistema educacional inclusivo em todos os níveis, em igualdade de condições com as demais pessoas de sua comunidade. O decreto promulga a convenção internacional sobre os direitos das pessoas com deficiência e seu protocolo facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007 (BRASIL, 2009).

O crescimento do número de alunos com necessidades especiais no ensino público fundamental fica evidenciado ao se analisar a evolução das matrículas deste público nas classes comuns do ensino regular. Na figura 1 (um), pode-se acompanhar o crescimento das matrículas em escolas comuns dos alunos com necessidades especiais, considerando-se que os quesitos para educação especial desse censo são: acesso à educação básica, oferta do atendimento educacional especializado, matrícula na rede pública, acessibilidade nos prédios escolares, inclusão nas classes comuns, número de municípios e escolas com matrículas de alunos com necessidades especiais.

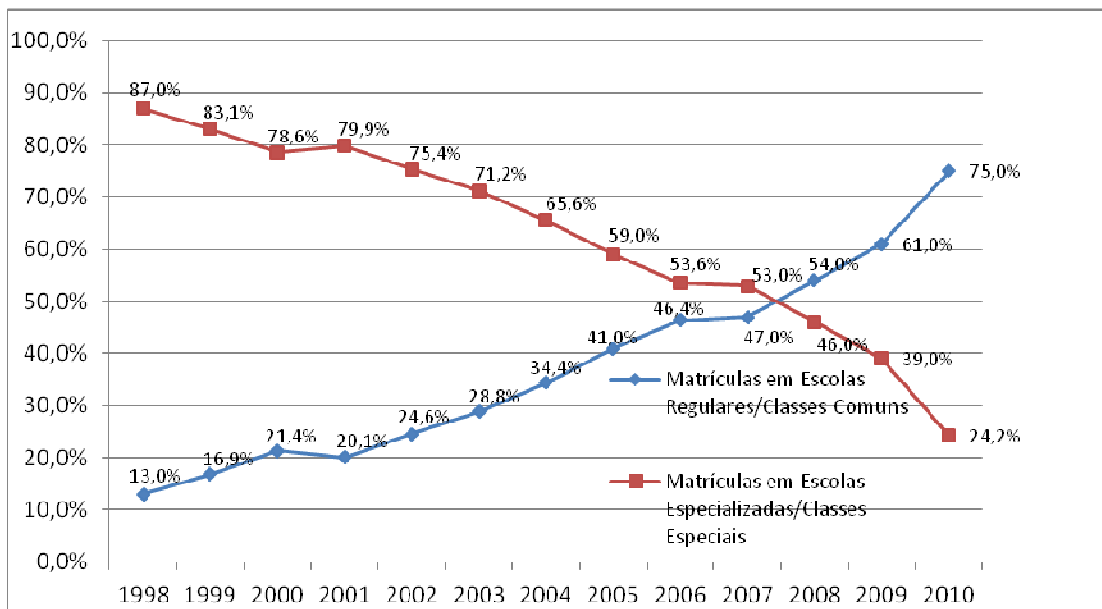


Figura 1 - Evolução das matrículas em escolas regulares de alunos com necessidades especiais versus matrículas em escolas especializadas.

Fonte: MEC (2010), adaptado pela autora.

Conforme o gráfico da figura 1 (um), comparando os dados a partir de 1998 até 2008, constatou-se um crescimento de 107% nas matrículas. O número de alunos com necessidades especiais incluídos nas classes comuns do ensino regular cresceu 640% passando de 43.923 estudantes, em 1998, para 326.138, em 2006. No ano de 2008, as matrículas de pessoas com necessidades especiais em escolas regulares ultrapassaram as matrículas em escolas especializadas. Contudo, em 2009, houve a diminuição de 21% da matrícula na educação especial. Em estudo específico sobre estes dados, realizado pela equipe do INEP, verificou-se que a queda pode ser atribuída a um ajuste nas informações decorrente da melhoria conceitual e metodológica do instrumento de coleta de dados, que passou a detalhar o tipo de deficiência que cada aluno apresenta e, também, não possibilitou a inclusão dos alunos com deficiência sem escolarização, isto é, que só recebem atendimento especializado (BRASIL, 2009). Para os dados da figura 2 (dois), no entanto, utilizaram-se os números absolutos, uma vez que os ajustes em questão não foram feitos nos anos anteriores.

Em três de junho de 2011, o Governo brasileiro divulgou, através de nota publicada no site da FNDE, informe diagnosticando que apenas 20% das escolas públicas de educação básica são acessíveis aos alunos PCR. Para adequá-las, o FNDE repassará R\$ 100 milhões a 3.433 municípios para promover a acessibilidade

em 12.165 mil escolas públicas municipais, estaduais e do Distrito Federal (BRASIL, 2011).

Na figura 2 (dois), pode-se analisar o crescimento das matrículas dos referidos alunos em escolas regulares, em números absolutos. No ano de 2003, por exemplo, houve uma grande procura por matrículas dos alunos com necessidades especiais no ensino regular. Esses indivíduos sempre fizeram parte da sociedade, porém começaram a adquirir visibilidade a partir do incentivo das políticas públicas de inclusão.

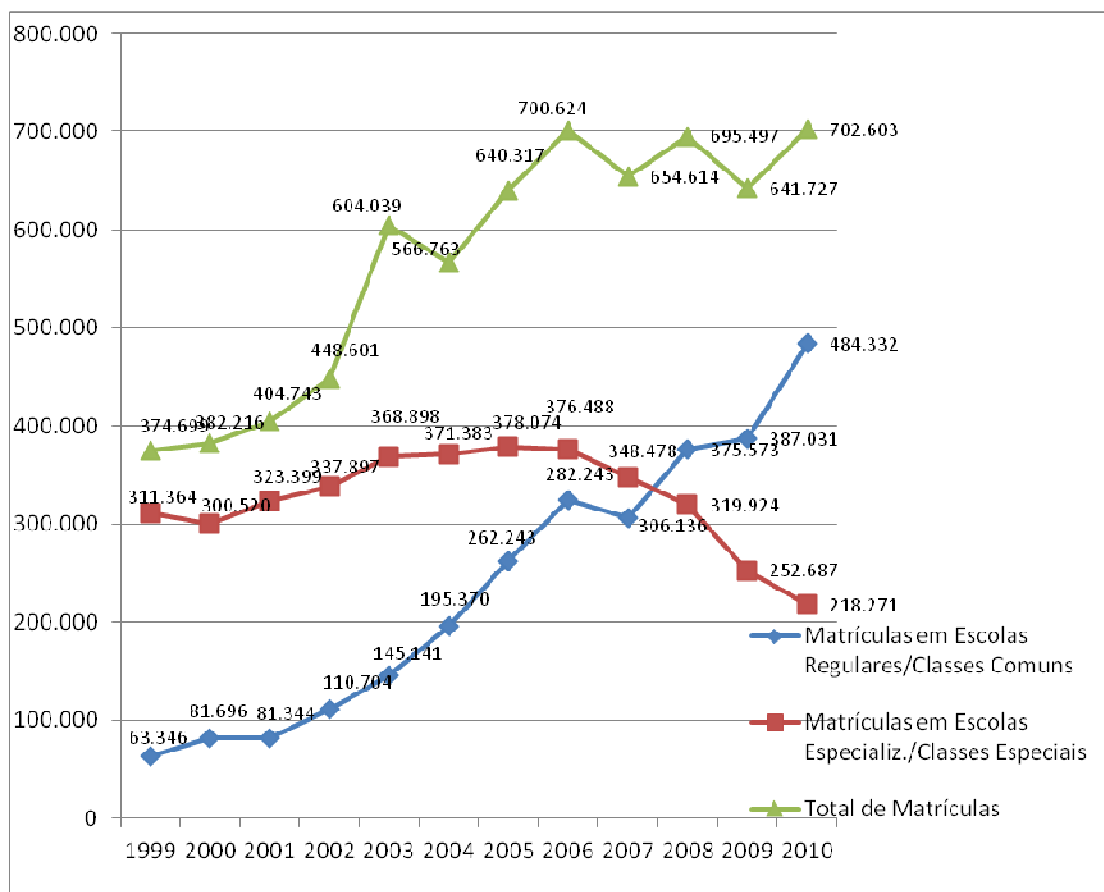


Figura 2 - Crescimento das matrículas em escolas regulares de alunos com necessidades especiais em comparação ao total de matrículas e às matrículas em escolas especializadas.

Fontes: Brasil (2007) e Censos Escolares 2007, 2008, 2009 e 2010.

O Censo Escolar do MEC e INEP¹ (BRASIL, 2007) é realizado, anualmente, em todas as escolas de educação básica e acompanha os indicadores e as políticas educacionais. Com o passar dos anos e a melhoria na tecnologia de levantamento e análise de dados, há cada vez mais precisão nos números e, daí, resulta a correção

¹ A data de referência do Censo Escolar é a última quarta-feira do mês de maio do ano vigente.

da quantidade de alunos constantes na base de dados do Censo pela exclusão de registros informados em duplicidade. Em 2009, esse número equivale a 5.594.763 registros duplicados que foram excluídos do Censo (BRASIL, 2009).

O Resumo Técnico do censo escolar de 2010 constata que os importantes avanços alcançados pela atual política de inclusão escolar são refletidos em números, uma vez que 75,8% do total de matrículas de educação especial são em escolas públicas e apenas 24,2% de matrículas estão no ensino privado. De acordo com o documento citado, estes números demonstram claramente a efetivação da educação inclusiva e o empenho das redes de ensino para organizar uma política universal e acessível às pessoas com deficiência (MEC, 2010).

Estes dados revelaram, ademais, um aumento da população com necessidades especiais inserida nas escolas regulares. O ensino fundamental é onde os estudantes passam a maior parte de sua vida estudantil, advindo daí o fato de se dar atenção ao público com necessidades especiais que, nos últimos anos, tem aumentado a sua participação no ensino público.

O Plano Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva informou a respeito dos tipos de necessidades especiais encontradas nas escolas, dados colhidos a partir do Censo Escolar de 2006. De acordo com este censo, só no Rio Grande do Sul, havia 26.552 pessoas que apresentavam necessidades especiais inscritas nas séries do ensino fundamental (BRASIL, 2007).

Analisando estes dados, constata-se que o público-alvo desta pesquisa é o de maior concentração de estudantes, uma vez que o mobiliário está focado para o público do ensino fundamental.

Somente na cidade de Porto Alegre, existem cerca de 80 (oitenta) instituições de atendimento às mais diversas patologias encontradas. Essas instituições vão desde cooperativas de pais, clínicas especializadas, centros de atendimento e reabilitação, associações de pais e amigos, abrigos para internato até centros de desenvolvimento e estudos. Existem 70 (setenta) escolas entre privadas, estaduais e municipais para o atendimento dos mais diversos públicos com deficiências (RIO GRANDE DO SUL, 2006).

Além desses dados foi possível verificar, na tabela 2 (dois), o número de matrículas no ensino regular e em classes especiais de pessoas com necessidades especiais por faixa etária.

Tabela 2: Número de matrículas de alunos com necessidades especiais nas classes especiais do ensino regular e em escolas especializadas, por faixa etária e segundo a região geográfica e a unidade da Federação, em 2008.

Unidade da Federação	Alunos da Educação Especial em Escolas Exclusivamente Especializadas					
	Faixa Etária					
	Total	0 a 3 anos	4 e 5 anos	6 a 14 anos	15 a 17 anos	Mais de 17 anos
Brasil	242.982	11.929	11.547	93.231	28.040	98.235
Norte	12.991	659	768	4.703	1.223	5.638
Rondônia	2.428	117	127	792	256	1.136
Acre	907	76	58	237	86	450
Amazonas	3.023	86	124	1.322	327	86
Roraima	48	-	3	35	3	7
Pará	4.071	286	325	1.745	351	1.364
Amapá	105	8	7	49	13	28
Tocantis	2.409	86	124	523	187	1.489
Nordeste	34.425	917	1.309	13.595	4.134	14.470
Maranhão	4.446	116	200	1.830	504	1.796
Piauí	3.734	92	131	1.415	354	1.742
Ceará	5.927	277	277	2.379	710	2.284
R.G. do Norte	959	62	49	432	91	325
Paraíba	1.992	19	31	536	237	1.169
Pernambuco	4.624	71	261	2.321	591	1.380
Alagoas	1.330	58	94	506	147	525
Sergipe	1.284	24	40	468	150	602
Bahia	10.129	198	226	3.708	1.350	4.647
Sudeste	115.687	4.205	4.755	44.535	14.162	48.030
Minas Gerais	43.347	2.098	2.096	17.226	4.982	16.945
Espírito Santo	8.956	638	498	3.205	952	3.663
Rio de Janeiro	12.586	373	580	4.992	1.479	5.162
São Paulo	50.798	1.096	1.581	19.112	6.749	22.260
Sul	59.259	4.280	3.602	24.552	6.581	20.244
Paraná	22.952	2.534	2.167	12.138	2.446	3.487
Santa Catarina	16.101	758	552	4.138	1.546	9.107
R.G. do Sul	20.206	988	883	8.096	2.589	7.650
Centro-Oeste	20.620	1.868	1.113	5.846	1.940	9.853
M.G do Sul	5.102	244	271	1.737	544	2.306
Mato Grosso	5.111	188	177	1.451	513	2.782
Goiás	6.351	416	298	1.810	523	3.304
Distrito Federal	4.056	1.020	367	848	360	1.461

Fonte: MEC/INEP (BRASIL, 2008).

De acordo com o INEP, a educação especial registrou, no ano de 2010, 702.603 matrículas, havendo, pois, um aumento de 10% com relação a 2009. Segundo o presidente do INEP, o grande salto aconteceu no processo de inclusão de alunos com deficiência em escolas públicas regulares, a partir de 2007. Com a expansão de alunos especiais nas escolas regulares, caíram as matrículas nas escolas exclusivas.

2.3. Tecnologia Assistiva: Acessibilidade para a Inclusão

De acordo com Prado *et al.* (2010), os materiais utilizados na adequação dos espaços, salvo raras exceções, são, em sua maioria, de aspecto estético pouco explorado, não sendo tratados com a preocupação do design, deixando evidente o processo de adaptação. Essa afirmativa poderia ser analisada sob a visão do mobiliário, tanto educacional quanto de uso cotidiano. Os autores comentam que mesmo no segmento dos metais sanitários, embora exista grande número de barras de apoio, torneiras com alavancas e válvulas de baixo esforço de operação, ainda assim a diversidade desses produtos é muito pequena. Faltam espelhos, puxadores, maçanetas, toalheiros, papeleiras e outros itens concebidos com soluções inovadoras que contemplem tanto requisitos estéticos como funcionais, além de manuais técnicos que orientem quanto à instalação e ao posicionamento destes equipamentos para pessoas com necessidades especiais.

O Caderno Técnico do extinto Projeto de Educação Básica para o Nordeste, editado em 1997, constatou a falta de aplicação das normas estabelecidas na Constituição Brasileira e na legislação para que as edificações e os equipamentos fossem adequados ao uso das pessoas com necessidades especiais (BRASIL,1997).

Atualmente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/1996) estabelece para todos os alunos (com e sem deficiências) o calendário escolar com 200 dias letivos por ano. O ensino básico é completo com nove anos de estudo por um período de quatro horas diárias de ensino. Durante esse tempo na escola, o aluno, que está em fase de crescimento, adota posturas inadequadas num mobiliário ergonomicamente precário (REIS *et al.*, 2003). Este público, alunos dos seis aos dezessete anos de idade, apresenta medidas antropométricas muito diferentes. Segundo essa mesma referência, a altura poplítea (medida da parte de trás do joelho até a planta do pé, a altura do assento) varia, no público citado, vinte e três centímetros, isso significa que muitos alunos não encostam os pés no chão enquanto outros, para escrever, apóiam a mesa nos joelhos.

Ao apresentar relatório de pós-ocupação no ambiente destinado à educação infantil no Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC), Ferreira *et al* (2006) observaram que um dos itens levantados pelos pesquisados foi a adequação e o conforto do mobiliário. Vários aspectos foram abordados como

adequação dos espaços, segurança, acessibilidade, aparência e dimensão dos espaços, conforto térmico e acústico entre outros. O item que inclui a adequação e o conforto do mobiliário, por seu turno, apareceu em sétimo lugar num total de dezesseis quesitos analisados pela frequência de citação pelos pesquisados. O fato de ter percebido e externado em pesquisa de opinião demonstra o descontentamento com o mobiliário do público e a existência de necessidades distintas daquelas impostas pelo mobiliário existente.

De acordo com Andrich (2011), a acessibilidade não é apenas um problema de construção, mas também de organização. Esta afirmação indica que não basta observar a acessibilidade na arquitetura como também os serviços que prestam atendimento, transporte, enfim, toda a municipalidade deve estar apta a receber e incluir um indivíduo deficiente.

No ano de 2005, através da Portaria Nº. 47 de oito de março (BRASIL, 2005), foi aprovado o Regulamento de Avaliação e Conformidade - Conjunto Aluno² para o Ensino Fundamental que regulamenta os testes de avaliação e estabelece requisitos de avaliação para as empresas que fabricam ou importam o conjunto aluno. Entre as definições deste regulamento, encontra-se, no item 2.4., a Classe Dimensional em que se estabelece a faixa de estatura do usuário que determina as dimensões adequadas do mobiliário escolar para a utilização de alunos diversos.

A Norma Brasileira NBR 14006 (ABNT, 2008) sobre Móveis Escolares, Cadeiras e Mesas para o Conjunto Aluno Individual determinou requisitos mínimos para a mesa e cadeira individual válida para instituições de ensino de todos os níveis. Esta norma abrange aspectos ergonômicos, de acabamento, resistência e estabilidade e apresenta oito faixas de dimensões para pessoas de estatura entre 80 cm e 207 cm, considerando a variação de estatura que os estudantes sofrem durante toda sua vida letiva. A norma determina que as mesas para sala de aula devam ter largura mínima de 60 cm e profundidade mínima de 50 cm, admitindo porém, redução de profundidade das mesas para 45 cm.

Já na NBR 9050 (ABNT, 2004), sobre Acessibilidade, é estabelecido que 1% do total do mobiliário deve estar disponível ou, no mínimo, uma mesa para cada duas salas de aula para pessoas em cadeiras de rodas.

² Conjunto Aluno é o mobiliário escolar composto por dois elementos independentes – mesa e cadeira (ABNT NBR 14006 de 2008).

São também especificadas as medidas mínimas para as superfícies de trabalho, conforme figura 3 (três), ressaltando, neste item, que a altura livre deve ser de 73 cm entre o piso e a parte inferior da superfície e a altura de 75 a 85cm entre o piso e a parte superior da superfície de trabalho. Esta diferença de altura de 10cm entre o piso e a parte inferior do tampo será explanada no próximo item (item 2.6, página 46).

- a) $A1 \times A2 = 1,50 \text{ m} \times 0,50 \text{ m}$ = alcance máximo para atividades eventuais;
- b) $B1 \times B2 = 1,00 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$ = alcance para atividades sem necessidade de precisão;
- c) $C1 \times C2 = 0,35 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}$ = alcance para atividades por tempo prolongado.

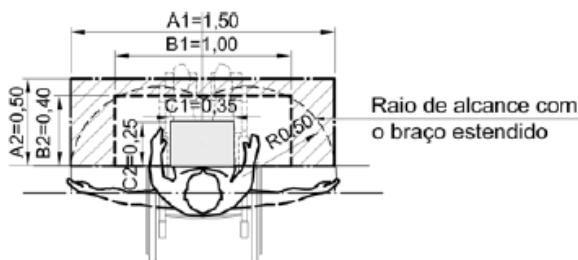


Figura 3 - Áreas de alcance em superfícies de trabalho no plano horizontal de PCR.
Fonte: NBR 9050: 2004.

Nos estudos de PRADO *et al.* (2010), encontra-se a análise sobre o fato de que, na impossibilidade de se alterar o tamanho das salas de aula, a alternativa para os usuários, que necessitam de móveis de dimensões maiores, é ofertá-los em valores percentuais (de móveis nas salas de aula). Isto se justifica, pois o uso generalizado de mobiliário acessível exigiria mais espaço nas salas de aula, uma vez que a largura mínima livre da mesa acessível para PCR deveria ser 80 cm e a profundidade mínima livre de 50 cm. Os autores consideram que o desafio está em projetarem-se produtos compatíveis, acessíveis e com identidade estética e formal com os existentes no mercado.

Os órgãos públicos, sensíveis aos problemas relacionados ao crescimento dos alunos e ao tempo de permanência deles na escola, lançaram, recentemente, nos dois últimos anos (BRASIL, 2009 e 2011), concorrência pública para a aquisição de móveis escolares em três tamanhos diferentes, numa iniciativa para modificar o mobiliário, tornando-o melhor adaptado ao público escolar (BRASIL, 2009 e 2011).

A integração constitui fator essencial para a inclusão das pessoas com necessidades especiais, dessa forma, a acessibilidade favorece a integração,

associando o conceito de mobilidade ao de autonomia e, assim, o mobiliário tem participação ativa neste cenário (BRASIL, 1997). A superfície de trabalho para grande parte dos usuários com necessidades especiais é um meio de comunicação.

O poder público possui papel estratégico no fomento do desenvolvimento de novos produtos e na criação de referências técnicas de aplicação, além de ser um grande consumidor (PRADO *et al.*, 2010).

2.4. Tecnologia Assistiva: Conceitos

Para que se possa aprofundar a pesquisa sobre a TA no desenvolvimento de produtos é necessário que se estudem os conceitos para o termo Tecnologia Assistiva. Juntamente com o movimento de inclusão social, a fabricação de equipamentos específicos para as pessoas com deficiência foi se tornando mais abrangente e agregando melhorias, unindo profissionais de diferentes áreas do conhecimento em prol de um bem comum: a capacitação das pessoas com deficiência. Registrou-se, dessa forma, uma grande quantidade de aparelhos e equipamentos que foram se modificando, acrescentando melhorias ao longo da história. Estes produtos foram, inicialmente, chamados de produtos de apoio, ajudas técnicas e são, atualmente, conhecidos por tecnologia assistiva.

No âmbito internacional, somente em 2001, a Organização Mundial da Saúde (OMS) desenvolveu um documento, o *International Classification of Functioning, Disability, and Health (CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde)*, que foi idealizado para descrever e classificar a saúde e estados relacionados à saúde, auxiliando na padronização da terminologia, em requisitos para coleta de dados e estabelecimento de normas para a área (HERSH e JOHNSON, 2008). Este relatório é dividido em quatro grandes grupos, quais sejam:

- *Body Functions*, (Funções do corpo humano);
- *Body Structures*, (Estrutura do corpo humano);
- *Activities and Participation*, (Atividades e Participação); e
- *Environmental Factors*, Fatores Ambientais.

Para Cook e Hussey (2008), a presença de dois grandes tópicos estarem relacionados à vida cotidiana é um claro reconhecimento que o meio ambiente é um fator de mediação no desempenho das funções diárias das pessoas com deficiência.

Ao classificar os elementos do meio ambiente, o ICF (OMS, 2001) aloca as tecnologias assistivas, mais apropriadamente, no capítulo de produtos e tecnologia. Os produtos para educação são encontrados na quinta parte do documento, *Environmental Factors* (Fatores Ambientais). Para que se possa entender melhor esta classificação, existe um esquema sobre como ela foi construída, conforme a figura 4 (quatro):

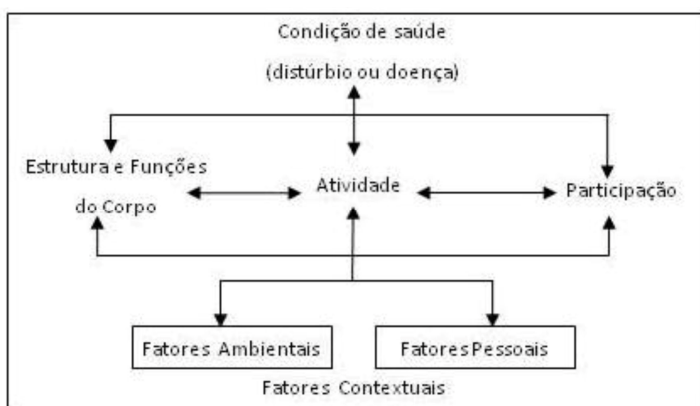


Figura 4 - Representação do modelo de classificação do ICF.
Fonte: WHO, 2002.

Em 2004, a OMS editou o documento RBC - Reabilitação Baseada na Comunidade -, que estabelece estratégias para a reabilitação, a igualdade de oportunidades, a redução da pobreza e a integração social das pessoas com deficiência, considerando que a incapacidade não é mera consequência de uma deficiência. O modelo social da incapacidade tem acentuado a consciência de que as barreiras à participação são causas muito importantes de deficiência e mostra que a ICF, ao incluir estruturas e funções do corpo humano, está centrada nas atividades e na participação, tanto do indivíduo quanto da sociedade. De acordo com o RBC, a ICF considera que são cinco os fatores ambientais que podem limitar as atividades ou restringir a participação, são eles:

- Os produtos e a tecnologia,
- O meio natural e as modificações que o ser humano tem feito nele,
- O apoio e as relações,
- As atitudes,
- Os serviços, sistemas e políticas.

De acordo com Hersh e Johnson (2008), há duas principais abordagens para a deficiência: a médica e a social.

O que diferencia a abordagem médica da social é o fato de, na abordagem social, levar-se em conta as implicações do meio ambiente na definição, no projeto e no uso das ajudas técnicas.

Na abordagem médica, tem-se que a classificação ICF da OMS é originada em um modelo médico, de acordo com autores mencionados, por ter sido organizada por pessoas que possuem larga experiência em cuidados com a saúde e na área médica, é voltada para o diagnóstico, para a prescrição médica.

A abordagem social tem o seu modelo originado de uma organização para pessoas com deficiências, a *Union of Physically Impaired Against Segregation* (UPIAS – União dos Deficientes contra a Segregação). O modelo é baseado em dois conceitos: deficiência e incapacidade, esta é conceituada como a limitação funcional causada por deficiências físicas, sensoriais, ou deficiência intelectual, enquanto aquela é compreendida como a perda ou a redução das oportunidades de participar na vida normal da comunidade em um nível igual com os outros devido a barreiras físicas, ambientais ou sociais. Desta forma, o modelo social da deficiência salienta as barreiras físicas e sociais vividas pelas pessoas desabilitadas ao invés de suas deficiências, e considera-as como um problema para a sociedade e não para o deficiente. O foco é, portanto, sobre as barreiras sociais e não sobre o indivíduo (HERSH e JOHNSON, 2008).

A OMS (2008) considera deficiência como o resultado da interação entre a condição de saúde de um indivíduo e o contexto externo. No entanto, ainda é a condição do indivíduo, ao invés de fatores externos que é tido como o principal condutor da classificação.

Em Cook e Hussey (2008), lê-se que o termo Tecnologia Assistiva (*Assistive Technology*) é usado para remeter a uma gama de dispositivos, serviços, estratégias e práticas que são concebidas e aplicadas para melhorar os problemas enfrentados pelos indivíduos com deficiência. Não há apenas uma definição para TA, pois, conforme os autores, uma boa definição não é estática e perfeita.

Há diferentes nomenclaturas para a área que abriga os conhecimentos específicos dos objetos para este público, como ajudas técnicas, tecnologia de apoio, tecnologia assistiva.

A legislação norte-americana, através da *Public Law (PL) 108-364* (de 1998 com emenda de 2004, que substitui ato de 1988), define - *Assistive Technology* – como qualquer item, peça ou equipamento adquirido comercialmente, modificado ou personalizado usado para melhorar, aumentar ou manter as capacidades funcionais dos indivíduos com deficiência. Também define TA como sendo todo o recurso que possibilite assistência direta e individual ao deficiente para seleção, aquisição ou uso de um recurso de tecnologia assistiva. Esta lei inclui diversos exemplos específicos para esclarecer a definição:

- Avaliação das necessidades e competências para a aplicação da TA,
- Aquisição de TA,
- Seleção, projeto, adaptação e fabricação de sistemas de tecnologia assistiva,
- Coordenação de serviços com outras terapias e,
- Treinamento tanto de indivíduos com deficiência como daqueles que lidam e usam a tecnologia efetivamente.

Esta definição demonstra o amplo espectro de serviços inerentes aos resultados da aplicação da TA (COOK e HUSSEY, 2008).

Hersh e Johnson (2008), por sua vez, propõem a TA como um termo genérico para modificações em tecnologias, equipamentos, recursos, aparatos, serviços, sistemas, processos e ambientes usados para deficientes ou pessoas idosas com a finalidade de superar barreiras de infra-estrutura, sociais e todas aquelas que impeçam a independência e a plena participação na sociedade e a realização de atividades com segurança e facilidade.

Em consonância com a ISO 9.999 (2007), tecnologia assistiva é:

qualquer produto (incluindo dispositivos, equipamentos, instrumentos, tecnologia e software), especialmente concebidos ou normalmente disponíveis, para prevenir, compensar, monitorar, aliviar ou neutralizar deficiências, limitações de atividade ou restrição de participação.

No Brasil, em 16 de novembro de 2006, foi instituído o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR) que reúne um grupo de especialistas brasileiros e representantes de órgãos governamentais para encontros de trabalho. De acordo

com o CAT, adota-se como conceito de Tecnologia Assistiva (ajudas técnicas ou produtos de apoio):

produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem 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, 2008).

Esclarecendo, desta forma, o termo TA como sendo a aplicação de conhecimento a serviço da resolução de problemas funcionais encontrados por pessoas com deficiência. A TA propõe-se a romper as barreiras externas que impedem a participação e a atuação das pessoas com deficiência (BERSCH, 2008). É importante compreender que TA é mais do que produtos que auxiliam um usuário, envolve também serviços, estratégias e práticas, acima de tudo, a aplicação de conhecimento destinado a promover a autonomia e a participação das pessoas com deficiência (BRASIL, 2009).

A Convenção da ONU reforçou o conceito anterior, sendo que a TA refere-se a qualquer item, peça de equipamento ou sistema de produtos adquirido comercialmente ou desenvolvido artesanalmente, produzido em série, modificado ou feito sob medida, que é usado para aumentar, manter ou melhorar habilidades de pessoas com limitações funcionais, sejam físicas ou sensoriais (BRASIL, 2008).

Analisando documentos da rede europeia de informação sobre auxílios tecnológicos para pessoas com deficiências (EASTIN, 2011), tem-se que existem mais de 20.000 produtos para Tecnologia Assistiva no continente europeu que envolvem custos na ordem de 30 bilhões de euros, de acordo com publicação *Dirección de Empleo y Assuntos Sociales de la Comisión Europea*. São produtos para acesso a computadores, órteses e próteses, dispositivos para ajuda terapêutica, para mobilidade, para a aprendizagem de habilidades, para tarefas domésticas, comunicação, esporte e lazer.

Contudo, para aprimorar o conhecimento neste campo de ação será fundamental conhecer aspectos sobre a ergonomia e como é aplicada na superfície de trabalho no ensino público, o que se mostra a seguir.

2.5. Tecnologia Assistiva: A Ergonomia na Superfície de Trabalho

Os estudos de ergonomia foram, originariamente, empregados para analisar a relação do homem com as máquinas de trabalho no ambiente industrial, estabelecendo a relação homem-máquina. Atualmente, trata-se de um conceito muito mais amplo e, de acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2009), entende-se por ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções que visem a melhorar a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.

Os autores Reis,D.; Reis,P. e Moro, (2005) indicam que o mobiliário usado para a educação não tem respaldo em pesquisas ergonômicas para uso das diferentes faixas etárias que uma escola pública atende. Este mobiliário escolar não contempla o crescimento dos alunos durante o período do ensino fundamental e apresenta deficiências para o uso dos alunos com necessidades especiais. De acordo com Bergmiller (1999), o mobiliário escolar é um elemento de apoio ao processo de ensino. O conforto físico e psicológico dos alunos influenciará o rendimento da aprendizagem de forma direta.

Em um estudo comparativo, Moro (2005) constatou o que vários outros estudos citados no trabalho já indicaram: a demasiada flexão do pescoço e da cabeça é um dos principais inconvenientes para o trabalho sentado com a superfície da mesa horizontal, chamando, pois, atenção para um melhor projeto do tampo de mesa a fim de se obter aperfeiçoamento ergonômico.

Após realizar uma pesquisa com 887 crianças, Reis, D.; Reis,P. e Moro,A., (2005) concluíram que a adoção de um único modelo de mobiliário para escolares de sete a 17 anos não atende as especificações ergonômicas, pois os padrões antropométricos destes indivíduos não são compatíveis com as dimensões do mobiliário. Não se pode esquecer que muitos são os fatores determinantes para uma aprendizagem eficaz e, entre eles, a infra-estrutura escolar assume posição crescente de importância ao aliar aspectos como segurança, salubridade e adequação ergonômica de equipamentos e mobiliário.

A NBR 14006 (ABNT, 2008) estabelece oito faixas de estatura para o dimensionamento do mobiliário escolar (mesa e cadeira para estudo). As dimensões do mobiliário devem obedecer estas faixas, conforme Tabela 5 (cinco). Entretanto,

observou-se que apenas duas faixas de dimensão foram encontradas nas escolas que foram visitadas pela autora.

Tabela 5 – Padrões dimensionais para mobiliário conjunto aluno (mesa e cadeira)

Identificação do tamanho	0	1	2	3	4	5	6	7
Identificação da cor	Branco	Laranja	Lilás	Amarela	Vermelha	Verde	Azul	Marrom
Faixa de estatura do usuário(mm)	800 a 950	930 a 1160	1080 a 1210	1190 a 1420	1330 a 1590	1460 a 1765	1590 a 1880	1740 a 2070

Fonte: NBR 14600:2008 adaptada pela autora.

Moro (2005) cita que a atividade escolar, por não se tratar de situação de trabalho, não recebe a atenção necessária em relação à ergonomia. Não existe um critério que atenda aos requisitos de saúde e segurança para a concepção do mobiliário escolar. Este autor observa que os alunos ao entrarem saudáveis na escola saem, anos depois, com a postura comprometida. A causa desses problemas, segundo Mandal (1986, *apud* Moro, 2005), são cadeiras inclinadas para trás combinadas com a superfície horizontal das mesas, fazendo com que os alunos, para se acomodar, tenham que inclinar-se sobre a mesa, comprimindo as vértebras lombares.

Com relação às superfícies de trabalho, foi possível verificar em Lida (2005) que o desenho atual dos tampos de mesa deveria sofrer pequena inclinação para melhorar a postura do usuário. Uma inclinação do tampo da mesa em 10º provoca uma redução da inclinação do tronco em 9º, melhorando a postura. Observando as figuras 5 (cinco) e 6 (seis), Lida (2005) ilustra essa afirmação e demonstra ainda que são comuns dores no pescoço de acordo com a inclinação da cabeça.

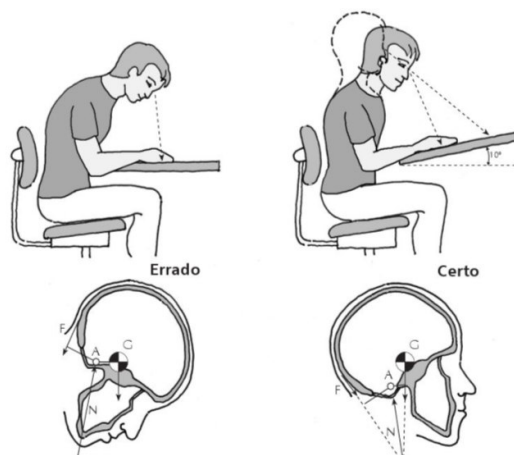


Figura 5 - Inclinação do tampo da mesa em 10°
 Fonte: De Wall (1991 *apud* Lida, 2005).

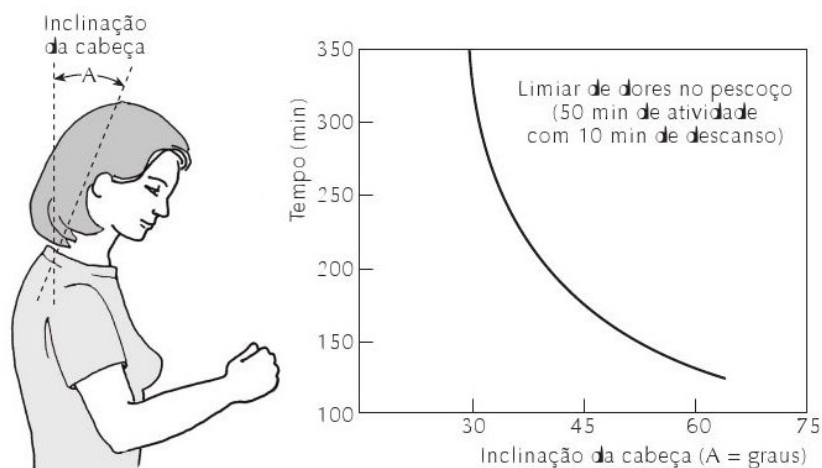


Figura 6 - Tempos médios para aparecimento de dores no pescoço, de acordo com a inclinação da cabeça para frente.
 Fonte: Chaffin, 1973 *apud* Lida, 2005.

Moraes e Ely (2004) questionam os dados antropométricos usados para definir as medidas sugeridas na norma de acessibilidade, a NBR 9050 (ABNT, 2004). A norma descreve vários parâmetros a serem respeitados, entre eles, há a definição do Módulo de Referência (MR); a área de aproximação lateral e manobra da cadeira de rodas, com e sem deslocamento conforme as figuras 7 (sete), 8 (oito) e 9 (nove), a seguir.

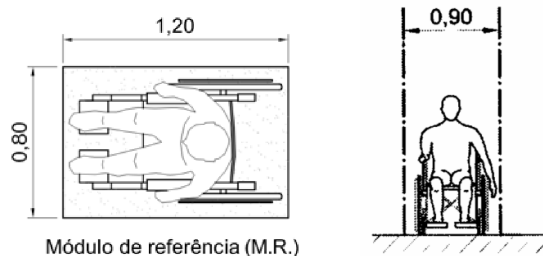


Figura 7 e 8 - Projeção do MR ocupado por um PCR e Largura para deslocamento em linha reta em circulações

Fonte: NBR 9050: 2004.

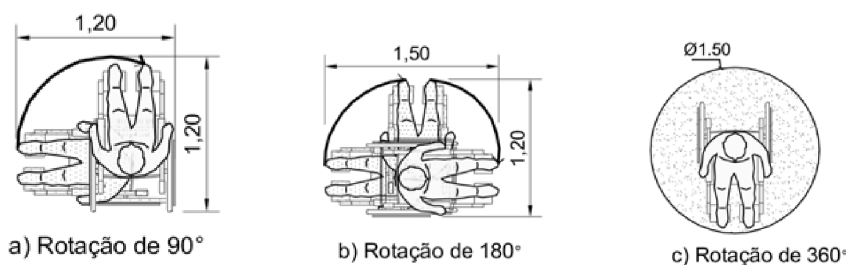


Figura 9 - Área para manobra sem deslocamento de PCR

Fonte: NBR 9050: 2004.

Além de definir medidas a serem respeitadas no ambiente construído, na NBR 9050 (2004) também se encontram medidas utilizadas para o mobiliário de PCR. Os exemplos das figuras 10 e 11 ilustram as dimensões necessárias para o alcance manual frontal de Pessoas em Cadeiras de Rodas (PCR) com a superfície de trabalho e o alcance lateral manual.

Moraes e Ely (2004) não encontraram referências dos dados adotados pela NBR 9050 (ABNT, 2004) e perceberam a ausência de dados relativos a variações conforme a idade, o sexo ou as medidas específicas de partes do corpo, o que levou os autores a inferir parâmetros para a população brasileira a partir de dados internacionais ao estabelecer estudo comparativo para esta norma. De acordo com os estudos realizados por estes pesquisadores, para a NBR 9050 (ABNT, 2004), foram utilizados vários dados antropométricos nacionais e internacionais para a sua formatação. De acordo com os estudiosos, não ficou claro de que forma estes dados foram cruzados a fim de se encontrar medidas humanas de pessoas com mobilidade reduzida (LOPES, 2000 *apud* MORAES e ELY, 2004).

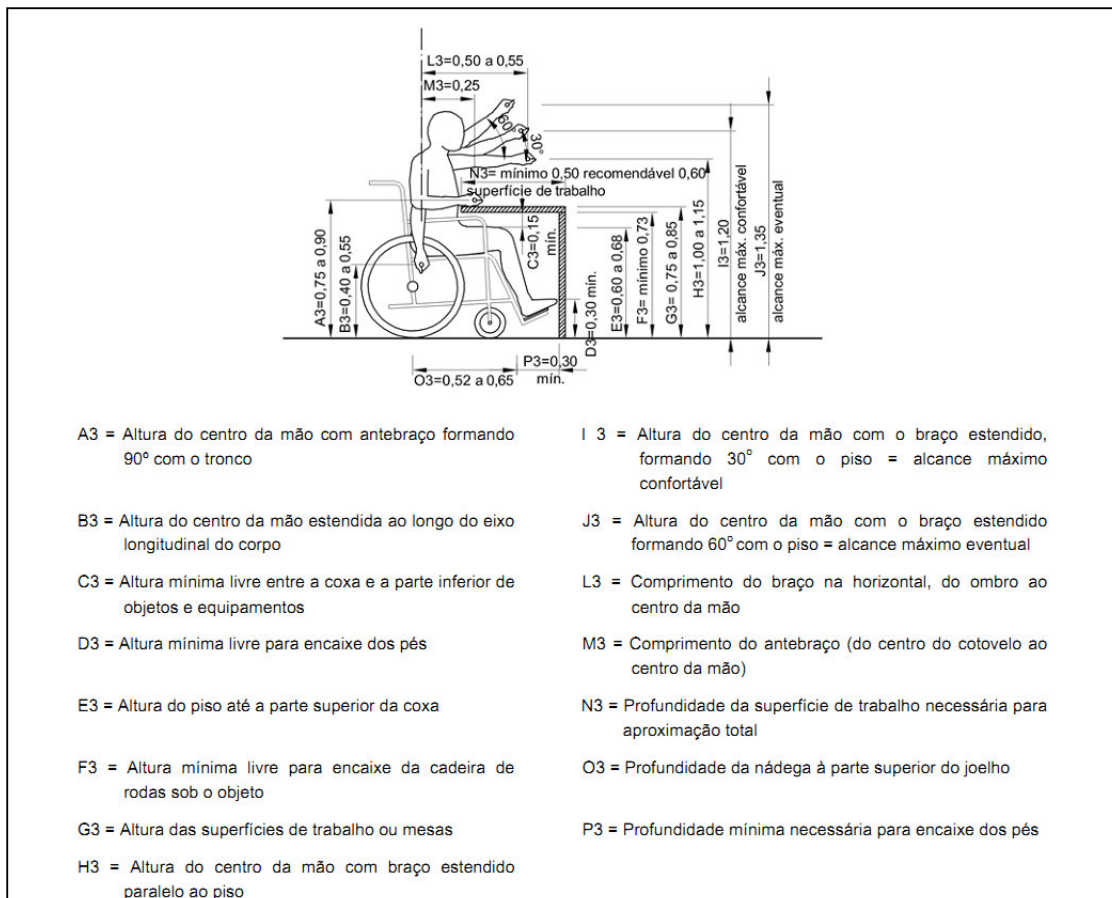


Figura 10- Alcance manual frontal de PCR com superfície de trabalho
Fonte: NBR 9050 (2004).

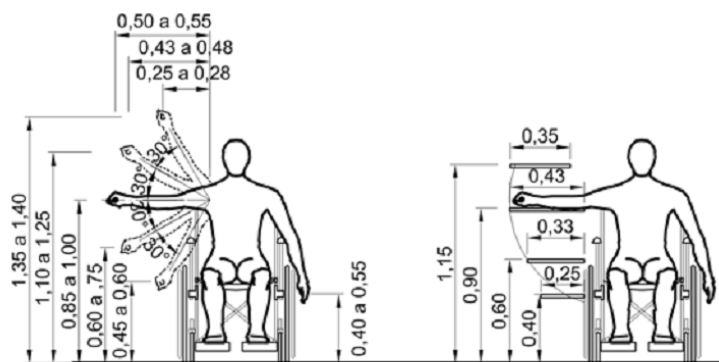


Figura 11 - Alcance manual e lateral de PCR, relação entre altura e profundidade
Fonte: NBR 9050: 2004.

A NBR 9050 (ABNT, 2004) determina que todos os elementos do mobiliário devem ser acessíveis, garantindo áreas de aproximação e manobra e as mesas devem estar localizadas em rotas acessíveis, além disso, deve ser garantida uma faixa livre de circulação de 90cm e área de manobra para acesso à mesa.

A falta de acesso às referências desta norma fez Moraes e Ely (2004) indagarem os alcances determinados nela. Eles consideraram que pessoas com lesão medular têm limitação de movimentos conjugados, como deslocamento do tronco e rotação do ombro. Sem estas informações, pois, a norma não atingirá o público a que se propõe e precisará de profunda revisão.

O mobiliário escolar, por permitir a interação entre os alunos, é um elemento importante de inclusão social, em virtude disso, aspectos relacionados a questão foram abordados no próximo seguinte.

2.6. Tecnologia Assistiva: O Mobiliário Escolar como Elemento de Inclusão

O Plano Nacional de Educação (PNE), Lei Nº 10172 (BRASIL, 2001), determina objetivos e metas à União, aos Estados e aos Municípios para que os estabelecimentos de ensino favoreçam o atendimento às necessidades especiais dos alunos. O diagnóstico mostra a existência de um déficit nos sistemas de ensino em relação à educação especial, no que diz respeito à oferta de matrículas, à formação docente; às instalações físicas e ao atendimento especializado. A autora desta pesquisa observa que o quesito mobiliário está contemplado pelo item “instalações físicas”, incluso na referida lei, apesar de não especificado.

Esta realidade deficitária começou a se alterar a partir de 2009. Para atender à necessidade de melhorias nessa área, o FNDE publicou um edital de pregão eletrônico para registro de preços nº. 36/2009, que prevê a compra de mais de dois milhões de cadeiras e mesas escolares para a educação básica, divididos em conjuntos para alunos em três tamanhos distintos e pessoas em cadeira de rodas. Conforme o diretor de administração e tecnologia do FNDE, José Carlos Wanderley de Freitas, essa medida representa o início da padronização do mobiliário nas escolas públicas brasileiras, o que trará benefícios na qualidade do material. Para ele, o acordo de cooperação técnica assinado entre o FNDE e a Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE/SP), autora do projeto de concepção do mobiliário, foi preponderante para viabilizar o processo (BRASIL, 2009).

Em 22 de outubro de 2010, o FNDE anunciou audiência pública para discutir o mobiliário escolar junto ao setor produtivo. Nesta notícia sobre o assunto, o diretor de Administração e Tecnologia do órgão citado, José Carlos Freitas, afirma que:

As especificações do mobiliário decorrem de acordo de cooperação técnica entre a autarquia e a Fundação de Desenvolvimento da Educação (FDE), de São Paulo, que cedeu o projeto de móveis escolares **baseado na regulamentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)**. O mobiliário é composto pelo conjunto do aluno (carteira e cadeira), conjunto do professor (mesa e cadeira) e por mesa acessível para estudantes cadeirantes, **todos concebidos ergonomicamente**, para atender a educação básica.

Cabe, aqui, discutir as palavras grifadas pela autora. Se o móvel escolar, em especial, a mesa (citada como carteira) e, neste caso, a mesa para cadeirantes, teve como base a norma brasileira de acessibilidade (NBR 9050), fica a dúvida de quais foram os critérios e as dimensões humanas utilizados para estabelecer as medidas da referida mesa (MORAES e ELY, 2004).

Desnecessário lembrar que se trata de mesa para alunos da educação básica, ou seja, crianças dos seis aos 14 anos de idade aproximadamente, que se encontram em fase de crescimento, todos eles, inclusive cadeirantes. A questão que se impõe é porque foram especificados três tamanhos de mesas para os não cadeirantes e o mesmo não foi feito para os PCR?

No que tange aos problemas com a NBR 9050 (ABNT, 2009), Moraes e Ely (2004) estudaram quais parâmetros antropométricos foram usados para a sua manufatura. Fizeram uma análise comparativa entre dados levantados em revisão bibliográfica e os dados usados pela Comissão de Edificação e Meio (descrita na ABNT como CE-40:001.01) do Comitê Brasileiro de Acessibilidade (CB-40 da ABNT) e perceberam que não existem dados específicos sobre os deficientes brasileiros, são pouco precisas as informações sobre as medidas dos homens brasileiros e inexistem dados sobre a mulher brasileira.

No que diz respeito à mesa, na NBR 9050 (ANBT, 2004), são previstas dimensões mínimas para a superfície de trabalho, conforme figura 12 (doze), mas as medidas antropométricas usadas para estabelecer estas dimensões são imprecisas, conforme Moraes e Ely (2004).

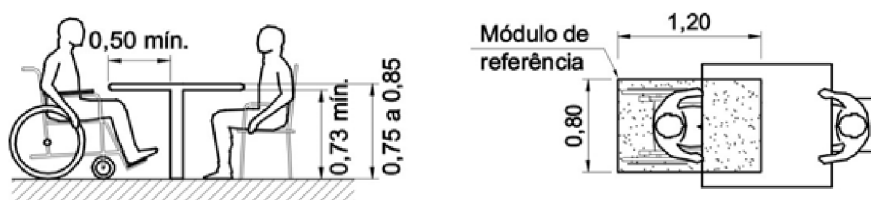


Figura 12 - Dimensões mínimas para superfícies de trabalho ou refeições da NBR 9050:2004
Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2004).

A figura 12 demonstra uma premissa básica para a inclusão: o convívio social. Uma mesa usada por duas pessoas, uma PCR e outra em cadeira comum, evidencia um local onde se estabelece um encontro, onde pode ser feita uma refeição, uma reunião, um trabalho em equipe. Esta é uma forma de observar a importância que passa a obter um móvel como a mesa para um PCR.

Ao mesmo tempo que a norma mostra gravuras como as da figura 12 (doze), um tampo de mesa onde duas pessoas relacionam-se socialmente; indica dimensões que variam em 10 (dez) centímetros. Para um produto como um mobiliário este gradiente é muito amplo. A altura da mesa pode ser entre 75 e 85 cm, tornando-se inviável para duas pessoas em diferentes condições físicas usarem o mesmo plano de trabalho. De certa forma, estas figuras passam uma noção imprecisa de uso comum de um mobiliário. A norma poderia prever este tipo de ocorrência e sugerir algum mecanismo para viabilizar ou amenizar a diferença de altura que ocorre entre os interlocutores.

Com relação ao problema de inclinação e curvatura do tampo da mesa, encontrou-se, nos estudos Shen *et al* (2002), informações de que a melhoria da acuidade motora em pessoas com paralisia cerebral tem relação com o projeto da mesa escolar. Estes pesquisadores coordenaram um estudo com 32 pessoas com paralisia cerebral, testando dois diferentes tipos de mesa, conforme figura 13, além de observar o resultado com a mesa inclinada e sem inclinação, verificaram que o recorte do tampo da mesa escolar melhora sensivelmente o desempenho no aprendizado da escrita.

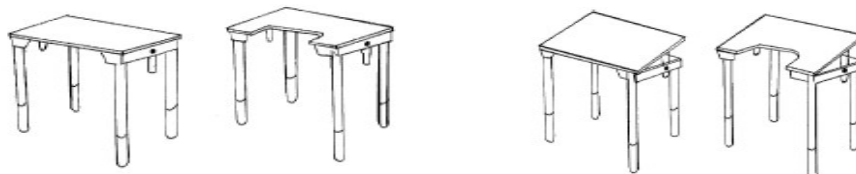


Figura 13 - Mesa escolar com e sem recorte e com e sem inclinação.
Fonte: SHEN *et al* (2002).

Mallin (2004) enfatiza que, no design voltado para a reabilitação, a necessidade de adaptação da concepção do objeto às características e necessidades físicas do deficiente é fundamental. Mallin (2004) observa, além disso, que há estagnação dos processos de reabilitação no país e elenca pontos a serem discutidos a respeito, entre eles está o fato de o design de reabilitação ainda não se constituir como fenômeno sociocultural; a ausência de trabalho conjunto entre designers e equipe de reabilitação; projetos não centrados no usuário e a falta de produtos que integrem pessoas com deficiências e pessoas sem deficiências.

A mesa escolar, como foi visto, é um mobiliário que consegue socializar o indivíduo, na medida em que possibilita a sua participação nas atividades comuns a todos os outros alunos. O mobiliário exerce significativo papel na inclusão das pessoas com necessidades especiais, uma vez que serve de base para melhorar a comunicação e para a apreensão de novos conhecimentos, além de ser útil para a integração social.

Mesmo havendo móveis e objetos específicos para pessoas com necessidades especiais, o seu uso é interrompido por diversos motivos. Foi encontrado, por exemplo, na bibliografia estudada, que o abandono do uso de um recurso assistivo é altíssimo e tornou-se relevante estudar os motivos que levam a isto, conforme explanado a seguir.

2.7.Tecnologia Assistiva: Aspectos que Influenciam no Êxito ou Fracasso de seu Uso

Uma vez que se conhecem os motivos que levam ao abandono do uso de um recurso assistivo, pode-se tentar evitar a recorrência deste acontecimento. Para Conte (1984, *apud* EUSTAT, 1998), um entendimento claro das necessidades é o primeiro passo para iniciar qualquer processo focado no usuário. Identificar as

necessidades dos usuários significa procurar por necessidades satisfeitas ou não satisfeitas, tanto em nível individual quanto em nível coletivo.

De acordo estudos de Andrich (2001), verifica-se que o usuário deve ser o protagonista na escolha de seu auxílio, a fim de melhorar a sua autonomia, sendo imprescindível capacitar o usuário através da tecnologia assistiva. Este é o significado sintetizado na sigla EUSTAT (*Empowering Users Through Assistive Technology*- Capacitando Usuários Através de Tecnologia Assistiva), comissão europeia formada por cinco países (Itália, Dinamarca, França, Bélgica e Portugal), que produz material educacional para pessoas deficientes, membros da família e cuidadores.

Este condomínio de pesquisadores europeus uniu forças para lançar um documento intitulado *Critical Factors involved in End-Users' Education in Relation to Assistive Technology* (Fatores Críticos Envolvendo Usuários Finais na Educação em Relação a Tecnologia Assistiva) em 1998. De acordo com o documento, a identificação de necessidades é frequentemente o ponto fraco de vários estudos e, para ultrapassar este problema, usam-se pressupostos simplistas, por exemplo, que corresponde a uma necessidade real a percepção de uma necessidade pessoal ou, inversamente, uma tabela pré-definida das necessidades que todas as pessoas com deficiência devem ter. Para assegurar-se de que esta identificação seja feita de forma adequada em domínios relevantes (como estilo de vida, produtos e serviços) deve ser encontrada uma abordagem consistente e métodos mais eficazes devem ser projetados.

Ainda neste documento, há o relato de uma pesquisa realizada na Noruega (LORENTSEN e HAM, 1995 *apud* EUSTAT,1998), através de sessões de *brainstorming* com usuários, membros da família, organizações de usuários e profissionais sendo que a questão da correspondência entre a TA e as necessidades dos usuários foi discutida com base na experiência dos participantes. Constatou-se que o resultado da TA não depende apenas de fatores relacionados à incapacidade individual, mas também do desempenho dos dispositivos assistivos, dos processos e dos métodos através dos quais os serviços de assistência técnica relacionam-se com os usuários e da coerência da TA com as estratégias de reabilitação. Desta forma, tabelas fixas do tipo: deficiência, necessidades, soluções, não podem ser estabelecidas inicialmente, sendo que todos os fatores devem ser considerados

caso a caso, dependendo da pessoa e de seu contexto social, sem uma hierarquia implícita.

Mesmo que os recursos assistivos tenham um profundo efeito nas habilidades pessoais, eles podem ter elevado índice de abandono (KINTSCH e DePAULA, 2002). De acordo com estas autoras, usuários e suas famílias frequentemente têm expectativas para um recurso de tecnologia assistiva e podem ficar decepcionados se elas não forem completamente atendidas. Afirmam que mesmo assim os usuários, muitas vezes, compram e tentam usar novos recursos, mas não obtêm sucesso, pois o usuário e os seus cuidadores podem ser incapazes de integrar o dispositivo em suas vidas diárias.

Há um processo de adoção que deve ocorrer antes do êxito e este processo envolve o desenvolvimento da TA, a avaliação das necessidades, desejos e equipamentos que o deficiente gostaria; o treinamento, a personalização da ferramenta e a sua facilidade de uso no cotidiano. O fracasso em qualquer uma dessas áreas, particularmente no que diz respeito aos objetivos do usuário e de sua vontade para manter o processo colaborativo, pode ser prejudicial. São muitos os fatores envolvidos no processo de adoção das ferramentas de TA e elas podem não se tornar úteis como se espera que sejam (KINTSCH e DePAULA, 2002).

Andrich (2001) observa que a escolha de um recurso é um passo importante que incide profundamente na vida do usuário. Sendo assim, um novo auxílio pode impor um modo novo de desenvolver determinada tarefa cotidiana ou de se relacionar com os outros, pode comprometer a imagem que o usuário tem de si, pode estabelecer uma reorganização do ambiente doméstico, da vida familiar e do suporte assistencial, conduzindo a um novo estilo de vida. Se no momento da prescrição de um novo recurso, estes aspectos são subestimados e se não se dá valor ao ponto de vista do usuário, da atitude dele em relação à tecnologia, do ambiente onde o recurso será usado, em consequência, este recurso pode resultar ineficaz e até ser abandonado. O autor comenta que, por isso, muitas organizações sustentam a necessidade de uma abordagem centrada no usuário, em que lhe compete toda decisão tomada nas questões que lhe digam respeito.

Scherer *et al* (2002) defendem uma perspectiva contemporânea para a TA focando no indivíduo que existe por trás da tecnologia. Os relatos destes pesquisadores demonstram que o abandono do uso da TA deve-se a vários fatores,

tais como o custo dos recursos, as habilidades necessárias para o seu uso, a confiabilidade e a segurança do recurso assistivo.

Phillips e Zhao (1993) estudaram 227 usuários de tecnologia assistiva e identificaram quatro fatores mais significativos relacionados ao abandono da TA:

1. Mudança nas necessidades do usuário,
2. Facilidade na obtenção do recurso³,
3. Recurso com desempenho pobre,
4. Falha em considerar a opinião dos usuários.

O item três, que trata do desempenho, está diretamente relacionado com a TA, enquanto o item dois associa-se ao processo de obtenção do recurso. Mas os outros dois fatores têm relação com o manuseio da tecnologia, uma vez que o recurso incide diretamente nas necessidades do usuário e sua opinião é determinante para que o uso do recurso obtenha sucesso. De qualquer forma, o resultado desta pesquisa mostra a importância das características pessoais dos usuários para uma integração positiva entre os profissionais de reabilitação, a tecnologia e os usuários. Estes autores identificaram um abandono de 29,3% dos recursos de TA no primeiro ano de uso, crescendo 11% após cinco anos de uso. Os autores analisaram os dados pelo método de regressão logística e concluíram que os quatro fatores combinados eleva o índice de abandono para 89,24%.

Um aspecto fundamental do uso permanente de um recurso que foi revelado na investigação realizada pelos dois pesquisadores é o elemento de mudança. Assim sendo, a mudança na necessidade ou na prioridade dos usuários foi um fator importante no abandono dos recursos. Participantes das pesquisas relataram mudanças em suas habilidades funcionais ao longo do tempo, tanto melhorias como declínios. Eles também apontaram mudanças de estilo de vida e atividade. Em muitos casos, são necessárias alterações concomitantes na tecnologia assistiva para que o recurso continue a maximizar a autonomia (PHILLIPS e ZHAO, 1993).

Resultados do estudo de Phillips e Zhao (1993) sugerem que os serviços projetados para envolver os consumidores e acomodar as necessidades de tecnologia a longo prazo devem aumentar a satisfação do consumidor com a tecnologia assistiva e reduzir o abandono do dispositivo.

³ Nos Estados Unidos, país onde foi realizado este estudo, os deficientes recebem alguns recursos assistivos do governo.

Os aspectos enumerados como significativos para os usuários foram confiabilidade, conforto, facilidade de uso, segurança, durabilidade e desempenho, mais especificamente, quanto este recurso melhorou o desempenho do usuário. Além disso, estes autores citaram estudos (WARD,1990 *apud* PHILLIPS,1993) que estabelecem critérios para a compra de um recurso assistivo, são eles:

- Eficácia, o quanto o dispositivo aumenta a capacidade funcional do usuário,
- Disponibilidade, quanto custa para comprar, manter e reparar o aparelho,
- Operabilidade, a facilidade de operar o recurso,
- Confiabilidade, quanto tempo o recurso opera sem redução do desempenho ou avarias.

Acrescentam ainda que os dados de uma série de “*focus groups*” em design de produto são consistentes com os resultados do estudo anterior. Custo de aquisição, durabilidade, confiabilidade, facilidade de uso, características de segurança, estética, facilidade de reparos, usabilidade /portabilidade, além de boas instruções de uso, foram as características mais importantes de um bom dispositivo.

Phillips e Zhao (1993) registram em seu estudo que as taxas de uso geral encontradas para auxílios de mobilidade como cadeiras de rodas, bengalas e andadores variou entre 51% e 89,6%. Estudos com adultos encontraram taxas de utilização de cerca de 70% , enquanto as crianças apresentaram maiores taxas de utilização. Novamente, as razões para desuso de dispositivo de mobilidade foram as mudanças nas habilidades funcionais e a ineficácia de um recurso. Outros dois estudos citados por Phillips e Zhao (1993) examinaram especificamente as taxas de uso de aparelhos ortopédicos por adultos e encontraram apenas 21% dos aparelhos sendo usados por pacientes que tiveram alta hospitalar em oito anos em média. O resultado foi que apenas 41% dos aparelhos foram utilizados por paraplégicos. As principais razões dadas para desuso de aparelhos foram que eles eram difíceis de usar e demandaram demasiada energia.

Scherer (1988, *apud* Scherer *et al.*, 2002), em uma pesquisa qualitativa, encontrou uma relação dinâmica entre o uso da tecnologia, as características pessoais, o temperamento do usuário e sua qualidade de vida, dessa forma, relacionou o sucesso no uso do recurso e a convicção de benefícios pessoais. O uso da tecnologia é influenciado por fatores associados não somente com o ambiente do

usuário e as características da tecnologia, mas também com as características, a natureza e os propósitos de uso cognitivo, personalidade, temperamento e características do usuário.

Uma das ferramentas desenvolvidas por Scherer (1994, *apud* Scherer *et al*, 2002) tem como objetivo guiar os profissionais e os usuários de recursos de TA, considerando os resultados de uso e desuso durante a seleção das tecnologias necessárias. Esta ferramenta produz escores em quatro áreas que se mostraram influentes para o uso e abandono da TA:

- Características dos recursos assistivos,
- Temperamento e personalidade do usuário,
- Fatores de deficiências e
- O ambiente de uso e fatores psicossociais.

De acordo com Scherer *et al* (2002), esta ferramenta pretende obter auxílio para uma informação individualizada sobre as pessoas e os recursos assistivos, auxiliando a identificar obstáculos para o êxito do uso e, dessa forma, reduzir o abandono do recurso.

Scherer *et al* (2002) também citam a pesquisa de Day e Jutai realizada em 1996, que desenvolveram um método chamado *Psychosocial Impact of Assistive Devices* que mede o impacto dos recursos assistivos na qualidade de vida dos usuários em áreas como autoestima, auto-suficiência, auto-confiança e competência. São três sub-tópicos deste método:

- Competência, que inclui eficiência, qualidade de vida e independência;
- Adaptabilidade, que considera a percepção do bem-estar, habilidades em novas situações e disposição para mudanças;
- Autoestima, que inclui felicidade, constrangimentos, senso de controle e autoconfiança.

Os autores sustentam que o método esclarece os padrões de uso e desuso da TA, ajuda no prognóstico e na justificativa dos recursos e defendem a pesquisa e o desenvolvimento de recursos assistivos para a vida diária.

Scherer *et al* (2002) referenciam ainda Simon e Patrick (1997, que demonstram três funções de satisfação:

- Resposta global ao recurso,

- Resposta afetiva do usuário às experiências de serviços,
- Estímulo para ajudar na tomada de decisões sobre comportamentos futuros.

Os dados sobre a satisfação podem auxiliar os profissionais em reabilitação a melhorar os serviços, avaliando os resultados e beneficiando a satisfação dos usuários futuros.

Com relação ao público infantil, para Scherer *et al.* (2002), muitas vezes, a TA é limitada pelo que está disponível ou conhecido. Uma tecnologia específica não necessariamente precisa ser a mais recentemente desenvolvida, o importante, na tomada de decisão, é que a tecnologia em questão seja a mais aceita pelo mundo da criança. Além disso, é fundamental levar em consideração as diferenças entre as crianças, considerando aspectos que merecem ser examinados como:

- metas de uso,
- disponibilidade de personalização, ou necessidade de modificação,
- simplicidade de funcionamento,
- despesas iniciais e recorrentes, como instalação ou despesas de substituição,
- confiabilidade do dispositivo, e
- sua capacidade de ser adaptável a outras necessidades da criança durante o tempo

No artigo de Fuhrer *et al.* (2003), em que demonstram uma estrutura para a modelagem conceitual de resultados em TA, há a avaliação de que o avanço da indústria de TA não se fez acompanhar por um correspondente desenvolvimento de pesquisas para avaliar os resultados dessas tecnologias. Esta falha pode ser atribuída aos seguintes fatores:

- Crença que os benefícios do uso TA são evidentes,
- Confiança em relatos informais sobre a eficácia dos recursos,
- Ênfase por parte de desenvolvedores em demonstrar o desempenho técnico de uma tecnologia recém-desenvolvida de avaliação de desempenho,
- Teorias insuficientes sobre a adoção de TA e o seu uso contínuo ou descontinuado,

- A proliferação de tecnologias e os meios pelos quais os usuários acessam e adaptam-se ao seu estilo de vida,
- A ausência de coleta de dados sobre resultados,
- A demanda insuficiente para a pesquisa das partes interessadas.

A consequência desta falha é uma barreira adicional para a realização de pesquisas sobre resultados em TA.

Os autores assinalam que as expectativas dos usuários sobre os resultados merecem atenção, mas as expectativas de outros setores também são relevantes. Compõem estes setores membros da família dos usuários, amigos e colegas de trabalho, fabricantes e vendedores, serviços de manutenção, cientistas em reabilitação, a sociedade e os responsáveis em criar e divulgar normas e leis sobre os deficientes (vale lembrar: e os projetistas; N.da A.). Os autores chamam a atenção para o fato que certos grupos diferenciam-se em ponto de vista sobre a valorização dos resultados, isto é, usuários que sentem melhorias em sua função física e seu bem-estar, que obtêm redução da dependência dos outros, ampliação do senso de controle de suas vidas, que percebem melhores opções de participação social e de trabalho, ou ainda quando há redução da necessidade de serviços de saúde e sociais (FHURER *et al*, 2003).

Zabala (2004), por sua vez, estudou sobre o desenvolvimento e a validação dos indicadores de qualidade para os serviços de tecnologia assistiva. Este autor trouxe ao conhecimento, em sua revisão da literatura, que a informação é fundamental para que os envolvidos com TA possam colaborar efetivamente. Eles devem estar bem informados sobre a complexa rede de problemas interrelacionados que impacta efetivamente na prestação de serviços de tecnologia assistiva.

Zabala (2004) expôs que um fator que contribuiu para a falta de entendimento comum sobre a qualidade parece estar estreitamente ligado com as diferentes perspectivas, atitudes, conhecimentos, habilidades e níveis de preparação de muitas pessoas que têm um papel na análise, no desenvolvimento e na prestação de assistência técnica de tecnologias assistivas em ambientes escolares. O autor encontrou algumas falhas nos serviços de TA e acredita que a dificuldade de transpor as diferenças individuais em direção ao entendimento compartilhado é exacerbada pela falta de uma estrutura unificadora para orientar o trabalho colaborativo no projeto e na assistência de tecnologia assistiva.

Cook e Hussey (2008) esclarecem que um dos indicadores mais tangíveis da perda da satisfação do usuário é quando ele interrompe o uso do recurso embora sua necessidade ainda exista. Estes autores descobriram que variáveis psicossociais e culturais foram primordiais no significado atribuído pelos indivíduos à tecnologia assistiva, em especial, as suas expectativas sobre como o dispositivo funcionaria, o custo social do uso (ou seja, a relação custo/benefício do recurso) e uma perspectiva de que a deficiência não define o usuário como pessoa, foram os principais fatores que contribuíram para determinar se as pessoas integrariam ou não uma tecnologia de apoio na sua vida.

Scherer *et al* (2005) desenvolveram um grupo de métricas para ajudar a estabelecer a relação entre o indivíduo e a tecnologia. Um estudo recente examinou a validade dos pressupostos que nortearam o desenvolvimento deste instrumento. Os resultados do estudo confirmaram as hipóteses de que as características pessoais relacionadas ao humor, à autoestima, à motivação e às características psicossociais relacionadas a apoio dos amigos e família foram antecedentes significativos para o uso do recurso.

De acordo com Cook e Hussey (2008), estes estudos comprovam que as características do recurso assistivo, da pessoa e de seu ambiente antecipam se o indivíduo usará ou abandonará um recurso assistivo.

A partir das considerações tecidas por Cook e Hussey (2008), pode-se afirmar que tendo traçado um rápido perfil histórico, estudado a legislação a respeito e verificado as definições da TA, é possível descrever a estrutura da manufatura de TA.

2.8. Tecnologia Assistiva: Considerações sobre o Desenvolvimento de Produtos em TA

Em alguns países, os usuários têm a seu dispor uma gama de produtos de TA, entretanto, é necessária orientação para a escolha do produto mais adequado. Nos Estados Unidos, por exemplo, existe um mercado consolidado e bem desenvolvido em TA.

Alguns autores da área da saúde, aqui considerados, estabeleceram esquemas para o projeto de produto em TA. Ao analisar o diagrama de Smith (1987,

apud Cook e Hussey 2008), observou-se que a avaliação e as informações prestadas pelo cliente são uma das fases importantes do esquema que tem o consumidor em posição de destaque. Para estes autores, se não houver um sistema de suporte que forneça tecnologia e assistência para o usuário que seja realimentado com as avaliações do próprio usuário, o esquema da figura 14 será ineficaz. Nesta figura, os pesquisadores sugerem que os consumidores estejam localizados no centro das atenções e, ademais, salientam que o consumidor pode ser envolvido em todas as fases de fabricação. Este seria o componente que, segundo os autores, possibilitaria que as necessidades do cliente pudessem ser identificadas, as suas recomendações realizadas e a validação completa para que o sistema fosse implementado.

Com o usuário de TA sendo o foco, a indústria que manufatura estes recursos deve ser sensível aos anseios do consumidor e as suas recomendações baseadas na utilização dos serviços e produtos de TA.

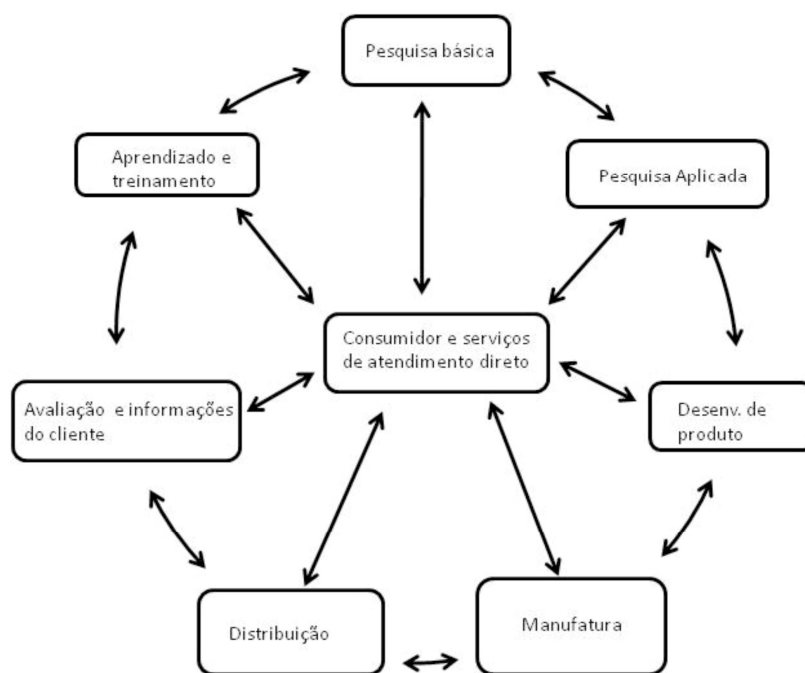


Figura 14 - Método para a indústria da Tecnologia Assistiva
Fonte: Smith, 1987 (*apud* Cook e Hussey, 2008).

O outro exemplo que se apresenta, conforme figura 15, vem de Manzini e Deliberato (2006), que publicaram, através da Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação, um livro que trata de recursos para a comunicação

alternativa e foi elaborado para auxiliar a escola a encontrar soluções para os alunos com necessidades educacionais especiais. De acordo com os autores, cada necessidade é única e é preciso considerar se a ajuda técnica desenvolvida está contemplando as necessidades dos alunos a que se propôs.

No diagrama exposto a seguir, o primeiro item é “Entender a Situação” que está descrito da seguinte forma:

- Escutar os desejos do aluno, conhecer as suas características físicas e psicomotoras,
- Observar a dinâmica do aluno no ambiente escolar e
- Reconhecer o contexto social.

O item dois, “Gerar Ideias”, sugere:

- Conversar com o aluno, a família e os colegas,
- Buscar as soluções existentes na família e em catálogos de produtos existentes,
- Pesquisar materiais que possam ser utilizados e pesquisar alternativas para a confecção do objeto.

O item três, “Escolher Alternativas”, está relacionado com:

- Escolher as alternativas viáveis do ponto de vista material, além de
- Considerar as necessidades a serem atendidas na relação educador/aluno.

O item quatro, “Representar a Ideia”, solicita que:

- Através de desenhos ou modelos definam-se as dimensões e os materiais a serem usados.

Como fica claro, no item cinco, é hora de:

- Testar o objeto em real situação de uso.

Ao Avaliar o Uso, no item seis, deve-se considerar se:

- O objeto atendeu os desejos das pessoas que vão utilizá-lo,
- Facilitou a relação do educador com o aluno.

Finalmente, no item sete, será possível verificar se:

- As condições de uso do objeto mudam com o passar do tempo,
- É necessário fazer alguma adaptação no objeto.

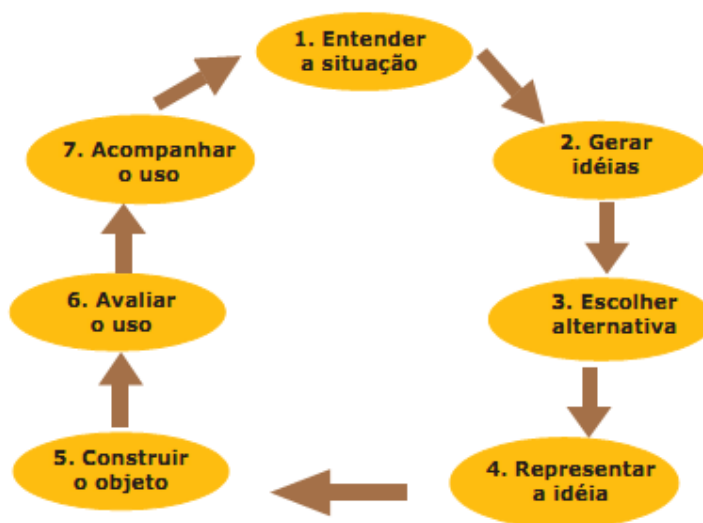


Figura 15- Esquema para o desenvolvimento de ajudas técnicas
 Fonte: MANZINI e DELIBERATO, 2006.

Este modelo, apesar de simples e especificamente usado para recursos técnicos de montagem manual, encerra, em seu traçado, importantes formas de se validar um produto em TA. É notável o fato de haver três itens que se relacionariam imediatamente com o usuário (como: entender a situação; avaliar o uso e acompanhar o uso) e que seria necessário voltar ao cliente depois de o objeto pronto para observar o seu uso e receber as suas informações, conforme os itens seis e sete.

Hersch e Johnson (2008), por seu turno, desenvolveram um sistema para estabelecer a abrangência da TA conforme a figura 16. Esta figura faz parte de um modelo chamado *Comprehensive Assistive Technology - CAT* (Tecnologia Assistiva Integral), que foi pensado como um sistema para unificar a linguagem da TA entre os envolvidos, quais sejam, a comunidade de usuários, o serviço social, as clínicas de reabilitação e os profissionais das diversas disciplinas de engenharia envolvidas com a disponibilidade, a avaliação e a continuidade do suporte para os serviços de TA.

A intenção dos autores anteriormente referidos é de que o seu sistema seja suficientemente abrangente para ser usado em qualquer aplicação de TA. Os pesquisadores citam que a TA é usada em um contexto social, cultural, político, econômico e ambiental, assim como os usuários e os potenciais usuários desta tecnologia variam em suas características, interesses, habilidades, valores e

deficiências. Além disso, a TA requer uma ampla gama de diferentes tipos de aplicações e tarefas.

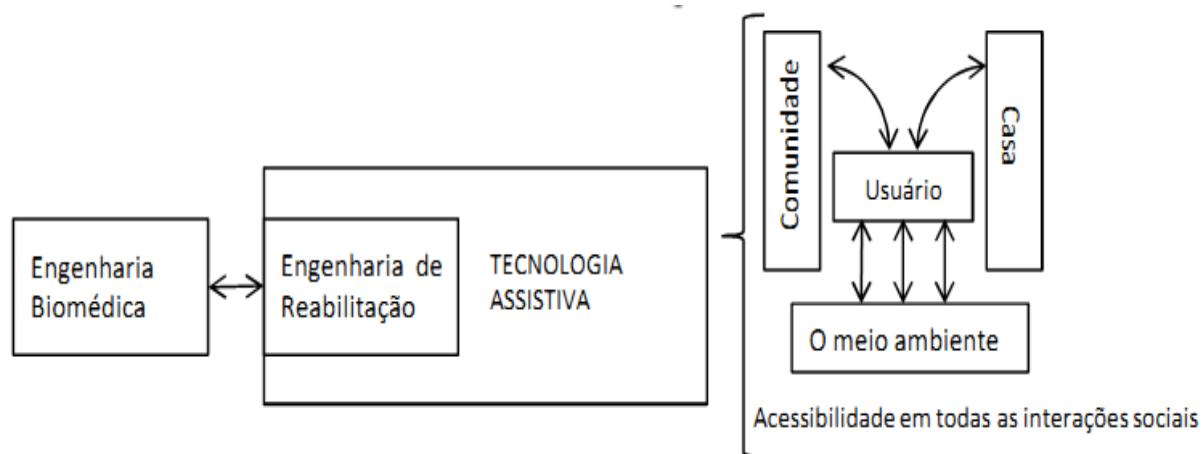


Figura 16 - A abrangência da TA.
Fonte: Hersch e Johnson, 2008.

O modelo apresentado é dividido em dez outros diagramas, cada qual com o seu universo de abrangência, que vai desde tipos distintos de atividades, mobilidade, comunicação, aspectos sociais e culturais, até o da figura 17, relevante para este estudo, porque trata dos atributos da TA.

A figura 8 (oito) demonstra a sugestão de Hersh e Johnson (2008), de que o seu modelo pudesse ser usado como estruturador de uma abordagem de projeto.

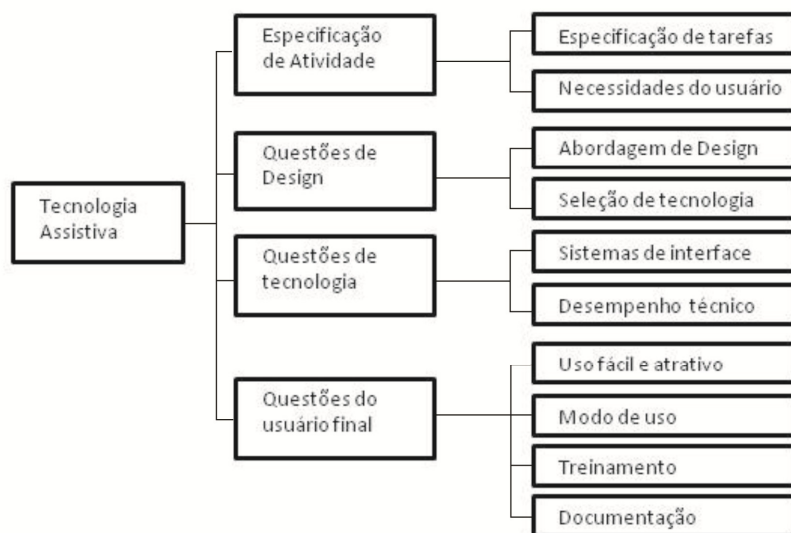


Figura 17 - Atributos de um modelo para Tecnologia Assistiva
Fonte: Hersh e Johnson (2008).

Este sistema de atributos apresentado é dividido em quatro componentes: a especificação da atividade, os requisitos de design, os requisitos de tecnologia e os requisitos do usuário final. Esses componentes são decompostos em dez outros. As aplicações deste modelo são:

- Identificar as falhas no fornecimento de tecnologia, que pode levar o desenvolvimento de TA para áreas onde ela não esteja disponível ou ainda estender a capacidade dos sistemas existentes para oferecer mais opções ao usuário final;
- Analisar os sistemas de TA existentes, que poderiam melhorar a performance, a satisfação do usuário e/ou aumentar a sua funcionalidade bem como as especificações de novos recursos;
- Síntese do design, o que poderia desenvolver especificações para novos recursos ou falhas nos existentes;
- Estabelecer um suporte para o *Design para todos*, ou seja, o projeto e a construção de recursos e ambientes acessíveis a um maior intervalo da população possível, incluindo deficientes.

Outro método estudado, conforme a figura 18, é proposto por Kintsch e DePaula (2002), que estabeleceram um círculo onde as fases de desenvolvimento, seleção, aprendizagem e integração são alocadas sugerindo um movimento contínuo entre elas até que se encontre a ferramenta de TA adequada para o usuário. A intenção dos autores, com esta proposta, é facilitar uma escolha de TA bem sucedida. O modelo identifica os envolvidos no processo como os usuários, os cuidadores, os designers e os especialistas em TA, sendo que cada um desses envolvidos precisa apresentar determinados atributos para que o processo ocorra, estes agentes colaborariam para que o projeto, a personalização, o aprendizado e a integração pudessem ser realizados.

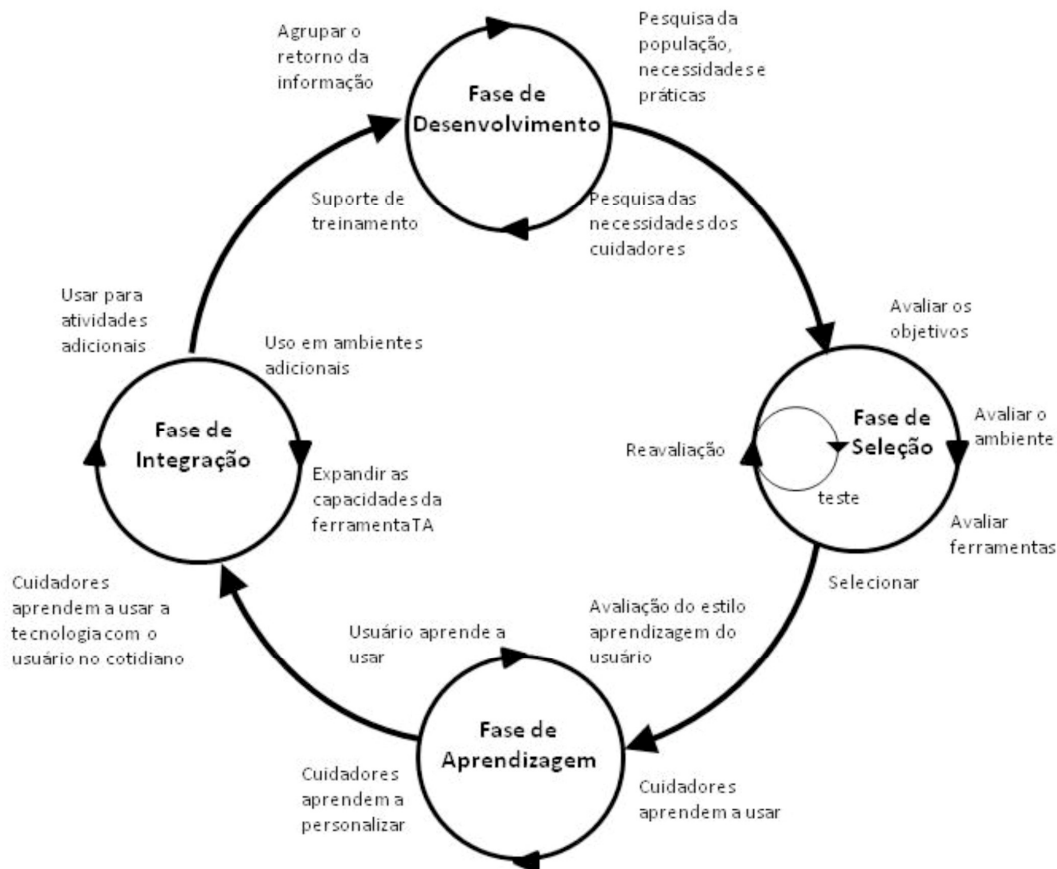


Figura 18 - Círculo para a adoção de TA.
Fonte: Kintsch e DePaula (2002).

Finalmente, foi analisado o modelo proposto por Cook e Hussey (2008), representado na figura 19, denominado *Human Activity Assistive Technology* (HAAT- Tecnologia Assistiva na Atividade Humana, tradução livre). O modelo dos autores é um sistema para entender o lugar da TA na vida das pessoas com deficiência, guiando tanto as aplicações clínicas como as pesquisas na área. O modelo tem quatro componentes:

- O componente humano;
- A atividade;
- A tecnologia assistiva;
- O contexto, no qual estes três fatores anteriores existem.

O componente humano inclui elementos físicos, cognitivos e emocionais; a atividade, elementos de cuidados pessoais, produtividade e lazer, enquanto o componente TA, facilitadores intrínsecos e extrínsecos. Considerações sobre cada um destes elementos e as suas interações são significativas para projetar,

selecionar, implementar e validar uma determinada tecnologia e também para pesquisas sobre estes vários aspectos do desenvolvimento e do uso da TA.

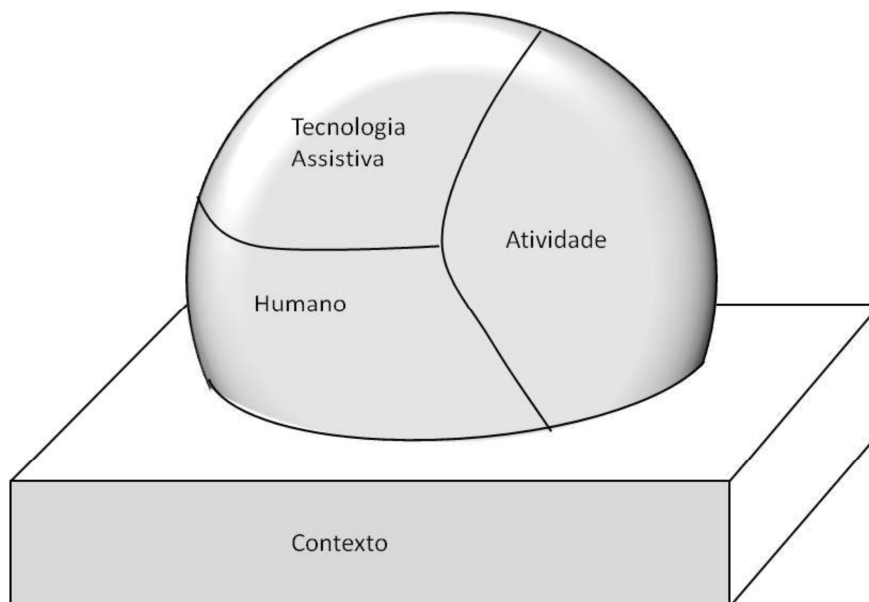


Figura 19 - Modelo HAAT
Fonte: Cook e Hussey (2008).

A figura 19 ilustra a integração do sistema de tecnologia assistiva. A escolha das características da TA e o encontro entre elas e as habilidades e necessidades do consumidor, além da influência do contexto, completam o processo de projeto e especificação do sistema da TA (COOK e HUSSEY, 2008).

Estabelecer uma relação entre os autores estudados neste tópico e aqueles que serão revisados a seguir é um desafio que se impõe. Antes disto, será apresentada uma visão geral dos processos de desenvolvimento de produto amplamente aceitos na comunidade científica, estabelecidos no âmbito da engenharia de produção.

2.9. Processos de Desenvolvimento de Produtos

Neste item, traz-se uma visão geral dos métodos consagrados, pela literatura especializada, para os processos de desenvolvimento de produto (PDP). São elencados os principais métodos de planejamento de produto constantes da bibliografia especializada, procurando-se unir o entendimento destes processos com

o conhecimento dos modelos vindos da área da saúde, será possível colaborar com um método de processo de desenvolvimento de produtos que possa ser utilizado para o público com necessidades especiais em geral.

Influente autores desenvolveram métodos para o desenvolvimento de produtos, incluindo os autores ligados aos processos de manufatura da indústria, como Asimov, Pahl & Beitz (2005), Back *et al.* (2008), Baxter (1998) e Romano (2003), assim como os autores que estudaram as metodologias na área do design, como Cross (2008), Bonsiepe (1982) e Löbach (1976).

A análise de todos os estudos protagonizados pelos autores mencionados oferece uma base para investigação da metodologia de projeto de produto no que tange aos requisitos dos clientes, na fase informacional de projeto de produto.

Cross (1989, 2008) observa que existem modelos descritivos de processo de projeto que, normalmente, identificam a sequência de atividades, e modelos prescritivos, que tentam prescrever um modelo melhor ou um padrão mais adequado de atividades de projeto. Os modelos prescritivos tentam persuadir o designer a adotar melhores formas de trabalho, ao passo que os modelos descritivos, geralmente, identificam a importância da geração de um conceito de solução no início do processo, refletindo a maneira natural de pensar “focado na solução” inerente ao design.

Cross (2008) sugere um esquema geral de quatro estágios como seu modelo de projeto, conforme a figura 20. Com este sistema, ele considera um processo de projeto simples e em poucas etapas. Na etapa da exploração do problema, encontra-se a fase informacional, ou seja, onde são necessárias as informações das necessidades dos usuários para que se possa gerar uma ideia, uma opção de solução até que se chegue a uma solução.

Analisando o diagrama da figura 20, Cross (2008) pondera que é preciso assumir que a fase de avaliação nem sempre leva diretamente para a comunicação final de um projeto, mas que, às vezes, um conceito novo, mais satisfatório tem que ser escolhido e um ciclo de realimentação (*feedback*) iterativo recomeça da fase de avaliação para o estágio de geração.

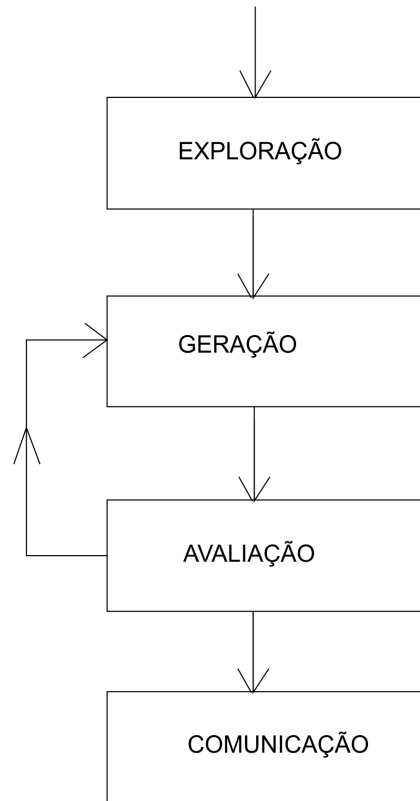


Figura 20 - modelo simplificado de Cross
Fonte: Cross (2008).

Cross (2008) indica que vários modelos de processo de design são desenhados em diagramas de fluxo com o processo de desenvolvimento de design indo de um estágio a outro, porém, retornos iterativos aos estágios iniciais são frequentemente necessários.

Löbach (1976, 2001), por sua vez, apresenta o esquema da figura 21 que leva em consideração capacidades do ser humano, até então não abordadas, como as características pessoais necessárias ao responsável pelo projeto, isto é, criatividade, inteligência e segurança. O pesquisador salienta que a criatividade do designer manifesta-se quando, baseado em seus conhecimentos e experiências, ele for capaz de associar determinadas informações com um problema, estabelecendo novas relações entre elas; sendo, pois, indispensável observar fatos conhecidos sob novos pontos de vista, abandonando-se a segurança daquilo que é conhecido e comprovado, fazendo-o em favor de uma postura crítica em busca de novas respostas a antigos problemas. Ademais, Löbach pondera que quanto mais ampla for a abordagem do problema, mais aumentam as combinações prováveis entre as diversas variáveis e maior a probabilidade de se chegar a novas soluções. Apenas

depois destas considerações, o autor expande as quatro fases do processo de design avaliando que elas nunca são exatamente separáveis, entrelaçando-se umas às outras com avanços e retrocessos. Chamam a atenção os fatores que relacionam o homem ao produto (análise da relação social) durante a fase de análise do problema as alternativas de design durante a fase de geração de alternativas.

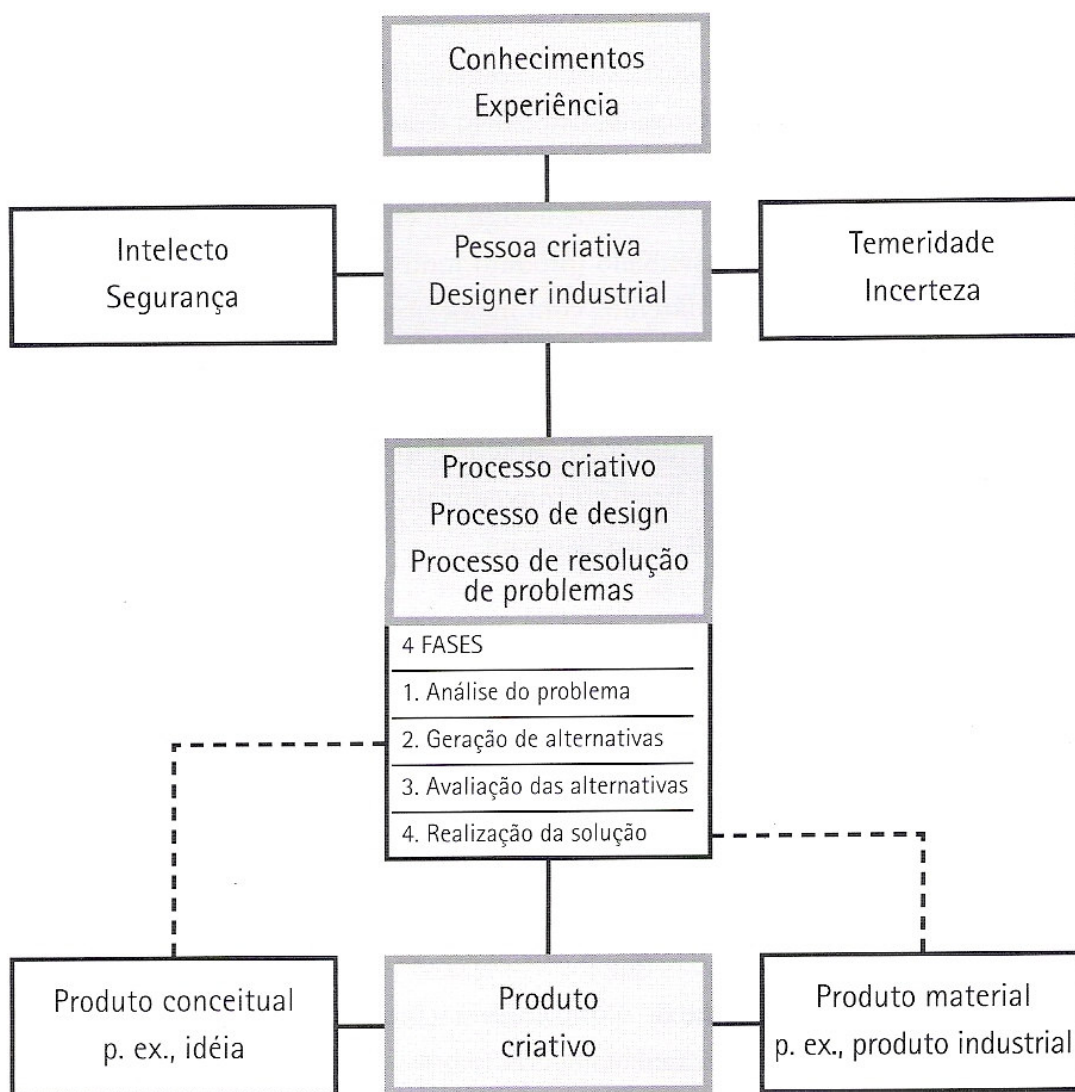


Figura 21 - Processo de design de B. Löbach
Fonte: LÖBACH (1976).

Estes estágios aproximam o imperioso cuidado de se observar o objeto não só como um produto, mas como algo que será produzido para fazer parte da vida de alguém, trazendo luz à existência de uma relação entre o ser humano e o objeto.

No diagrama de Löbach, a fase em que se resgatam as necessidades dos usuários, ou a fase informacional, está na chamada Análise do Problema.

Löbach considera a satisfação das necessidades dos usuários como premissas gerais para o início de um processo de criação. Para ele, estas premissas devem ser discutidas antes que se inicie qualquer processo criativo. O autor expressa que, na sociedade de hoje, desenvolvida industrialmente, o objetivo de quase toda a atividade é a elevação do crescimento econômico e do nível de vida. Neste ponto, a satisfação das necessidades e das aspirações tem um papel motivador na criação e no aperfeiçoamento de objetos. A expansão da produção industrial, no caso de objetos de uso, depende da satisfação das necessidades dos usuários, por isso, o designer, ao abordar problemas de design, deve pesquisar amplamente o comportamento dos futuros usuários. O autor, por fim, ressalta que a maioria das indústrias dá pouca atenção a este tipo de investigação (Löbach, 2001).

Bonsiepe (1984) declara que a metodologia é uma ajuda no processo projetual e elenca uma série de técnicas, de outros autores, que formam o que ele chama estoque de metodologia projetual. Além disso, afirma que uma receita de bolo leva a resultado conhecido, enquanto uma técnica de projeto tem apenas probabilidade de um resultado satisfatório. De qualquer modo, este autor rechaça o fato de que se pode fazer um projeto de produto sem se preocupar com a qualidade estética, de tal forma que a qualidade estética ou está presente na concepção de um produto ou jamais estará, assim sendo, não pode ser vista como um componente a ser agregado a um determinado produto pronto. Em sua visão sobre métodos projetuais, Bonsiepe alerta que há que se ter certa cautela com o “otimismo metodológico”, que “nutre a esperança infundada de encontrar formas definitivas” (BONSIEPE, 1978).

Para Bonsiepe (1984), os métodos devem ser modificados se valores objetivos, que melhorem o processo, forem encontrados, advertindo, porém, que isso depende da experiência e visão do projetista. O processo inicia-se com a necessidade de se resolver um problema. O problema, segundo Bonsiepe, é considerado uma situação de estimulação adversa.

De maneira geral, o processo projetual pode ser subdividido em sete etapas:

- Problematização,
- Análise,
- Definição do problema,

- Anteprojeto, geração de alternativas,
- Avaliação, decisão, escolha,
- Realização,
- Análise final da solução.

As etapas de análise, definição do problema e anteprojeto são desmembradas em várias outras. A etapa de análise contempla:

- Listas de verificação, que organizam as informações sobre os atributos de um produto,
- Análise das características de uso do produto, que auxilia a detectar pontos negativos e criticáveis,
- Análise diacrônica, que analisa a evolução histórica do produto,
- Análise sincrônica, que reconhece o estado da arte do produto, estabelecendo comparações críticas entre os existentes, além de considerações sobre materiais e processos de fabricação e custos;
- Análise estrutural, que reconhece os tipos de componentes, princípios de montagem, subsistemas, tipos de uniões e carcaças de um produto,
- Análise funcional, que reconhece as características de uso do produto, aspectos ergonômicos e subsistemas para detectar pontos negativos e criticáveis,
- Análise morfológica, que reconhece e compreende a estrutura formal, partindo de elementos e suas transições, incluindo informações sobre acabamentos cromáticos e tratamento de superfícies.

Da etapa de definição do problema, constam:

- Lista de requisitos, que orienta o processo de projeto em relação às metas a serem atingidas,
- A estruturação do problema, que ordena os requisitos por afinidades,
- Estabelecimento da estruturação e hierarquização de requisitos.

Finalmente, na fase de Anteprojeto, são geradas alternativas através de métodos como *brainstorming*, caixa morfológica, busca de analogias, maquetes e pré-modelos. Encontra-se, na etapa de análise funcional e na lista de requisitos, o estágio que mais se aproxima da fase informacional, dentro da relação de atividades proposta por Bonsiepe (1984). É neste momento que se reconhecem as características de uso e aspectos ergonômicos e a lista de requisitos do projeto.

Para isso é forçoso ir a campo e observar como é usado um produto similar àquele idealizado. Mesmo havendo uma linha de conduta bem estruturada, não há um momento em que se ouçam as necessidades do usuário final. Bonsiepe (1984) reconhece que a metodologia auxilia na organização das informações projetuais, porém critica o que denominou “metodolatria”, ou uma exacerbada importância dada ao método distanciando-o da prática e, em virtude disso, chama a atenção para a existência de um hiato entre a metodologia e a sua aplicação prática (BONSIEPE, 1978).

Jones (1976) mostra que vários autores concordam em um processo de três etapas essenciais de análise, síntese e validação, em continuidade, ele enumera 35 (trinta e cinco) diferentes métodos. Para ele, estas tarefas podem ser descritas de maneira simples como: “dividir o problema em partes”, “colocar as peças em nova ordem” e “colocar o objeto a prova para descobrir as consequências da nova organização na prática”. A estas três etapas, o autor denominou Divergência, Transformação e Convergência.

Analisando rapidamente estes termos, o autor elucida que Divergência é o ato de ampliar os limites de uma situação de projeto para a obtenção de um espaço de investigação suficientemente amplo e frutífero para a busca de uma solução; a Transformação é a etapa de elaboração do modelo, de alto nível criativo, intuitivo, ou seja, tudo aquilo que contribui para converter o projeto em uma tarefa agradável, esta etapa combina os juízos de valor com os juízos técnicos que reflitam as realidades políticas, econômicas e operacionais do projeto. Finalmente, por Convergência, o autor entende que, sendo posterior à definição do problema, a identificação de variáveis e a determinação de objetivos, ao projetista cabe encontrar uma única alternativa entre as muitas possíveis, mediante a redução das incertezas secundárias ao problema de projeto.

Na situação apresentada por Jones (1976), a fase informacional encontra-se na etapa da Divergência, pois é neste momento projetual que se analisam elementos como os mercados, os usuários, os produtores, respeitando, conforme o autor, as consequências havidas com a troca de objetivos e limites do problema que podem ocorrer neste ponto.

Bürdek (2006), por sua vez, colabora com o diagrama da figura 22, intitulado por ele de modelo prático do processo de design.

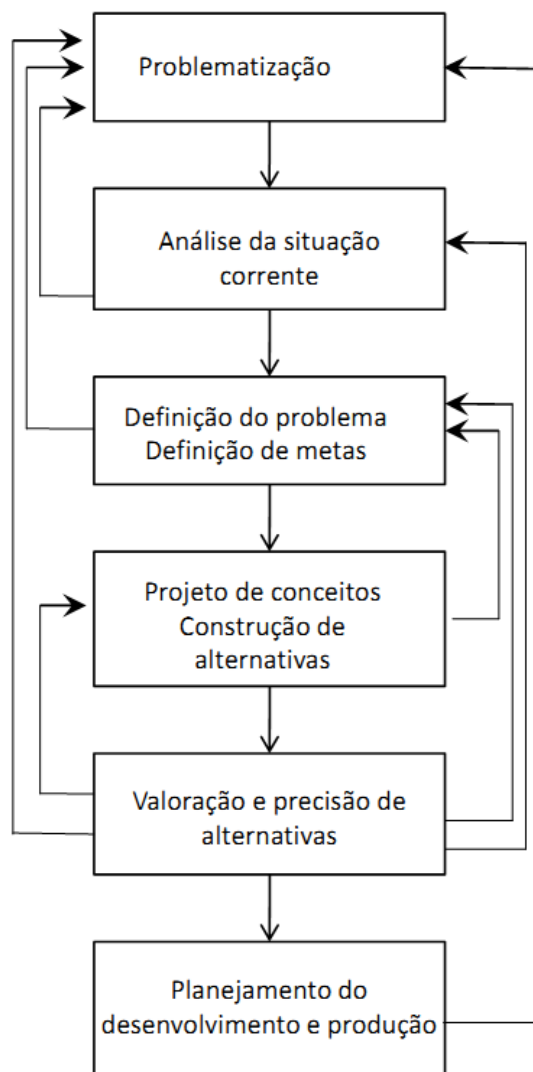


Figura 22 - Modelo do processo do design
Fonte: Bürdek (2006).

Primeiramente, ele introduz o processo de design como um sistema de manipulação de informações caracterizado por várias possibilidades de realimentação (*feedback*) que não o deixa parecer como um processo linear de resolução de problemas. Expõe ainda que o processo de projeto conta sempre com a possibilidade de, por meio de informações falhas ou novas, saltos tecnológicos, restrições legais, entre outros, tornar o processo de desenvolvimento moroso e redundante, sendo que um maior número de informações pode torná-lo menos claro e transparente. Procurando estabelecer um cânone básico de métodos que tenham se valorizado na prática, em sua sugestão de método, o autor inclui, por exemplo, o

uso de análises diferentes (análises de mercado, funcionais e de informações), o desenvolvimento de uma lista de fatores ou cadernos de exigências, métodos de resolução de problemas ou de criatividade, métodos de representação e métodos de análise de valor ou procedimentos de teste.

Para Bürdek (2006), ficou claro que o repertório metodológico a ser utilizado é dependente da complexidade do problema. Para o autor, quanto mais o designer adotar métodos de processo de projeto, maior será a sua habilidade em optar por determinado tipo de método. Mesmo assim, considera que seria importante resguardar uma distância crítica da metodologia. Ele esclarece que, até os anos 1970, os métodos de projeto empregados eram orientados dedutivamente, sendo que era desenvolvida uma solução especial para um problema geral. No novo design (anos 2000, N. da A.), trabalha-se de forma mais indutiva, isto significa perguntar-se para quem (para que grupo específico) um projeto especial deva ser colocado no mercado. Desta maneira, a fase informacional encontra-se na definição do problema, uma vez que, para isso, é imperativo que se obtenham todas as informações necessárias para definir a situação de projeto.

Tanto Bonsiepe (1978) como Bürdek (2006) reconhecem em Alexander (1977) um dos primeiros autores a sistematizar o processo de projeto criativo, apesar dele mesmo querer negar este destaque. Ao publicar *A Pattern Language*, Alexander (1977) estabeleceu uma linguagem através de 253 exemplos, com os quais podem ser feitas inúmeras combinações. Seu método de projeto torna importante a discussão de problemas funcionais e sociais no ato de projetar, auxiliando o projeto a obter o seu formato em três dimensões. Sua afirmação de que a forma representa a solução para um problema de design e o contexto define a forma ganhou atualidade por trazer o contexto para o centro das discussões em projeto.

De acordo com Bürdek (2006), até os anos 1980, entendia-se por contexto as exigências ergonômicas, as necessidades construtivas, as possibilidades de construção, entre outras. Para Alexander (1964 *apud* BÜRDEK, 2006), o contexto é o tema principal do design, pois a formulação e a configuração de cada contexto de estilo de vida podem estabelecer um pano de fundo para o novo produto a ser gerado.

Morris Asimow (1962) foi um dos primeiros profissionais da área de engenharia a propôr um método para o projeto de engenharia. Seu modelo,

denominado morfologia do projeto, desmembra-se em sete fases, a partir da necessidade primitiva. Destas fases, três são chamadas de fases primárias e referem-se ao projeto de engenharia, ao estudo de sua execução, ao projeto preliminar e ao projeto detalhado. As outras fases não são consideradas atividades de projeto e dizem respeito à manufatura, à distribuição, ao consumo e à retirada do produto.

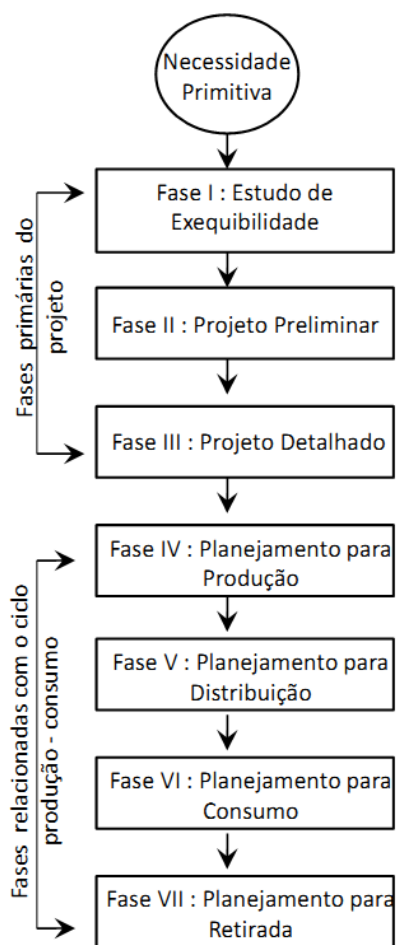


Figura 23 - Modelo de Asimow de PDP

Fonte: Asimow,1962.

De acordo com o autor, todo o esforço projetivo que resulte numa realização física da concepção do projetista deve, forçosamente, utilizar fatores técnicos. Todavia, adverte que um projeto de engenharia quase sempre exige uma síntese de fatores técnicos, humanos e econômicos, além de ser necessário considerar os

fatores sociais e políticos toda vez que qualquer um deles mostre-se relevante. Este modelo, ilustrado na figura 23, é apresentado de forma sequencial.

Presumivelmente, a fase onde são elencadas as necessidades dos clientes é a fase I ou o Estudo de Exequibilidade, pois é nesta etapa que se demonstram as necessidades originais, conforme o autor. Após esta fase, será indicado qual o problema de projeto, se podem ser encontradas soluções viáveis, ou seja, se o projeto é exequível.

Em Baxter (1998), verifica-se que, apesar dos vários caminhos descritos para o desenvolvimento de um produto, não é possível formular um método padronizado de planejamento de produto que possa ser utilizado por uma empresa genérica, tendo em vista que os produtos variam muito em complexidade. O autor destaca, numa visão geral, que o PDP é um processo de transformar uma ideia sobre um produto em um conjunto de instruções para a sua fabricação.

Dentro desta visão geral de Baxter (1998), o planejamento do produto é um processo desmembrado em quatro partes:

- Estratégia de desenvolvimento do produto: traça a orientação geral do planejamento do produto e estabelece os seus objetivos;
- Início do desenvolvimento do produto especificamente, em que é dada a partida para o seu desenvolvimento;
- Pesquisa e análise das oportunidades e restrições;
- O novo produto é especificado e justificado.

A estratégia de desenvolvimento de um produto deve representar as suas intenções de inovação da seguinte forma: descrevendo a posição relativa dos produtos de uma determinada empresa no mercado e selecionando aqueles nos quais se pretende inovar, estabelecendo, assim, regras gerais para a inovação.

Baxter (1998) dá especial importância ao projeto conceitual, que tem por objetivo produzir os princípios de projeto. Para se chegar ao projeto conceitual é preciso que o benefício básico esteja bem definido e que se tenha uma compreensão das necessidades do consumidor e dos produtos concorrentes, a partir de então se podem traçar os princípios de projeto e de estilo. Entende-se por benefício básico a especificação da oportunidade descrita em uma ideia central simples e concisa. Para isso, é preciso descrever a oportunidade e justificá-la com nítida vantagem sobre os produtos existentes e uma clara diferenciação destes.

De acordo com Baxter (1998), a oportunidade deve ser justificada em termos financeiros e não-financeiros. O autor chama a atenção para que se levem em conta os custos variáveis do produto (os insumos de cada unidade do produto), os custos fixos (volume de produção e venda), a meta de preço e o ciclo de vida previsto para o produto, ou seja, quanto tempo será necessário para recuperar os custos fixos antes de começar a fase lucrativa do produto e qual o lucro total previsto. Os custos não-financeiros referem-se à capacidade produtiva da empresa (máquinas existentes e mão-de-obra), à distribuição, ao mercado e aos pontos de venda. Todos esses fatores levam em conta a viabilidade comercial de um novo produto.

Baxter (1998) considera que a pesquisa e a análise de oportunidade são uma significativa parte do processo e realizadas para identificar, avaliar e justificar uma oportunidade. Para autor, uma oportunidade deve ser coerente com a estratégia de desenvolvimento do produto e este fator é decorrência da missão da empresa. Na visão do autor, existem três principais fontes de informação para pesquisar uma oportunidade de produto, são elas: a demanda e o desejo dos consumidores, descobertos pela pesquisa de necessidades; a concorrência exercida pelos produtos existentes, a descoberta pela análise dos concorrentes e as oportunidades tecnológicas para projeto e fabricação de novos produtos descobertas por auditorias tecnológicas.

Nesta linha de ideias sobre as oportunidades de desenvolvimento de um novo produto, ainda Baxter (1998) apresenta duas categorias:

- Demanda do mercado;
- Oferta de tecnologia.

A oferta de tecnologia refere-se à disponibilidade de novas tecnologias que podem gerar oportunidade de inovação do produto. Com relação à demanda de mercado, pode existir uma necessidade ainda não satisfeita por nenhum produto existente. O início da pesquisa da oportunidade depende do fator que provocou a necessidade do produto, sendo que, para o autor, o processo de planejamento de um produto é diferente nos casos de demanda do mercado e de oferta de tecnologia. Por novas tecnologias, entende-se um novo material, novos processos de fabricação ou novos conceitos de projeto, ressalve-se que, uma vez que o produto é motivado por oferta de tecnologia, é fundamental verificar a sua viabilidade comercial, requerendo-se, pois, uma pesquisa do mercado e a análise dos concorrentes.

Para esta pesquisa, são relevantes várias etapas encontradas nos postulados teóricos Baxter (1998). No início do processo, ao se definir o benefício básico, deve-se compreender as necessidades dos consumidores. Mais tarde, ao se avaliar a oportunidade do produto, é recomendável pesquisar as necessidades dos consumidores. As necessidades dos clientes também podem ser um fator gerador de um novo produto, no caso de o processo de desenvolvimento de produto ser iniciado por uma demanda de mercado.

Rozenfeld *et al* (2006), por sua vez, apresentam um modelo genérico de referência, conforme figura 24, contendo três macro fases:

- Pré-desenvolvimento,
- Desenvolvimento,
- Pós-desenvolvimento.

Apesar de serem demonstradas de forma sequencial, os autores alertam que certas atividades de uma fase podem ser realizadas dentro de outra fase. O modelo contém uma coleção de melhores práticas sobre gestão do desenvolvimento de produtos, que foram estruturadas em fases e atividades. Ele representa todas as fases do processo e descreve as atividades com informações de entrada/saída, as tarefas e as melhores práticas associadas.

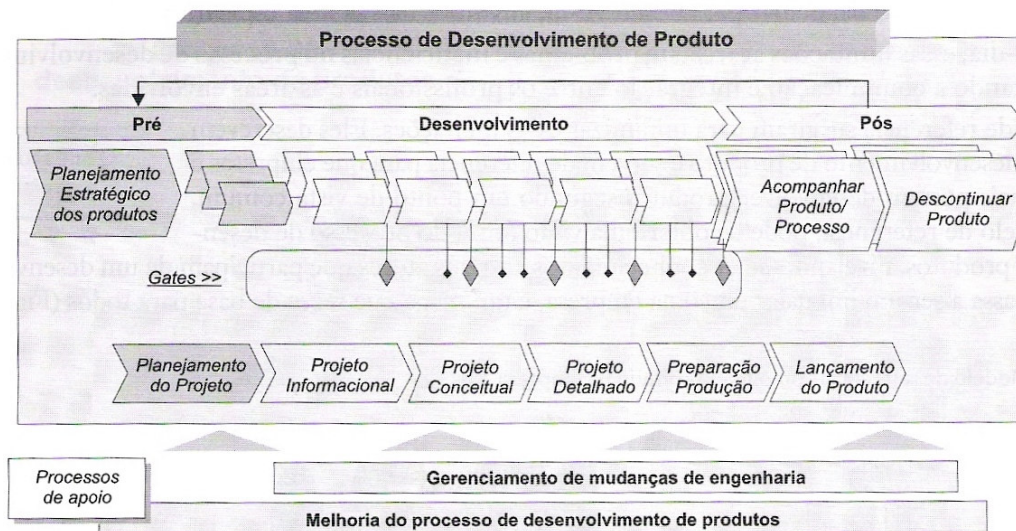


Figura 24 - Modelo de projeto de produto genérico de Rozenfeld
Fonte: Rozenfeld *et al* (2006).

Os autores enfatizam a importância de ressaltar que, na fase do Planejamento Estratégico de Produtos, existe uma diferença fundamental das demais fases. Nesta fase, são consideradas as estratégias tecnológicas e de

mercado da empresa. O planejamento dos produtos envolve todo o conjunto de produtos da empresa e a sua relação com os mercados que deseja atingir, sendo que, para cada mercado, se define um conjunto de produtos que é conhecido como portfólio de produtos da empresa e está ligado ao planejamento estratégico dela. O objetivo é manter um portfólio capaz de atender a todas as necessidades dos clientes. Esta fase, portanto, envolve vários produtos. As demais fases do planejamento relacionam-se com um produto específico.

Já na primeira fase do desenvolvimento, no Projeto Informacional, são estabelecidas as Especificações-Meta do futuro produto a partir do Plano de Projeto. Estas metas são as que se deseja obter no final das atividades de engenharia, sendo compostas pelos requisitos e pelas informações qualitativas do produto a ser projetado. Na fase de Projeto Detalhado, a concepção do produto será detalhada e transformada nas especificações finais para, então, iniciar-se a Preparação da Produção através da construção de um protótipo funcional e de um projeto de recursos necessários (como dispositivos e ferramentas) para começar a documentação de certificação do produto e das especificações finais. Em linhas gerais, são estas as macro fases do PDP de Rozenfeld *et al* (2006).

No trabalho destes autores, o reconhecimento da fase informacional está bem explicitado. É relevante observar a preocupação de se atender a todas as necessidades dos clientes através de produtos diferentes. A fase informacional do projeto tem por objetivo reunir um conjunto de informações, o mais completo possível, chamado de especificações-meta do produto, as quais orientam a geração de soluções. Este conjunto de informações deve refletir as características que o produto deverá ter para atender às necessidades dos usuários.

A partir dos anos 1970, as pesquisas sobre os métodos de projeto ganharam a contribuição de Pahl e Beitz (2005) que descreveram o sistema mais referenciado de metodologia de projeto. Foi desenvolvido um processo de planejamento e de projeto que parte do planejamento da tarefa e do esclarecimento da sua formulação, passa pela identificação das funções necessárias, pela elaboração das soluções preliminares, pela constituição de estruturas modulares com subconjuntos, seguindo até a documentação do produto completo.

Pahl e Beitz (2005) sugerem que, além do planejamento do conteúdo e da funcionalidade do processo, o PDP seja desmembrado em quatro fases principais:

- Definição da tarefa,

- Projeto conceitual,
- Projeto preliminar e
- Projeto detalhado.

Na fase inicial, de definição da tarefa, o estudo do problema resulta em uma lista de requisitos, onde se distinguem os requisitos obrigatórios dos desejáveis. Esta lista é o ponto de partida para a resolução da tarefa de projeto.

O método é descrito com o uso de retângulos, losangos e setas que estabelecem um fluxograma de entrada e saídas de informações com retornos a fases anteriores para avaliar e comparar os resultados de cada fase com os requisitos anteriormente definidos ou revisando as fases anteriores para cada quesito que não tenha sido plenamente satisfeito.

Os autores definiram fluxos de trabalho especificamente para a engenharia mecânica, entretanto, a sua colaboração para a sistematização do projeto de produto pode ser aplicada em outras áreas. Eles indicam um fluxo para o desenvolvimento de produtos, independente da especialidade, com sete etapas de trabalho básicas, representando uma “linha mestra” em que se pode relacionar etapas de trabalho mais específicas, conforme a figura 25.

A contribuição do método de Pahl e Beitz para este estudo está na fase da definição da tarefa, a primeira das fases principais. O método, ao ser desmembrado, estipula etapas de esclarecimento da tarefa e de elaboração de especificações para o projeto informacional. Este é o momento em que se identificam as necessidades a serem atendidas (os requisitos dos usuários) e confrontam-se com os requisitos de projeto. A lista de requisitos constitui o ponto de partida para a resolução da tarefa de projeto.

Os requisitos dos usuários devem ser obtidos dos clientes de projeto. São clientes de projeto: o consumidor final (clientes externos), os envolvidos com o projeto e a produção (clientes internos), os responsáveis por transporte e comercialização (clientes intermediários), além das demais pessoas envolvidas no ciclo de vida do produto.

O estudo deste método demonstrou ser bastante elucidativo, uma vez que reconhece, durante a fase de esclarecimento da tarefa, a importância de se ouvir os vários envolvidos com um produto.

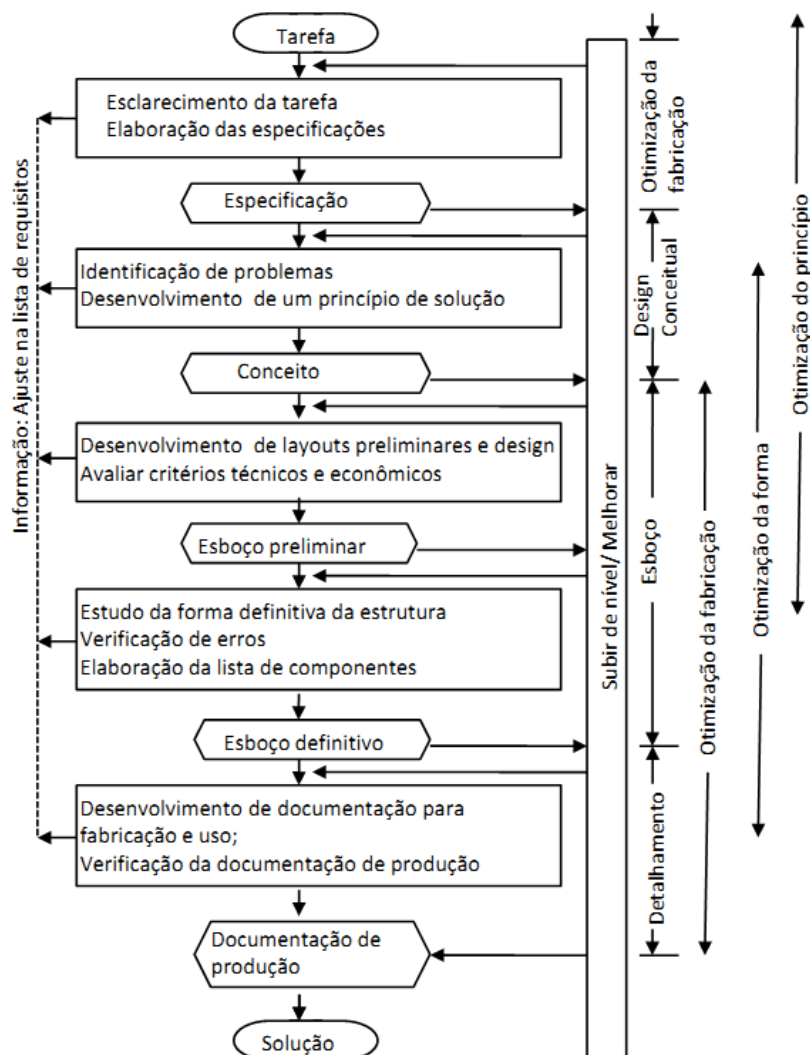


Figura 25 - Etapas principais do processo de planejamento e de projeto
 Fonte: Pahl e Beitz (2005).

Os processos descritos até aqui são do tipo sequencial, isto é, são desenvolvidos em série. Estes procedimentos apresentam problemas de conformidade com as especificações, além de serem métodos controlados por revisões formais, questões que, entre outros, podem ser atenuadas, utilizando-se o desenvolvimento integrado e as equipes multidisciplinares, conforme Back *et al.* (2008).

De acordo com Back *et al.* (2008), os problemas detectados em métodos anteriormente relacionados podem ser minimizados com o uso dos conceitos da engenharia simultânea. Os autores consideram a engenharia simultânea como uma

metodologia de desenvolvimento integrado de produto. Entre os princípios desta área de conhecimento estão: o tratamento simultâneo de restrições de projeto e manufatura, o compartilhamento de conhecimentos associados ao desenvolvimento do produto, a consideração do ciclo de vida do produto, o desenvolvimento do produto tendo-se em conta a qualidade, o custo e o tempo para o mercado e, principalmente, a ênfase nas preferências dos consumidores no desenvolvimento do produto.

No modelo estruturado por Back *et al* (2008), o desenvolvimento integrado de produtos é desmembrado em oito fases, conforme segue: o planejamento do projeto, o projeto informacional, o projeto conceitual, o projeto preliminar, o projeto detalhado, a preparação da produção, o lançamento do produto e a validação do produto, conforme se observa na figura 26.

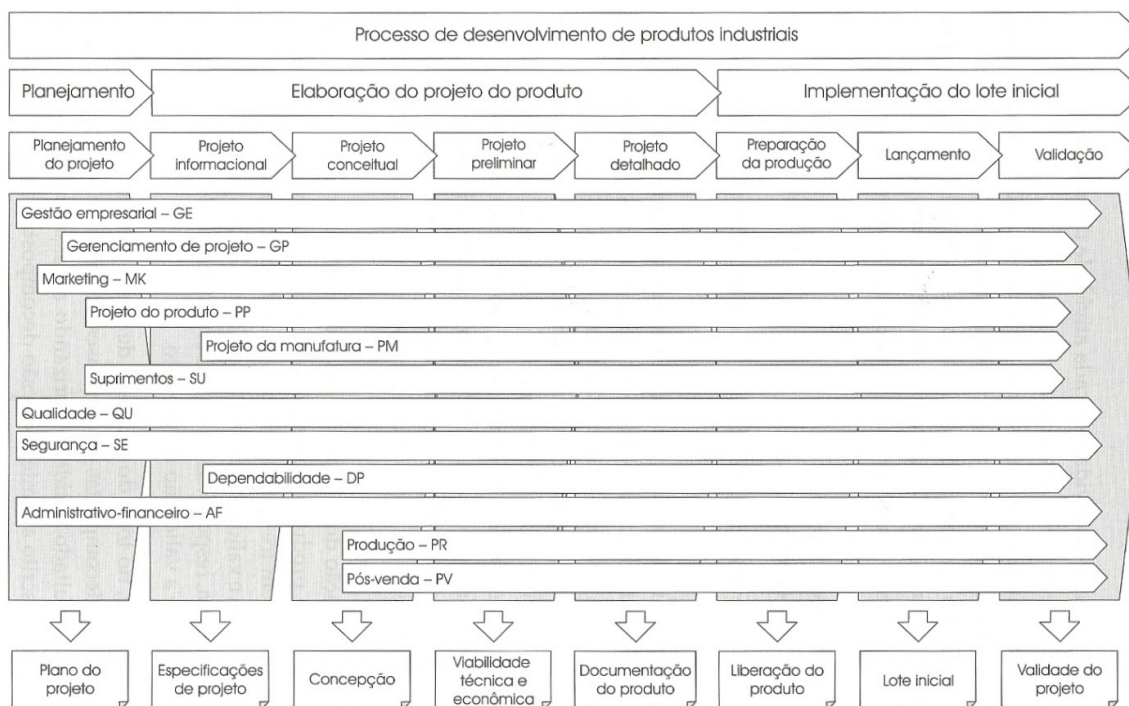


Figura 26 - Modelo do processo de desenvolvimento integrado de produtos (PROPID).
Fonte: Romano,2003 (*apud* BACK,2008).

O desenvolvimento deste estudo ancora-se na análise da fase de projeto informacional do produto, especificamente na identificação das necessidades dos usuários e das pessoas que se relacionam diretamente com ele para estabelecer um método de projeto em Tecnologia Assistiva no que diz respeito aos requisitos dos usuários. Ainda que empiricamente, os profissionais ligados à área de TA percebem

que é possível melhorar os produtos de apoio ao deficiente físico, evidenciando a necessidade de estabelecer uma metodologia para desenvolver produtos com a perspectiva de TA.

3. METODOLOGIA

Através da observação da realidade nas escolas, no mercado e em bibliografia especializada, a autora percebeu a carência de produtos de TA nacionais. Em face desta constatação, foi iniciado estudo sobre a inclusão social, os produtos que auxiliam a inclusão, a TA e a sua aplicação no âmbito escolar.

Para aprimorar a visão neste assunto, optou-se por determinar um objeto específico de uso escolar e, a partir desta escolha, o estudo voltou-se para os métodos de projeto de produto.

Antes disso, contudo, foi necessário adentrar na realidade do público com necessidades especiais, a sua inserção no ensino público e as ajudas técnicas utilizadas para a sua acessibilidade na sala de aula.

3.1. Processo Metodológico

Os dados para o estudo foram coletados a partir da observação não participante. Segundo Marconi e Lakatos (2008), a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. É um elemento básico de investigação científica e empregado na pesquisa de campo. A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam o seu comportamento; desempenha papel importante nos processos observacionais, no contexto da descoberta e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade. É o ponto de partida da investigação social.

Através da observação da realidade dos alunos PCR inseridos no ensino público fundamental, obteve-se uma perspectiva geral da inclusão social no ensino público.

Quanto ao objetivo, este estudo é uma pesquisa descritiva. De acordo com os postulados de Andrade (2001), quando os fatos são observados, registrados e analisados sem a interferência do pesquisador é realizada uma pesquisa descritiva em que, através da observação da realidade em escolas da rede de ensino público, no caso específico, pretendeu-se detectar tendências e necessidades não

declaradas para o mobiliário escolar. Os métodos utilizados foram da observação não participante e entrevistas não dirigidas.

Observando a utilização do mobiliário, o estudo foi aprofundado no PDP, em especial, na fase do projeto informacional e ,dentro desta fase, buscou-se como é feita a identificação das necessidades dos usuários para, em continuidade, através do estudo de caso da superfície de trabalho, sugerir melhorias no processo.

3.2. Revisão bibliográfica

Após iniciada a busca por informações relativas à área em bibliografia especializada, reconhecidas páginas virtuais internacionais, artigos publicados, anais de congressos e na legislação e nas normas nacionais e internacionais, foi possível analisar a situação do público com necessidades especiais. Em continuidade, fizeram-se pertinentes dados sobre o desenvolvimento da legislação – em seu processo histórico - e sobre as normas de acessibilidade a respeito dos alunos com deficiência que se tornaram necessárias para fornecer um panorama atual do ensino inclusivo brasileiro. Dados sobre o passado da inclusão social foram resgatados para traçar o caminho que levou a sociedade ao momento atual da inclusão.

Tornou-se importante o conhecimento sobre o crescimento da participação dos alunos com necessidades especiais no ensino público. Encontraram-se informações sobre a ergonomia das mesas de estudos e, depois disso, foram recolhidos dados sobre os métodos de projeto utilizados pela área da saúde para os produtos de TA. Um dos pontos significativos da análise desta pesquisa recaiu sobre os aspectos que podem levar ao abandono dos recursos assistivos pelos usuários.

Finalmente, estudaram-se os métodos de PDP nas áreas de engenharia e Design a fim de investigar pontos comuns e/ou diferenças para que se pudesse recolher informações suficientes para estabelecer uma colaboração nesta área.

Após a proposição de um diagrama para a fase informacional do projeto de produto em TA, foram analisados os móveis encontrados nas escolas à luz deste diagrama. Como forma de aprofundar esta análise de mobiliário escolar foi realizada uma análise de similares nas mesas encontradas em páginas virtuais internacionais e na bibliografia especializada.

3.3. Visita à Feira

A autora visitou a Feira Internacional de Tecnologias em Reabilitação, Inclusão e Acessibilidade, na cidade de São Paulo (Reatech, 2009), a fim de conhecer os profissionais e as instituições envolvidos com o público com deficiências e obter uma visão global do mercado de tecnologia assistiva no país. Encontraram-se, em um único evento, produtos, informações, palestras, entidades e profissionais que interagem na área de TA.

3.4. Palestras

Como parte das atividades relacionadas ao tema, a autora participou de palestras nacionais e internacionais a respeito de TA, observando atentamente as distintas especialidades de profissionais envolvidos neste campo de ação e as necessidades na área relatadas por eles.

3.5. Visitas e observações a escolas inclusivas e instituições especiais

Foram visitadas e observadas escolas públicas inclusivas e especiais, além de instituições filantrópicas nas cidades de Porto Alegre e Caxias do Sul, além do Núcleo de Atendimento as Pessoas com Necessidades Especiais (IFRS) em Bento Gonçalves, com o intuito de conhecer como os alunos estão inseridos no ensino e quais os recursos disponíveis para atendê-los.

Essa pesquisa efetivou-se nas escolas estaduais que recebem alunos especiais nas cidades de Porto Alegre e Caxias do Sul, elencadas no anexo 1, no período compreendido entre setembro de 2009 e maio de 2011.

As visitas ocorreram em uma escola pública de ensino fundamental e médio inclusiva; uma escola pública de ensino fundamental especial e duas instituições filantrópicas de atendimento a pessoas com necessidades especiais. Devendo-se, neste particular, informar que todos os estabelecimentos visitados atendem crianças usuárias de cadeiras de rodas.

Por meio da observação da utilização da superfície de trabalho foi verificado se este mobiliário contempla o público PCR e foram observadas eventuais necessidades ainda não consideradas ou melhorias a serem sugeridas.

De acordo com Rozenfeld *et al* (2006), a atividade do projeto informacional tem como parte integrante a análise das tecnologias disponíveis, a pesquisa sobre normas e a busca de informações sobre produtos similares existentes no mercado. Essas ações foram engendradas para que se obtivesse o conhecimento da realidade. Ao se avaliar a bibliografia existente, os autores especializados, as leis e as normas vigentes na área da TA e como decorrência de uma revisão bibliográfica sobre PDP foi possível construir o estado da arte para este tema.

3.6. Coleta de dados

Para a coleta de dados foi utilizado o método de observação e registro escrito, a observação não participante (MARCONI e LAKATOS, 2008), o registro fotográfico e as entrevistas não estruturadas com responsáveis pelo ensino. Os relatórios de visita estão demonstrados no Anexo II desta dissertação.

3.7. Proposição de projeto

A partir do conhecimento construído nas etapas anteriores foi sistematizado um diagrama para colaborar com a metodologia de desenvolvimento de produto. Ficou evidenciado a premente necessidade de se dar maior atenção ao usuário de TA, envolvendo-o amplamente na criação, na produção e na validação de um produto assistivo.

As metodologias de projeto de produto foram usadas para elucidar os problemas advindos das dificuldades e desafios enfrentados pelas pessoas com necessidades especiais inseridas no ensino público. Um dos resultados desta pesquisa foi a possibilidade de avaliar e inferir sobre a continuidade de uso ou abandono de um recurso assistivo. Neste sentido, a construção de um diagrama que pudesse auxiliar a fase inicial de projeto veio como resposta natural às informações sobre os produtos de TA que sofrem abandono por não atenderem adequadamente aos usuários.

De acordo com Back *et al* (2008), o emprego de uma metodologia de projeto apropriada concorre para o sucesso de empreendimentos que visam a atender às necessidades da sociedade contribuindo para o seu desenvolvimento.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESIGN, A TECNOLOGIA ASSISTIVA E OS PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

Neste item, são analisadas as particularidades dos processos de projeto que a autora julgou serem de interesse para este trabalho. Inicia-se com a colaboração dos profissionais da área técnica do PDP, a seguir, são revistos os estudos dos profissionais da área da saúde e, finalmente, a cooperação dos designers. Do texto que segue foram retiradas as bases para a contribuição para um modelo de projeto de produto para a tecnologia assistiva, conforme explicitado no capítulo sete.

Ao analisar as ações dos profissionais da área técnica do PDP, lê-se, em Baxter (1998), que a estratégia de desenvolvimento de um produto deve representar as intenções de inovação deste produto. Como já citado no capítulo dois, observa-se a relevância dada por Baxter (1998) ao projeto conceitual que tem por objetivo produzir os princípios de projeto. O autor analisa que se chega ao projeto conceitual através do benefício básico, da compreensão das necessidades dos consumidores e dos produtos concorrentes, afirmando que todos estes fatores levam em conta a viabilidade comercial de um novo produto.

O questionamento da pesquisadora recaiu justamente sobre esta última afirmação, uma vez que se acredita que um produto para deficientes necessita de maior valor agregado do que apenas a viabilidade comercial.

Um produto de TA fará parte da vida de uma pessoa, será um instrumento de participação social e, de acordo Andrich (2011), a escolha de um recurso assistivo é um passo importante que incide profundamente na vida do usuário.

Rozenfeld (2006) por sua vez, considera que o desenvolvimento de produtos é um setor crítico para a competitividade das empresas. Para o autor,

Desenvolver produtos consiste no conjunto de atividades por meio das quais busca-se, a partir das necessidades do mercado, se chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção, para que a manufatura seja capaz de produzi-lo e de acompanhá-lo após seu lançamento (ROZENFELD, 2006, p.25).

Apesar de seu método ser direcionado a sistemas de produção em grande escala, verifica-se que o usuário está subentendido nas necessidades do mercado. Neste processo de planejamento de um produto, o usuário possivelmente é considerado como integrante do *mercado*. As atividades de projeto, neste caso,

levam em consideração três agentes: as necessidades do mercado, o processo de produção e a manufatura. Não há menção sobre a importância que exerce o usuário na definição das principais especificações de projeto. Acrescente-se que o autor analisa que, mesmo sendo um processo com elevado grau de incerteza e baixa previsibilidade de resultados, é possível e determinante gerenciar o PDP, planejando, executando, controlando e melhorando as atividades, em busca de resultados de desempenho e de aprendizagem qualificados.

A autora desta pesquisa observa que planejamento, execução e controle referem-se aos procedimentos de projeto. O produto e a sua interação com o usuário, o local onde o usuário está situado, as necessidades de diferentes usuários de um mesmo produto, são fatores não observados por Rozenfeld neste caso específico.

A colaboração aos métodos PDP feita pela autora insere-se na fase informacional do projeto de produto, que faz parte do desenvolvimento do projeto. Em Rozenfeld (2006), no Planejamento Estratégico de Produtos, existe uma diferença fundamental das demais fases. O planejamento dos produtos envolve todo o conjunto de produtos da empresa e a sua relação com os mercados que deseja atingir, sendo assim, para cada mercado define-se um conjunto de produtos que é conhecido como portfólio de produtos da empresa e está ligado ao planejamento estratégico dela. O objetivo é manter um portfólio capaz de atender a todas as necessidades dos clientes.

Pahl e Beitz (2005) avaliam que a missão do engenheiro é encontrar soluções para problemas técnicos, que se baseia em conhecimentos das ciências naturais, tecnológicas e econômicas, bem como restrições legais, ambientais e aquelas impostas pelo ser humano. Os autores ponderam que, num processo de projeto, as atividades decorrentes precisam ser apropriadamente ordenadas num fluxo de trabalho claro, com etapas principais e de execução, para que possam ser planejadas e controladas.

Para os autores, o usuário mostra-se como um agente restritivo, que não auxilia no escopo de projeto, porém impõe uma conduta específica. Ainda, nota-se que as atividades precisam seguir uma linha de acontecimentos, uma forma sistemática de resolução de problemas. Seus estudos são voltados para a indústria metal-mecânica, porém são considerados um marco valioso para a sistematização do PDP, de acordo com Back *et al* (2008).

Pahl e Beitz (2005) consideram imprescindível o esclarecimento do problema e a elaboração da lista de requisitos, ferramenta em que se elencam as necessidades dos usuários.

Investigando as questões do usuário, convém registrar que, de acordo com Back *et al.* (2008), o termo usuário do produto é amplo, incluindo-se os usuários envolvidos no uso do produto e no processo de produção do mesmo.

Dessa forma, devem ser levados em conta:

- Os consumidores,
- Os operadores,
- O pessoal de assistência técnica,
- Os compradores,
- Os revendedores,
- Os bancos, as agências financiadoras, os órgãos do governo e os órgãos reguladores,
- As empresas de reciclagem, etc.

A avaliação da importância de todos os agentes que se relacionam com o produto é relevante para esta pesquisa, tendo em vista que a atenta observação das necessidades dos usuários pode levar o produto a ter maior aceitação e sucesso de uso.

Jones (1973) sugere ampliar os limites de uma situação de projeto para que se obtenha um espaço de investigação suficientemente amplo e frutífero auxiliando, assim, na busca de uma solução. A partir desta afirmativa, a autora desta pesquisa investigou um método amplo, abrangente e simples o bastante para ser usado nas diversas áreas de TA e para o desenho inclusivo. A autora, neste quesito, solicita um chamado à reflexão sobre a criação de produtos e a sua real função na sociedade.

Para Choi e Sprigle (2011), há um grande distanciamento entre a experiência do usuário e a do designer. Mesmo tendo o pensamento voltado para as necessidades que um usuário cadeirante tem deste recurso, ainda assim não será possível captar o uso potencial de um recurso assistivo, uma vez que o designer não é o usuário final.

É, pois, um desafio para um designer, conforme Choi e Sprigle (2011), visto que existe a necessidade de superar este abismo de experiência na concepção de

um produto de assistência. Os autores sustentam que o foco principal do processo de projeto de produto deva ser melhorar a usabilidade para atender as necessidades do usuário. De acordo com Hocking (1999, *apud* CHOI e SPRIGLE, 2011), os usuários preferem recursos assistivos atraentes, mas não querem usar equipamentos que lhes tragam atenção indesejada.

Choi e Sprigle (2011), juntamente com Cook e Hussey (2008), concordam que é conveniente envolver o usuário no início do processo de projeto para ajudar a identificar as necessidades e os potenciais problemas. Além disso, Cook e Hussey (2008) sugerem que os consumidores estejam localizados no centro de atenção do processo e, ademais, salientam que os mesmos podem ser envolvidos em todas as fases de fabricação.

Conforme foi explicitado neste estudo, Cook e Hussey (2008) definem um componente humano, em seu modelo para o projeto em TA, que inclui elementos físicos, cognitivos e emocionais. As características da TA e o encontro entre elas e as habilidades e as necessidades do consumidor, além da influência do contexto, completam o processo de projeto e a especificação do seu sistema. Neste aspecto, é interessante notar a presença dos elementos emocionais e do contexto do usuário neste sistema.

Hersh e Johnson (2008) citam a TA sendo usada em um contexto social, cultural, político, econômico e ambiental, enquanto Manzini e Deliberato (2006) avaliam escutar os desejos do aluno (usuário), além de reconhecer o contexto social.

Vale lembrar, neste ponto, o estudo feito por Scherer *et al* (2005) em que as características pessoais como humor, autoestima, motivação e características psicossociais relacionadas a apoio dos amigos e da família foram fatores preponderantes para o sucesso de uso de TA.

Assim sendo, é esclarecedora a visão de Kintsch e DePaula (2002), para quem os usuários são todos aqueles que estão envolvidos com o deficiente, que são aqui elencados:

- Os usuários;
- As pessoas envolvidas e que dão suporte às atividades diárias do usuário como: membros da família, amigos, educadores, terapeutas, médicos e empregadores e;
- Os desenvolvedores de ferramentas de TA.

Esta visão estabelece um contraponto com Choi e Sprigle (2011), que diferenciam o designer do usuário. A ponderação a fazer sobre o embate entre estes autores é que o designer realmente não é um usuário final, mas pode ser tido como um usuário intermediário, pois precisa de extensa pesquisa para projetar um produto assistivo e, para isso, vale-se tanto de pesquisa bibliográfica como da pesquisa de campo, que inclui entrevistas com os usuários finais. Assim compreendida, pesquisa é uma prerrogativa da profissão de designer.

O especialista em TA deve guiar os usuários e os seus cuidadores a aprender sobre as ferramentas que estão disponíveis e, assim, facilitar o processo de seleção de forma colaborativa.

Pode-se elencar, reiterando informação anterior, como usuários de TA todos aqueles que interagem com o deficiente (entre eles o designer, o fabricante, a assistência técnica), além dele próprio, seu cuidador, seus pais, professores e fisioterapeutas.

Além da visão e da experiência do usuário, outros fatores devem ser considerados no desenvolvimento de produtos de TA. As variáveis psicossociais são examinadas por vários autores como Scherer *et al* (2002), Day e Jutai (1996 *apud* Scherer *et al*, 2002), Kinstch e DePaula (2002), Zabala (2004) e Andrich (2001) que as consideram essenciais para o sucesso do uso de um recurso assistivo.

Entre as variáveis psicossociais inserem-se sentimentos como a autoestima, auto-suficiência, autoconfiança e competência. Também estão incluídos valores como eficiência; qualidade de vida; independência; adaptabilidade; percepção do bem-estar; habilidades em novas situações; disposição para mudanças; felicidade; constrangimentos e senso de controle (DAY e JUTAÍ, 1996 *apud* SCHERER *et al.*, 2002).

Andrich (2011)⁴ fez importante comentário ao proferir, em uma palestra, que não se pode privar a sociedade da contribuição que uma pessoa deficiente pode dar.

Cook e Hussey (2005) alertam para o fato de se dar a devida importância às características pessoais dos usuários, pois pode ocorrer, durante o processo de uso, a alteração da necessidade ou a dificuldade de manuseio de um recurso.

A estes fatores relacionados ao ser humano, citados pelos profissionais da área da saúde, somam-se às teorias dos designers sobre o PDP, que incluem

⁴ Ver nas Referências em SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA ASSISTIVA, 1º.

Löbach (1976) que, em seu método de desenvolvimento de produtos, percebeu a preocupação com fatores que relacionam o ser humano ao produto, na fase denominada “análise da relação social”.

Ao citar-se os designers, é preciso lembrar que Bonsiepe (1982) também chama a atenção para o fato de que não se pode negligenciar os elementos emocionais e o contexto do usuário no projeto para usuários deficientes. Ele assinala que grande parte dos produtos de TA disponíveis no mercado apresenta caráter obsoleto. Bürdek (2006), por seu turno, considera que o processo de design não deve parecer como um processo linear de resolução e esclarece que o repertório metodológico a ser utilizado é dependente da complexidade do problema. A pesquisadora sugere que o design precisa ser valorizado na TA a fim de se obter resultados mais satisfatórios na concepção final do produto. Neste sentido, vale lembrar as palavras de Bonsiepe (1984) que rechaça o fato de se fazer um projeto de produto sem se preocupar com a qualidade estética.

No capítulo seguinte, será apresentada a visão da autora desta pesquisa a respeito de um método para o design em TA, com base nas ponderações dos autores analisados e na bagagem de conhecimento advindas desta pesquisa.

5. APORTES METODOLÓGICOS PARA O PROJETO DE PRODUTO EM TECNOLOGIA ASSISTIVA

Dentro da concepção de valorização do usuário, da qualidade técnica e estética de um produto de TA, estão as premissas para uma sugestão do método proposto pela autora deste estudo. Lembrando que, no caso de um produto de TA, há uma relação biunívoca entre o objeto e o usuário e, assim, fazendo parte de um contexto social, a relação entre eles passa a existir cooperando para a autonomia do usuário.

A contribuição conceitual do método apresentado é, justamente, considerar os elementos emocionais e o contexto do usuário no início do processo de projeto, considerando também a possibilidade de se conseguir alguma escala de produção para dar viabilidade a uma indústria brasileira de TA, ainda incipiente.

As reflexões advindas dos capítulos anteriores conduziram a autora a propor um diagrama que foi sendo amadurecido no andamento deste estudo, conforme se demonstra na figura 27. Neste diagrama, foram alocados três agentes dentro de um conjunto chamado de “Ambiente de Projeto de Produto em TA”, ou resumidamente “Ambiente TA”, e este diagrama foi denominado Módulo de Referência (MR). Seus elementos são:

- Os usuários;
- As suas características biopsicossociais;
- O Design.

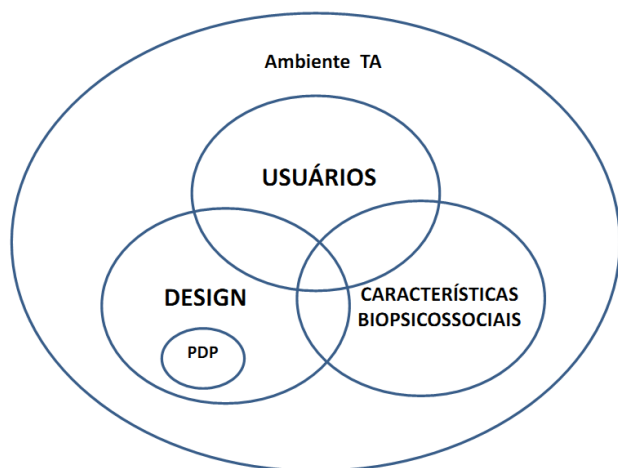


Figura 27 - Módulo de Referência para o PDP em TA (MR).

Fonte: a autora.

O elemento “Design” foi definido como processo de projeto e o subconjunto “PDP” seria os métodos de apoio e técnicas utilizados no processo de projeto, escolhidos de acordo com a experiência do designer ou com o produto a ser projetado. Cabe, neste ponto, elucidar o termo biopsicossocial. De acordo com França (2010), toda pessoa é um complexo sociopsicossomático, isto é, tem potencialidades biológicas, psicológicas e sociais que respondem simultaneamente às condições de vida. Ao nível biológico, correspondem: metabolismo, resistências e vulnerabilidades dos órgãos e refere-se às características físicas herdadas ou adquiridas ao nascer e durante toda a vida. O nível psicológico associa-se aos processos afetivos, emocionais e de raciocínio conscientes e inconscientes que formam a personalidade de cada pessoa e o seu modo de posicionar-se diante das pessoas e das circunstâncias da vida. O nível social diz respeito aos valores, às crenças, ao papel na família e na comunidade que a pessoa pertence; o meio ambiente e a localização geográfica também estão incluídas na dimensão social.

Por englobar a realidade de vida do usuário, as “Características Biopsicossociais” são um elemento importante do conjunto de fatores que integra a composição do diagrama. A cada usuário está relacionado um grupo de características biopsicossociais, porém é possível a ocorrência de usuários diferentes terem características biopsicossociais similares. Ou ainda, um mesmo usuário pode ter alteradas as suas condições físicas, decorrentes de alterações posturais, por exemplo.

O elemento “Usuários” compõe outro elemento do conjunto MR. Cada usuário deve ser ouvido no início do processo de planejamento de produto para viabilizar um sucesso maior do uso de um recurso assistivo. Entre os usuários, como já citado, estão todos aqueles que se envolvem com o deficiente, além dele mesmo.

Ressalta-se que um produto de TA não tem por objetivo a reabilitação de um deficiente, o que se busca é a melhora de sua autonomia. Entende-se, então, em Andrich (2011), que um bom sistema de fornecimento da TA deve estar organizado de forma a promover a autonomia de escolha do usuário. Neste sentido, esta autonomia ao usuário é um processo que se inicia juntamente com o desenvolvimento de um recurso assistivo.

Deve estar disponível ao usuário uma avaliação clínica, funcional, ambiental e uma avaliação de predisposição ao recurso a que tem necessidade (ANDRICH, 2011). É preciso salientar que Spilker (1996, *apud* ANDRICH, 2011) também chama

a atenção para as métricas da qualidade de vida do usuário que ele sugere e elenca-as como:

- O estado físico e a capacidade funcional;
- O estado psicológico e o bem-estar;
- As interações sociais;
- A relação econômica e profissional;
- O estado de espírito e a religiosidade.

Como se pode constatar as características do usuário são relevantes e não podem ser apenas uma etapa do PDP. Assim sendo, precisam ser levadas em consideração quando do desenvolvimento do projeto, uma vez que é mister dar ao usuário o poder de influenciar em todas as etapas do processo. A partir de então, o usuário passa a ser o foco principal do projeto.

Além das avaliações propostas por Andrich (2011), entrevistas com os usuários e uma cuidadosa pesquisa de tecnologias disponíveis de normas e produtos similares deve ser engendrada para obterem-se as necessidades dos usuários e os requisitos de projeto. Os dados coletados entre os usuários, que podem ser pouco precisos, devem ser tratados de forma técnica para que se obtenha os requisitos demandados pelos usuários (ROZENFELD, 2006). Em conformidade com o autor mencionado, os requisitos dos usuários podem ser relacionados a aspectos como: desempenho funcional, fatores humanos, propriedades, espaço, confiabilidade, ciclo de vida, recursos e manufatura. Rozenfeld (2006) ressalta que é necessário tratar as necessidades obtidas diretamente dos usuários.

Seria fundamental reunir uma equipe de profissionais de diferentes áreas para que se pudesse obter uma avaliação das necessidades dos usuários, além de envolvê-lo pessoalmente no início desta avaliação. Médicos, fisioterapeutas, cuidadores, engenheiros e o próprio usuário deveriam ser consultados durante o processo de criação de uma ferramenta TA. Desse modo, a criação de um recurso de TA seria sempre capitaneada pelo designer para possibilitar a existência de um produto que agregasse características qualitativas de design.

O diagrama proposto tenciona fazer o projetista pensar no Design como elemento gerador do processo, juntamente com os elementos “Usuários” e

“Características Biopsicossociais”. Como já citado, para Cross (2008), o designer tem o pensamento focado em resultado e, em Bonsiepe (1984), lê-se que os métodos de PDP servem como guia para a criação, eles têm a utilidade de auxiliar no processo, mas não garantem o resultado final.

Dessa forma, ponderou-se sobre a utilidade de um método simples que fornecesse uma ideia ampla e geral do processo. Partindo da assertiva de Cook e Hussey (2008), que sugerem que os consumidores estejam localizados no centro da atenção do processo, inicia-se uma abordagem de adição aos PDPs estudados até aqui, corroborando o fato de o consumidor estar envolvido em todas as fases de fabricação.

Considerando alguns dos autores estudados (PAHL e BEITZ, 2005; ROZENFELD, 2006; BACK *et al.*, 2008; CROSS, 2008; BONSIPE, 1984; COOK e HUSSEY, 2005) que defendem a existência de uma equipe multidisciplinar para que se possa ter uma visão ampla da situação do usuário; à autora ocorreu mesclar os conhecimentos das áreas da saúde, da engenharia e do design a fim de propor um campo de atuação em que estes saberes encontrem a unidade em prol dos deficientes.

O diagrama MR, conforme a figura 27, pressupõe mapear os principais agentes que interagem com os usuários de TA de modo a facilitar o designer a seguir o caminho que o leva até a criação de um produto de TA. Evidentemente, o diagrama não pode ser tomado com um fim em si mesmo, mas como um meio para atingir o objetivo de melhorar a satisfação do deficiente físico com o seu recurso assistivo.

Os elementos “Usuários” e “Características Biopsicossociais” interagem com o Design de tal forma que não haja hierarquia entre eles, sendo todos fundamentais para a criação de um produto de TA. Os elementos entrelaçam-se e possuem todos os mesmos espaços de intersecção, as áreas comuns têm a mesma importância. O Design está em posição de destaque e o PDP existe para auxiliá-lo.

A este diagrama deu-se o nome de Módulo de Referência para Desenvolvimento de Produtos em TA (MR).

Back *et al.* (2008), defendem um desenvolvimento integrado de produtos em que os requisitos, as restrições e as soluções do produto devam ser consideradas simultaneamente, ao longo de todas as fases do processo de projeto.

Os métodos de PDP são geralmente usados no sentido de racionalizar o processo de projeto e produção (PAHL e BEITZ, 2005), em empresas onde é necessária a manufatura em escala para a viabilidade econômica. A produção em escala é um fator complicador para a TA, sendo que autores como Cook e Hussey (2005), Scherer *et al.* (2002) e o EUSTAT (1998) ressaltam a necessidade de personalização do produto de TA.

A personalização ou a customização inviabilizam a produção industrializada. Esta é uma característica do método artesanal de manufatura, segundo a visão corrente na TA. Nesta pesquisa, esta característica é vista não como um problema, mas como um gerador de novas iniciativas.

Pahl e Beitz (2005) comentam que as tarefas para produção em série requerem execução conscienciosa, com auxílio de modelos e protótipos, principalmente quanto à adequada durabilidade e, inclusive, com relação aos aspectos econômicos. Neste sentido, a autora desta pesquisa, através do MR que se acha na figura anterior, sugere estabelecer um produto básico, um módulo, e, a partir do conhecimento do contexto dos usuários, este MR se multiplicaria, sempre com uma visão de TA, transformando-se em instâncias daquele conjunto inicial. Considerada esta perspectiva, vislumbra-se a possibilidade de se conseguir produção em série.

Em Rozenfeld (2006), se conhece que o planejamento dos produtos envolve todo o conjunto de produtos da empresa e a sua relação com os mercados que deseja atingir, sendo que, para cada mercado, se define um conjunto de produtos que é conhecido como portfólio de produtos da empresa. O objetivo é manter um portfólio capaz de atender a todas as necessidades dos clientes.

A autora pondera que se os mercados distintos fossem considerados como usuários diferentes, o portfólio de produtos passaria a atender vários usuários que poderiam ter a mesma raiz de problema. Supondo que as necessidades seriam similares para usuários diferentes, far-se-ia possível estabelecer um produto base com acessórios que atenderiam a grupos de usuários com problemas similares.

Adotada esta visão, os produtos similares seriam subconjuntos de um conjunto maior, seriam instâncias. Cada instância receberia um ou mais acessórios diferentes de acordo como o contexto do seu usuário. Os acessórios seriam anexados ao produto módulo (gerado a partir do MR), de tal maneira que contemplassem as necessidades de um usuário e, ao mesmo tempo, pudessem ser

retirados caso este usuário adquirisse alguma habilidade com o uso do recurso ou alguma habilidade não prevista anteriormente (melhoras com exercícios fisioterápicos ou declínios de habilidade), ou ainda os acessórios poderiam ser combinados de diferentes maneiras de acordo com as necessidades do usuário.

A partir do momento em que se começa a pensar em produto para mais de um usuário especificamente, as instâncias do MR se multiplicariam de acordo com o número de elementos que exigissem repetição (usuários, contexto, design). O elemento TA migra para o macro-ambiente de TA (Macro-TA), assim chamado por ser um amplo espaço em que se pensa em TA, para o qual, inicialmente, recai a análise do designer e outros agentes, num raciocínio mais amplo do problema, conforme figura 28.

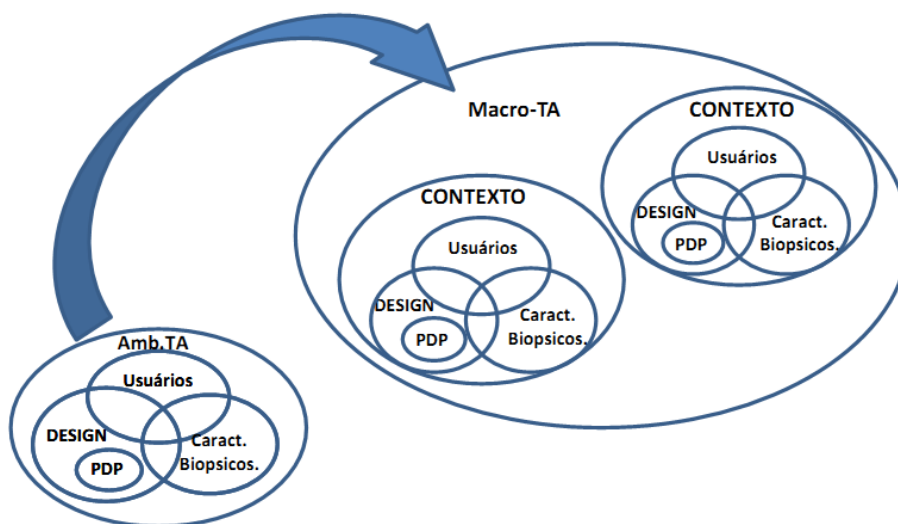


Figura 28 - Diagrama com as instâncias do MR.

Fonte: a autora.

Dessa maneira, tem-se o módulo unitário como base para um diagrama que, ao se multiplicar, possibilita várias reproduções de módulos em um ambiente específico, mais amplo, aqui denominado Macro-TA. O contexto do usuário, antes considerado no ambiente da TA do módulo de referência, volta para o seu conjunto anterior, propiciando a existência de muitas instâncias do MR.

Tentando encontrar uma forma de viabilizar a produção em série para a TA, foi pensado que o diagrama, ao se multiplicar, cria condições para que existam

versões de um mesmo produto. O Módulo Referência existe para que se reúnam informações sobre um produto inicial e, a este produto inicial, agregam-se acessórios que possibilitam a formação de vários outros produtos.

Na visão da inclusão, a personalização é fundamental. Da forma como se organiza o diagrama, há a possibilidade de êxito no processo de produção industrial ao permitir a produção em escala. O diagrama básico pode multiplicar-se, pois existem várias realidades dos usuários combinadas entre si. Assim sendo, pode-se exemplificar: quando se observa a necessidade de um produto, o designer pode criá-lo para um usuário ou um pequeno grupo deles. Este produto servirá de base para a criação de outros similares, dependendo das necessidades de outros usuários, inseridos em seus próprios contextos, a partir daí, abre-se a possibilidade para a produção em série.

Para ilustrar as reflexões tecidas até aqui, será usado o exemplo da mesa de estudo. Ao iniciar o seu desenvolvimento para um usuário PCR e (sempre) considerando um produto de TA, o designer cria uma mesa com largura igual ou maior que 80 cm e com altura regulável, este é o MR da mesa, que poderia ter os seguintes acessórios:

- Superfície aplicável de cor lilás, que aumenta o contraste, no caso de PCR de baixa visão, que seria a Versão um;
- Inclinação regulável do tampo, para melhorar a postura de qualquer tipo de usuário (versão dois);
- Acessórios para apoio dos antebraços, para melhorar a postura (versão três);
- Acessório com curvatura para ser anexado ao tampo (versão quatro);
- Superfície sobreposta imantada para o tampo, para facilitar a fixação de papel (versão cinco).

Do diagrama anterior, onde se estabeleceu o Módulo de Referência (MR), chega-se no diagrama da figura 29, onde várias instâncias de MR interagem num ambiente do portfólio de produtos de TA. Assim, são estabelecidas as versões do produto. A cada contexto de usuário, é determinado um conjunto novo com a versão mais adequada ao seu contexto próprio.

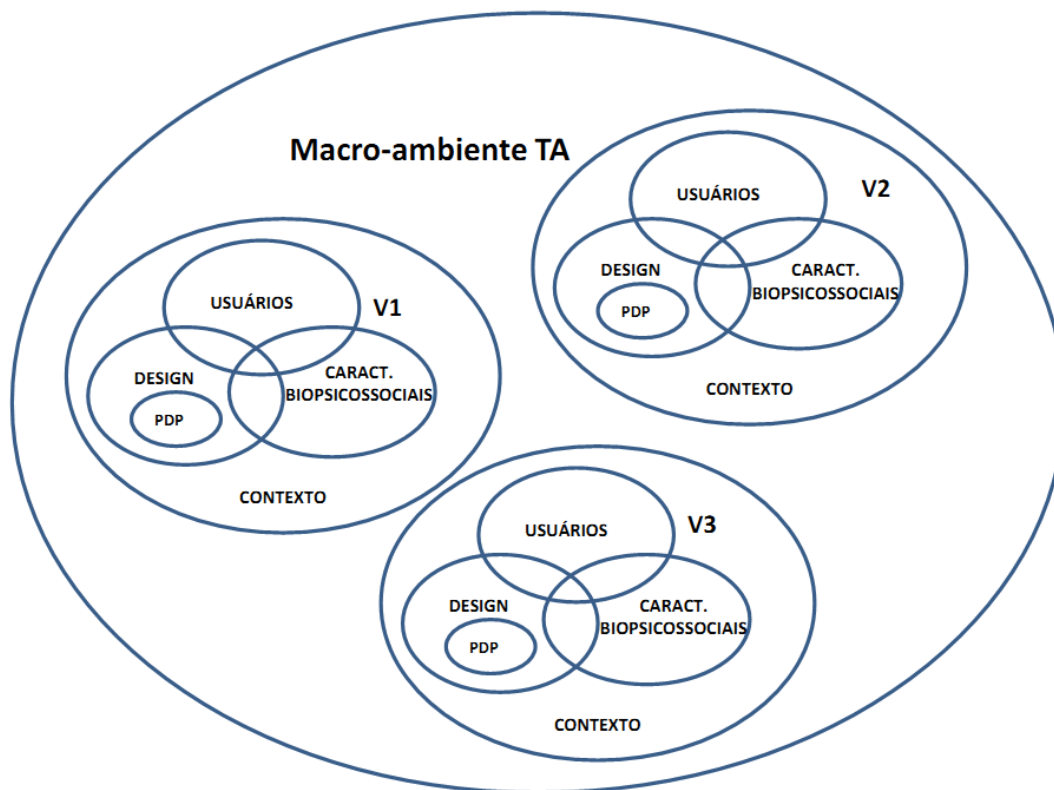


Figura 29 - **Portfólio de produtos em TA.**

Fonte: a autora.

Esta forma de organizar a questão do usuário vem ao encontro do documento publicado pelo EUSTAT (1998) asseverando haver muitos instrumentos que ajudam a explorar a extensão das necessidades dos usuários. Porém, há pouco sobre as percepções individuais, prioridade, dinâmica ou premência das necessidades. Entendendo-se, neste caso, que a necessidade da maioria das pessoas pode não ser a mesma de um indivíduo. Em outras palavras, cada necessidade é ponderada de forma diferenciada por indivíduos diversos.

Com este modelo, pretende-se contribuir com o amplo campo de atividades de um designer, especialmente no âmbito da TA, consolidando um ambiente em que o usuário é levado em consideração desde o princípio das atividades de criação de um produto, sendo valorizado a partir de suas características biopsicossociais dentro do seu contexto de vida.

Este diagrama também pode ser aplicado para analisar um recurso assistivo e inferir a sua continuidade de uso ou a tendência ao abandono.

Para o propósito da EUSTAT (1998), parece importante distinguir-se entre a abordagem individual e a abordagem de um grupo de indivíduos ao analisar as necessidades do usuário final.

Para a autora deste estudo, dessa maneira, se evitaria a customização ao mesmo tempo em que se conseguiria abranger um número maior de usuários. Considerando que um usuário tenha o seu contexto alterado, ele poderá também modificar o seu produto para integrar-se ao novo contexto.

Convém ressaltar ainda, que o documento EUSTAT (1998) salienta que cada pessoa é diferente uma da outra, assim sendo, não há um deficiente padrão que tenha uma necessidade padrão. Um indicador deste fato é a resposta diferente que cada pessoa tem para o mesmo problema, em termos de motivação para agir ou resistência para mudar.

No próximo capítulo, foi analisado o diagrama proposto através de avaliações nas mesas encontradas nas escolas visitadas e na Análise de Similares.

6. ANÁLISE DO DIAGRAMA PROPOSTO A PARTIR DAS OBSERVAÇÕES NAS ESCOLAS VISITADAS E NOS PRODUTOS DO MERCADO

Neste capítulo, foi estabelecida uma relação entre as contribuições sugeridas e os produtos encontrados no mercado e nas escolas estudadas a fim de verificar em quais condições encontram-se as mesas escolares para PCR no mercado. Após a revisão bibliográfica realizada sobre o uso e o desuso dos recursos assistivos, foi possível observar quais destas condições foram encontradas nos produtos existentes. Primeiramente, será analisado o mobiliário encontrado nas escolas e, no segundo item do capítulo, foram apresentadas as mesas encontradas em extensa pesquisa nas páginas virtuais de órgãos institucionais e empresas internacionais.

6.1. Análise do diagrama proposto nas escolas visitadas

Para o estudo proposto neste capítulo, os elementos do Macro-ambiente de TA, bem como as versões do produto, foram sempre os mesmos para os exemplos citados. A título de ilustração, consideram-se três versões iguais para todos os exemplos aqui estudados. Estas versões foram pensadas para um amplo público de TA existente de acordo com as observações feitas nas escolas visitadas. Além do crescimento dos alunos na faixa etária dos seis aos 14 anos (ensino básico), existe a diferença de tamanho em função do gênero e da patologia da criança. Foram sugeridas as seguintes versões para um mesmo produto, conforme segue:

- Versão 1 (um): Mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;
- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para crianças e jovens do ensino fundamental e médio;
- Versões “n”: Mesa com diferentes curvaturas, para portadores de diferentes patologias ou estaturas.

Estas versões têm o intuito de atender as necessidades dos alunos observados em sala de aula, nas escolas públicas.

Considerou-se como Macro-ambiente de TA, neste caso, o ensino público no Brasil. Pertencem ao Macro-ambiente de TA :

- Os órgãos responsáveis pelas especificações para aquisição do mobiliário escolar no Brasil;
- Os responsáveis pelo projeto definido;
- As normas brasileiras e
- Os fabricantes.

Todos são agentes que dependem das mesmas informações, todos precisam, por exemplo, de informações equalizadas sobre a mesa para PCR.

No Colégio Estadual Cônego Paulo de Nadal, em Porto Alegre (RS), encontra-se a mesa das figuras 30, 31 e 32. A escola atende alunos do ensino fundamental e médio, incluindo alunos com e sem necessidades especiais. O educandário possui apenas uma unidade desta mesa, os demais estudantes utilizam mesa escolar tradicional.



Figura 30 - Mesa para cadeirantes, sala do ensino fundamental, classe regular. Colégio Estadual Cônego de Nadal (Porto Alegre).

Fonte: a autora.



Figuras 31 e 32 - Detalhes da Mesa para cadeirantes, sala do ensino fundamental, classe regular. Colégio Estadual Cônego de Nadal (Porto Alegre).

Fonte: a autora.

Esta mesa foi denominada M1.

Pelo diagrama proposto, a mesa M1 deveria servir a cadeirantes com diferentes tamanhos de cadeiras de rodas. Assim sendo, atenderia a distintas pessoas que usam cadeiras de rodas pertencentes a alguns contextos encontrados nas visitas às escolas (como cadeirantes em fase de crescimento, p.ex.), sendo adaptada a diferentes versões.

Considerando as três versões propostas anteriormente, tem-se o que segue:

- Versão 1 (um) : Mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Esta versão seria parcialmente contemplada com a M1, pois existe um dispositivo que permite uma pequena regulação de altura.

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

Também a Versão 2 não seria possível com a M1, pois não há dispositivo para inclinação do tampo.

- Versões “n”: Mesa com diferentes curvaturas para portadores de diferentes patologias ou estaturas;

As Versões “n” não seriam contempladas para a M1, uma vez que não há um dispositivo que permita um acessório para curvaturas acopláveis ao tampo.

O único quesito observado, que é contemplado pela mesa M1, refere-se a sua largura apropriada para cadeirantes.

Conclui-se que a mesa M1, perante o diagrama proposto pela autora, tem grande probabilidade de cair em desuso, pois não atende as diferentes características biopsicossociais dos usuários e não está adequada aos diferenciados contextos em que eles podem encontrar-se.

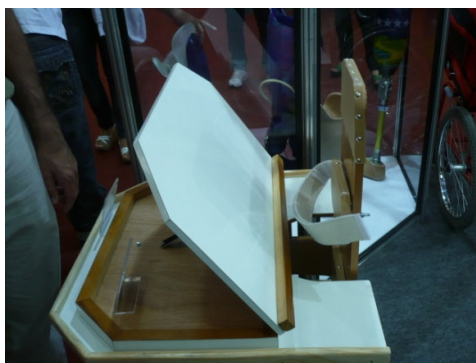
Na mesma escola, a classe de ensino fundamental para alunos com necessidades especiais severas, que ainda precisam de acompanhamento para praticamente todas as atividades de aula, não possui qualquer tipo de projeto específico, pelo contrário, são mesas antigas para professores que eram aproveitadas para esses alunos, conforme figura 33.



Figura 33 - Mesas utilizadas pelos alunos do ensino fundamental, classe especial, Colégio Estadual Cônego de Nadal (Porto Alegre).
Fonte: a autora.

No caso destas mesas, não será necessário analisá-las perante o diagrama proposto, uma vez que foram reaproveitadas e são totalmente inapropriadas para o uso de cadeirantes. A foto apenas ilustra as condições a que estão sujeitas as crianças com deficiências.

Na VIII Feira Internacional de Tecnologias em Reabilitação, Inclusão e Acessibilidade (REATECH), realizada em São Paulo em abril de 2009, foi possível observar algumas soluções que o mercado oferece para o público com necessidades especiais e perceber que ainda há um caminho a trilhar na busca de um mobiliário que alie qualidade e design, conforme pode ser constatado nas figuras 34, 35 e 36.



Figuras 34 e 35 - Mesa para usuário com necessidades especiais, fundação Laramara.
Fonte: a autora.

A mesa das figuras 34 e 35 foi denominada de M2. O Macro-ambiente de TA já foi reconhecido no primeiro exemplo deste capítulo. Constitui-se de tampo móvel

com curvatura que possui um tampo de sobrepor com regulagem de inclinação. Ao fazer análise para as versões, tem-se o seguinte:

- Versão 1 (um): Mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Esta versão poderia existir com a M2, uma vez que há a possibilidade de apoiar o tampo em outra mesa com a altura adequada ao usuário.

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

Também a Versão 2 (dois) tem possibilidade de ocorrer na M2, pelos mesmos argumentos anteriores.

- Versões “n”: Mesa com diferentes curvaturas, para portadores de diferentes patologias ou estaturas.

As versões “n” seriam parcialmente contempladas, haja vista que a curvatura do tampo é fixa. Não há como atender PCRs de diferentes tamanhos.

Conclui-se que a mesa M2 teria êxito parcial de uso, tendo em vista o não atendimento das versões “n”, porque não há possibilidade de variações para este produto, no que diz respeito à curvatura do tampo.

A próxima mesa que foi estudada à luz do diagrama proposto é a mesa da figura 36. Na verdade, é um tampo plástico de sobrepor para cadeirantes, com cinta para ajuste no corpo, aqui, denominada M3. De acordo com as versões propostas, tem-se o que segue:



Figura 36 - Mesa auxiliar, em plástico para uso em cadeira de rodas, Reatech, 2009 (SP).

Fonte: a autora.

- Versão 1 (um): Mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Como o tampo pode ser ajustado à cadeira de rodas, pode-se inferir que estaria contemplando a versão 1.

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

A M3 não possibilita esta situação e não existe dispositivo acessório para esta função.

- Versões “n”: Mesa com diferentes curvaturas, para portadores de diferentes patologias ou estaturas;

Estas versões projetadas para diferentes biótipos não tem a possibilidade de existir uma vez que a curvatura é fixa.

Por não ser adequada aos diferentes contextos e condições biopsicossociais dos usuários PCR, a M3 tem grande probabilidade de ocorrência de desuso.

A mesa seguinte a ser analisada (figuras 37 e 38) encontrou-se na Escola Estadual Especial João Prativiera, em Caxias do Sul. Esta escola atende somente o público com necessidades especiais. A mesa encontra-se em uma das salas de atendimento educacional especializado e é utilizada por um pequeno grupo de alunos. Consiste de uma ampla mesa de madeira, plana e com revestimento melamínico branco.

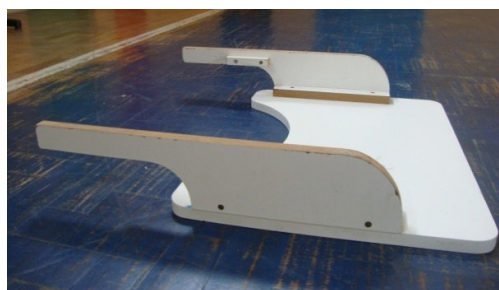


Figuras 37 e 38 - Mesa para atividades em sala de recursos especiais. Escola Est. Especial João Prativiera (Caxias do Sul).

Fonte: a autora.

Esta mesa não viabiliza nenhuma das versões sugeridas pela autora. Ao ser analisada de acordo com o diagrama, teria grande predisposição ao abandono de uso. Apesar disso, esta mesa disponibiliza reuniões em grupo e todos os colegas interagem no período da aula. Os trabalhos em grupos inserem o deficiente no contexto social e são altamente gratificantes para o convívio em aula. Mesmo não tendo sido elencado como um requisito para alguma das versões, a possibilidade de estar inserido em um contexto social, com outros colegas (neste caso, colegas deficientes), estabelece um forte vínculo com a escola e faz desta mesa um produto que não será abandonado, mesmo sendo ineficiente em outros quesitos (como inclinação, regulagem de altura ou curvatura do tampo). Neste caso, é a atividade e não o mobiliário que exerce a função de inclusão.

Em seguida, tem-se um tampo encontrado na Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), Caxias do Sul, figuras 39 e 40, o qual é feito em MDF com curvatura e hastes para encaixe em cadeira de rodas, tem pequena dimensão. A foto mostra apenas um exemplar, mas havia vários, feitos um a um, cada qual para uma cadeira de rodas diferente e, por esse motivo, foi colocado o nome do usuário em letras adesivas sobre cada um dos tampos, propositalmente descaracterizado nas fotos.



Figuras 39 e 40 - Adaptação de mesa para cadeira de rodas, APAE Cinquentenário (Caxias do Sul).
Fonte: a autora.

Para o estudo proposto, será analisado um dos tampos encontrados, conforme figuras anteriores, que foi chamada de M4 e, ao ser analisado de acordo com o diagrama proposto, tem-se o que segue:

- Versão 1 (um): Mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Como o tampo pode ser ajustado a cadeira de rodas, supõe-se que estaria contemplando a versão 1.

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

A Versão 2 estaria impossibilitada para a M4 tendo em vista que não existe recurso para incliná-la e não há como agregar um acessório para este fim.

- Versões “n”: Mesa com diferentes curvaturas, para portadores de diferentes patologias ou estaturas;

Neste caso, as versões “n” não têm possibilidade de ocorrer, pois a curvatura do tampo é fixa e não há acessório para reduzi-la.

Em conformidade com o diagrama proposto, o tampo exposto atende as características biopsicossociais de alguns indivíduos e não pode ser inserida em um contexto de interação com usuários não cadeirantes. Dessa forma, o tampo M4 possui características que o levam ao desuso.

Em visita ao Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Especiais (NAPNE), situado no Instituto Federal do Rio Grande do Sul, na cidade de Bento Gonçalves, encontrou-se a mesa da figura 41. A mesa apresenta vários níveis de superfície de trabalho, ajustáveis com corredeiras. Há um tampo inferior que pode ser utilizado por pessoas com habilidades apenas nos pés.



Figura 41 - Mesa com corredeiras localizada no NAPNE.
Fonte: a autora.

Para a análise que segue, esta mesa foi denominada M5 e, tendo em vista o diagrama, será feita a análise das versões sugeridas inicialmente.

- Versão 1 (um) : Mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

A solução criativa para o tampo atende a vários usuários com diferentes alturas de cadeiras de rodas. A versão 1 foi contemplada.

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

Este exemplar de mesa não dispõe de recurso para inclinação dos tampos. Esta versão não foi atendida.

- Versões “n”: Mesa com diferentes curvaturas, para portadores de diferentes patologias ou estaturas;

As versões “n” não poderiam ser atendidas por não haver um dispositivo acoplável aos tampos.

Conclui-se que esta mesa possui poucas características que a levam ao sucesso de uso, neste caso, estaria invalidada pelo diagrama proposto.

A seguir, na análise de similares, são apresentadas as mesas encontradas na pesquisa bibliográfica e nas páginas virtuais internacionais.

6.2. Análise de Similares mediante o diagrama proposto com produtos do mercado

Uma pesquisa exploratória mostrou os modelos de móveis usados pelos estudantes com necessidades especiais. No Brasil, encontra-se comumente a mesa com tampo recuado em curva para abrigar cadeirantes, no entanto, nem todos os alunos adaptam-se a essa curva, por vezes, há necessidade de que ela seja mais ampla, em outras, mais profunda. Esse requisito depende não só do biótipo do aluno como também da patologia que apresenta.

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), no edital eletrônico para registro de preços nº. 36/2009, especificou a mesa da figura 42 para uso de estudantes com necessidades especiais conforme projeto de autoria da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE), com cessão de uso ao FNDE segundo Acordo de Cooperação Técnica publicado no Diário Oficial da União (DOU) de 25 de março de 2009. Conforme enunciado é um projeto de Mesa Acessível para Pessoa em Cadeira de Rodas.

Este móvel possui dimensões para encaixe de cadeira de rodas, mas não apresenta regulagem de altura, uma vez que as cadeiras de rodas têm diversos tamanhos com alturas diferentes. Observa-se que prescinde de melhor ergonomia no que diz respeito ao encaixe dos braços da cadeira de rodas sob a mesa e à regulagem de inclinação do tampo, conforme foi estudado por De Wall (1991, *apud* lida 2005) e demonstrado na página 26 deste estudo.



Figura 42 - Mesa acessível PCR, Modelo MA-01
Fonte: Catálogo da FDE, 2009.

Em 2011, o FNDE em parceria com o FDE lançou uma resolução (Nº 27 de 2/06/2011) que alterou pequenos detalhes no projeto das mesas. Esta resolução foi resultado da audiência pública (Nº 06/2010), que reuniu representantes de fábricas moveleiras do setor e das autarquias das fundações citadas. O novo projeto demonstrou um esforço em aprimorar detalhes e padronizar materiais, entretanto, a mesa para PCR não trouxe modificações substanciais. A preocupação maior foi com as especificações de materiais, garantindo que o móvel fosse robusto o bastante para ser duradouro e para atender aos ensaios que a NBR 14006 exige. A figura abaixo 43 mostra esta mesa.



Figura 43 - Mesa para PCR, modelo MA-01 revisado
Fonte: Catálogo da FDE, 2011.

Esta mesa faz parte da família de mesas (figura 44) que foram especificadas para compra e levadas ao conhecimento das empresas interessadas em audiência pública (Audiência Pública Nº 06/2010), realizada em 26 de outubro de 2010. Esta audiência pública apresentou o modelo conceitual do mobiliário escolar que será peça do processo de registro de preços para eventual compra pelos Estados e municípios em 2011.



Figura 44 - Família de mesas escolares.
Fonte: FNDE (2011).

Comparando as mesas das figuras 42 e 43, pode-se ver que a aba do porta-livros, abaixo da mesa, deixou de existir. De acordo com o texto da ata, as modificações ocorreram também nos sistemas de fixação do tampo, que foram alterados para buchas; foi estudado o acabamento dos tubos de aço, ajustadas as

medidas de tolerâncias; detalhes construtivos que não alteram substancialmente o desenho anterior.

A mesa MA-01 para PCR foi analisada mediante o diagrama proposto (figuras 42 e 43). Considera-se como Macro-ambiente de TA, neste caso, o ensino público no Brasil. Pertencem ao Macro-ambiente de TA:

- Os órgãos responsáveis pelas especificações para aquisição do mobiliário escolar no Brasil;
- Os responsáveis pelo projeto definido;
- As normas brasileiras;
- Os fabricantes.

Todos são agentes que dependem das mesmas informações, por exemplo, todos precisam de informações equalizadas sobre a mesa para PCR.

Pelo método proposto, a mesa MA-01 deveria servir a cadeirantes com diferentes tamanhos de cadeiras de rodas. Assim sendo, atenderia a várias pessoas que usam cadeiras de rodas pertencentes a alguns contextos encontrados nas visitas às escolas, adaptando-se em diferentes versões. A título de ilustração, serão consideradas três versões iguais para todos os exemplos aqui estudados, tal como a análise das mesas encontradas nas escolas visitadas, visto no item anterior.

- Versão 1 (um): Mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Esta versão não seria contemplada com a MA-01, já que não há nenhum dispositivo que permita isto, nem mesmo há a possibilidade de agregá-lo.

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

Também a Versão 2 não seria possível com a MA-01, pelos mesmos argumentos anteriores.

- Versões “n”: Mesa com curvatura, para portadores de diferentes patologias que necessitam de cadeiras de rodas com controle de tronco;

As Versões “n” não seriam possíveis para a MA-01. O único quesito observado que é contemplado pela mesa MA-01 é a sua largura apropriada para cadeirantes.

Concluiu-se que a mesa MA-01, analisada a partir do método proposto, está fadada ao desuso, uma vez que não atende ao primeiro quesito de versão estipulado, qual seja, atender as crianças pequenas. O modelo MA-01 serviria apenas para uma das versões necessárias ao sucesso de uso do produto e, portanto, não atingiria a totalidade dos casos. Para que esta mesa pudesse atender, pelo menos, duas versões diferentes de produto, seria fundamental que ela tivesse altura e inclinação regulável, por exemplo.

A FDE, que criou o projeto da mesa, alegou ser necessário observar a norma brasileira para móveis escolares. Conforme a resolução Nº 27, de dois de junho de 2011, declarou-se a necessidade de buscar um desenho universal, mas não indicou como que se deveria fazer isto, apenas mencionou o termo e a norma de acessibilidade (NBR 9050) para este projeto.

Em 1997, o então Ministério da Educação e Desporto lançou vários Cadernos Técnicos para edificações e equipamentos escolares para o 1º. Grau, à época. Numa ação governamental chamada Projeto de Educação Básica para o Nordeste, que definia o mobiliário escolar para alunos com e sem deficiência, foi encontrado o modelo da figura 45 que apresenta recuo de tampo e regulagem de altura para seguir as normas internacionais. As medidas são apresentadas em polegadas e em centímetros.

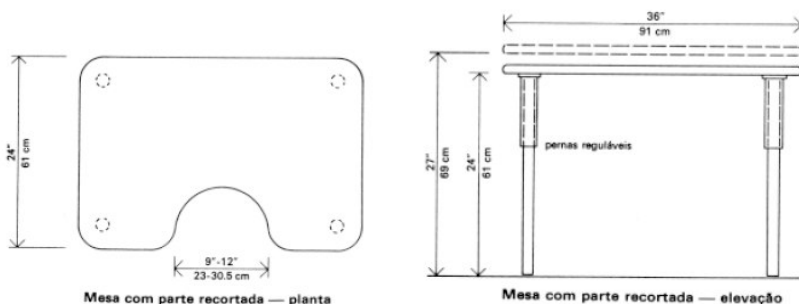


Figura 45 - Mesa para sala de aula para crianças que utilizam cadeiras de rodas.
Fonte: Cadernos Técnicos, Ministério da Educação, Brasil, 1997.

No texto explicativo, lê-se que estas mesas (da figura 45) eram destinadas às crianças em cadeiras de rodas e necessitavam ter uma reentrância curva no tampo, o que oferecia à criança de musculatura fraca um conveniente lugar de descanso para os braços durante o trabalho. A cintura da criança ajustava-se ao recorte, diminuindo, desse modo, a possibilidade de que caíssem objetos da mesa. A altura

das mesas deveria ser regulável, porém esta regulagem deveria ser feita por outra pessoa, dificultando o seu uso. Mesas pesadas seriam movidas com mais facilidade sobre rodízios com travamento individual. A curvatura existente em mesas como a apresentada na figura 45 não contempla o público PCR existente, pois alguns indivíduos são mais largos que outros e a curvatura pode não acomodar alunos de porte maior.

Ao se fazer a análise desta mesa, mediante o diagrama proposto, tem-se as seguintes considerações: em linhas gerais, a mesa possui tampo com encaixes reguláveis para os pés e recuo em curva na sua superfície. Será denominada, neste momento, de Mesa 2 (M2). Para o método proposto, na M2, foram usadas as mesmas variáveis do exemplo anterior. O Macro-ambiente TA ainda é ocupado pelos mesmos agentes e serão analisadas as mesmas versões.

- Versão 1 (um): mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Esta versão seria contemplada em parte, já que a mesa M2 tem possibilidade de variação de altura (regulável entre 61cm a 69cm) e atenderia apenas a algumas estaturas de alunos;

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

Não seria possível contemplar a versão 2, não há possibilidade de inclinar o tampo e nem mesmo agregar-se um acessório para isto;

- Versões “n”: Mesa com curvatura, para portadores de diferentes patologias que necessitam de cadeiras de rodas com controle de tronco;

Nas versões “n”, haveria apenas poucos casos em que a curvatura existente seria adequada a algumas pessoas, porém, uma pessoa de maior porte seria prejudicada com a curvatura de tampo fixa.

Um dos fatores importantes de inclusão é a aquisição de autonomia, ainda que o exemplar M2 necessite de mais de uma pessoa para regular a sua altura. Isto pode acarretar constrangimento ao PCR o que não se coaduna com o respeito que deve ser concedido às características biopsicossociais presentes no método proposto.

A grande maioria das mesas verificadas que apresenta regulagem de altura tem este dispositivo em local ou condição restritiva, determinando a presença de outra pessoa para auxiliar.

Apesar de a literatura recomendar a inclinação do tampo (De Wall, 1991 *apud* Lida, 2005), no ensino público brasileiro, este item não foi contemplado em nenhum modelo encontrado. Bergmiller *et al.* (1999) afirmam que o uso de tampo inclinado não é recomendado, na medida em que dificulta o agrupamento. Este é um argumento relevante, uma vez que a mesa é considerada um meio de convívio social, principalmente para pessoas com dificuldade de locomoção. Entretanto, a possibilidade de ajuste do tampo não impediria sua posição horizontal.

Além de regulagem de altura, o plano de trabalho determina uma inclinação, segundo já demonstrado por Lida (2005), de acordo com a figura 11 (página 43), modelos assim não foram encontrados nas escolas visitadas, porém, existe um exemplar no mercado brasileiro, conforme pode ser visto na figura 46, o qual consta de mesa com leve inclinação fixa e regulagem de altura e cadeira com regulagem de altura e encosto não inclinado. Este móvel usado em estudo pelo pesquisador Moro (2005) juntamente com um conjunto aluno tradicionalmente existente nas escolas foi submetido a testes para verificar as desordens posturais que poderiam ou não ocasionar em alunos sem deficiência.

Os testes indicaram que a mesa com inclinação permite melhor posicionamento postural tanto da região lombar da coluna como da região cervical.



Figura 46 - Modelo 5172 em ABS IZF Confort conjunto aluno regulável
Fonte: Cequipel (2009).

Este exemplar foi, aqui, apresentado por ser o único móvel encontrado desenvolvido por pesquisadores em ergonomia em conjunto com a indústria. Mesmo não sendo apropriado ao uso de PCR, é um móvel que possui inclinação de tampo e regulagem de altura e foi concebido para contemplar o crescimento dos alunos do ensino fundamental.

No levantamento feito em móveis de outros países, foi possível verificar alguns exemplos de mesas para deficientes físicos, conforme segue. Na Alemanha, a empresa Möeckel oferece o seguinte móvel para os usuários que necessitam de cuidados especiais, conforme mostra a figura 47.



Figura 47 - Mesa para necessidades especiais da empresa alemã Möeckel, com e sem rodas em várias posições. Modelo Ergo SR 52 e Ergo S 72 R.
Fonte: <http://www.moeckel.com>

Aparentemente inspirado nas mesas para desenhistas dos anos 1980, os dois modelos da figura 47 apresentam regulagem de inclinação e altura por pistões a ar liberados por uma alavanca manual. Ambos os modelos possuem largura de 72 cm entre os pés, compatível com diversos tamanhos de cadeiras de rodas e um deles tem rodízios nos pés, enquanto o outro modelo é fixo. O tampo possui recuo para melhor encaixe da cadeira de rodas, entretanto, é um recorte de tamanho único, largo o bastante para as pessoas de grande porte. Estas mesas possuem vários acessórios opcionais, como régua com trava, barras em três lados para conter objetos, sobretampo de metal com imãs, rodízios de 360 graus, rodas nas laterais, alavanca de trava com terminação em esfera para auxiliar na preensão, entre outros.

Ao ser estudada mediante o diagrama proposto, esta mesa foi denominada de Mesa 3 (M3), e se apresentou da seguinte forma:

- Versão 1 (um): mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Esta versão seria contemplada, já que a mesa M3 tem possibilidade de ampla variação de altura;

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

Esta versão é atendida tendo em vista a grande variação de inclinação que a mesa possibilita;

- Versões “n”: Mesa com curvatura, para portadores de diferentes patologias que necessitam de cadeiras de rodas com controle de tronco;

Estas versões são atendidas no momento da aquisição, uma vez que o fabricante disponibiliza três tampos com diferentes recortes em curva para ser montado na estrutura da mesa.

Conclui-se que, analisada pelo diagrama proposto, a mesa M3 tem possibilidade de sucesso de uso. É de notar-se que a M3 pode ser regulada pelo próprio usuário através de uma alavanca lateral, sem a necessidade de mais uma pessoa para esta tarefa.

De acordo com a ISO 9999 (2007) que classifica e dispõe sobre a terminologia para produtos de apoio para pessoas com deficiência (*Assistive products for persons with disability*), as superfícies de trabalho aparecem sob código 22; produtos de apoio para a comunicação e informação (*Assistive products for communication and information*), e dentro desta denominação, sob o código 22 12 06 estão às pranchas de escrita, redação e desenho (*Writing, drafting and drawing boards*); também se encontram mesas no código 18, móveis e adaptações para residências e outras instalações (*Furnishings and adaptations to homes and other premises*), subcódigo 18 03 03. (ISO 9.999, 2007). Existe um portal internacional que elenca muitos fabricantes ao redor do mundo utilizando esses códigos como índice para se conhecer produtos disponíveis para pessoas com necessidades especiais, este portal chama-se EASTIN, abreviação para Rede Europeia de Informação sobre auxílios tecnológicos para pessoas com deficiências e pode ser encontrado no endereço <http://www.eastin.info>.

Outro exemplo, que vem da Dinamarca, é a mesa da figura 48, a superfície de trabalho pode ter altura regulada por uma manivela situada num dos apoios da

mesa, facilmente acionada por um usuário de cadeira de rodas. Conta também com acessório para o antebraço, que pode ser anexado na mesa de acordo com a necessidade.



Figura 48 - Mesa para cadeirantes da empresa dinamarquesa Ropox, nos detalhes: manivela para regular a inclinação e apoio para o antebraço.

Fonte: <http://www.ropox.com/>

Nestes modelos, verifica-se a preocupação com a inclinação do tampo e com o apoio para os braços. Da mesma empresa, é o modelo da figura 49, com o plano de trabalho com inclinação regulável. Nos apoios laterais destas duas mesas (das figuras 48 e 49), existem encaixes para uma manivela que regula a altura do tampo, podendo ser acionada pelo próprio usuário. Os cantos da superfície de trabalho são arredondados e o topo possui acabamento plástico em cor contrastante.



Figura 49 - Mesa para sala de aula da empresa Ropox.

Fonte: <http://www.ropox.com/>

É de se relatar que as mesas das figuras 48 e 49 possuem projeto atraente, sem aparência de produto para reabilitação, oferecida em diferentes cores para atrair o público jovem. Os modelos das figuras 48 e 49 possuem regulagem de altura e inclinação, sendo que o modelo da figura 49 tem tampos laterais fixos e um maior ao centro que inclina conforme a regulagem.

Para a análise, mediante o diagrama proposto, esta mesa foi denominada de Mesa 4 (M4).

A mesa apresenta regulagem de altura e inclinação e tem como acessórios: apoios, que podem ser anexados, para os antebraços, tampo sem inclinação e imantado.

Mais uma vez, todas as variáveis anteriores, como o Macro-ambiente TA e as versões serão mantidas.

- Versão 1 (um): mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Esta versão seria factível, uma vez que a M4 conta com regulagem de altura.

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

Também a versão 2 seria exequível, visto que a regulagem de inclinação é feita através de uma manivela situada na lateral da mesa.

- Versões “n”: Mesa com curvatura, para portadores de diferentes patologias que necessitam de cadeiras de rodas com controle de tronco;

Estas versões seriam contempladas dado que é possível anexar um acessório com diferentes curvaturas para esta necessidade. Além disso, a mesa possui apoios para antebraços, sendo permitido anexá-los, disponíveis como acessórios.

Este foi o único exemplo encontrado com alta probabilidade de sucesso de uso do recurso de TA, haja vista que atende a todas as versões sugeridas pela autora e é passível de acréscimo ou retirada de acessórios, além de possibilitar que o próprio cadeirante utilize a regulagem de inclinação e altura.

A primeira atividade de projeto do produto é a identificação e a coleta das necessidades dos usuários do produto. Back *et al* (2008) indicam que a necessidade do usuário é expressa em linguagem natural e livre, sem padronização de termos. Neste caso, pode-se inferir que, para colher as necessidades dos usuários de uma

superfície de trabalho para necessidades especiais, seria preciso entrevistar a sua professora, o cuidador, os terapeutas ocupacionais e os fisioterapeutas, além do usuário final e observar a forma como são usadas as mesas existentes.

Salienta-se que a atividade de elaboração das especificações, principal resultado da fase de projeto informacional, tem recebido grande atenção pelos pesquisadores (BACK *et al*, 2008). Existem metodologias que transformam as necessidades dos consumidores em requisitos deles e estes em especificações de projeto de produto.

Eyer (2003) faz saber que a indicação dos equipamentos de TA deve ser feita por quem conheça os materiais disponíveis e que, em sintonia com o usuário, possa identificar e sugerir o equipamento adequado, esclarecendo os motivos para tal sugestão. Ressalta, além disso, que a decisão quanto à escolha deve ficar a critério do usuário e sugere que, para a sua aquisição, deve ser prevista uma estrutura logística que facilite a obtenção dos equipamentos, sem deixar de lado a assistência técnica.

Em 1981, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em função do Ano Internacional das Pessoas Deficientes, promoveu concurso de desenho industrial para obter produtos que melhorassem as condições de vida das pessoas com deficiências; estabelecer uma relação entre a indústria e os projetistas e detectar o perfil dos recursos humanos na área de projeto. Deste evento, foi publicado um livro para divulgar os projetos mais significativos. O projeto da figura 50, uma superfície para cadeira de rodas, intitulada de “Bandeja para uma Cadeira de Rodas”, de Lilian Osmo (SP) foi o vencedor. Já naquela época, Bonsiepe (1982), organizador do livro, salienta que o padrão dos produtos para pessoas com deficiências estava atrasado, se comparado a áreas mais dinâmicas (como móveis ou produtos eletrônicos) e observa que **o caráter obsoleto da maioria dos produtos disponíveis no mercado manifesta-se na falta de atenção às necessidades psicológicas do usuário**, grifo da autora. Comenta ainda que uma prótese ou cadeira de rodas não deveria ter o aspecto de um objeto estigmatizante e que a suposta pobreza de recursos econômicos não justifica desenhos deficientes, ao contrário, exige maior criatividade projetual.

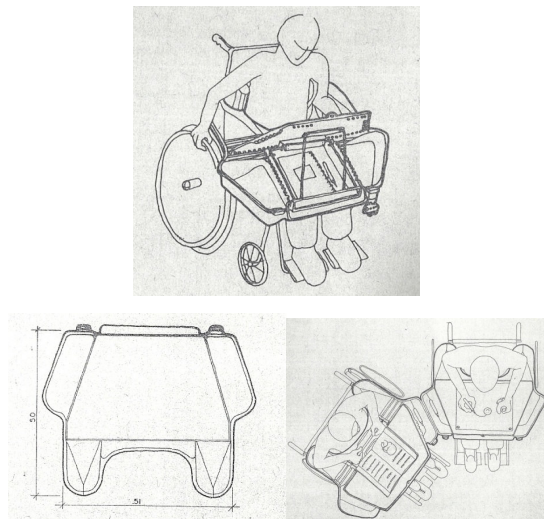


Figura 50 - “Bandeja para uma Cadeira de Rodas”
 Fonte: Bonsiepe e Yamada (1982).

O próximo exemplo, que foi estudado à luz do método, foi a sugestão encontrada no livro de Bonsiepe (1982). O desenho do produto é de autoria de Lilian Osmo (figura 50, página 117).

Esta superfície foi denominada, a partir daqui, de Mesa 5 ou M5. Todas as variáveis anteriores, como o Macro-ambiente TA e as versões foram mantidas. A descrição deste produto é a seguinte: consiste em uma prancheta plástica fixada a cadeira de rodas com uma cinta de velcro, com altura regulável, pequeno apoio para antebraços. Possui acessórios como tampo em metal, garras para mãos e fios para manter o livro aberto (que são, aqui, descritos e não aparecem nas figuras expostas).

- Versão 1 (um): mesa com altura regulável para crianças do primeiro ciclo do ensino fundamental;

Esta versão seria possível dado ao caráter prático da M5, passível de anexação à qualquer cadeira de rodas;

- Versão 2 (dois): Mesa com inclinação e altura regulável para jovens do ensino fundamental e médio;

Da mesma forma, esta versão seria contemplada, pelo mesmo argumento anterior.

- Versões “n”: Mesa com curvatura, para portadores de diferentes patologias que necessitam de cadeiras de rodas com controle de tronco;

As versões “n” não seriam realizadas, uma vez que a curvatura é fixa, sem possibilidade de ajuste conforme o tamanho do usuário.

É preciso lembrar que os três alunos fictícios usados como exemplo pertencem ao mesmo contexto que é a sua escola e, assim, não conseguiriam reunir-se em grupos com alunos não cadeirantes. Por outro lado, esta é uma versão em que se pode acoplar acessórios, dado que encontra similaridade com o diagrama proposto.

Eyer (2003) assinalou que um objeto de TA sendo acessível, por conceito, facilita a mobilidade e auxilia na eliminação de barreiras físicas ou emocionais. Conclui-se que a M5 estaria destinada ao abandono, uma vez que apenas os alunos cadeirantes usariam-na, diferenciando-os ainda mais dos outros alunos. Pelo diagrama proposto, as características biopsicossociais não seriam atendidas.

Como se pode verificar, há inúmeros exemplares de mobiliário para auxiliar o desenvolvimento e o aprendizado de estudantes com necessidades especiais.

De acordo com Mallin (2004), trata-se de encarar o design como uma área do conhecimento capaz de intervir e contribuir na criação e na produção de equipamentos destinados à reabilitação, procurando dotá-los de estilo, qualidade tecnológica e funcionalidade.

6.3. Resultados

As análises anteriores possibilitam inferir que as necessidades e os requisitos dos usuários são fundamentais na fase inicial de projeto, mais precisamente na fase informacional. No entanto, pode-se afirmar que um produto de TA necessita da participação do usuário desde o início de sua criação.

O grande percentual de abandono encontrado na bibliografia fez a autora desta pesquisa acreditar que um produto de TA deve ser flexível para que possa ter sucesso e continuidade de uso. Uma das colaborações deste trabalho está em sugerir, pelo diagrama proposto, a flexibilização de um produto de TA por meio de acessórios que possam ser adicionados ou subtraídos a fim de personalizá-lo. A probabilidade de tornar um produto adequado às necessidades individuais de um usuário pode minimizar o abandono dos recursos assistivos.

A análise da forma de uso de um produto existente mediante o diagrama proposto também pode ser considerada uma colaboração ao PDP. Através desta análise, pode-se inferir se um produto assistivo corre o risco de ser abandonado ou não, gerando economia para os usuários e para a indústria.

A questão da industrialização de produtos assistivos é outra colaboração do diagrama apresentado. A partir de um estudo cuidadoso sobre as necessidades dos usuários na fase inicial de projeto é possível flexibilizar o produto através da disponibilização de acessórios e, com isso, viabilizar escala de produção para a indústria de TA.

O conhecimento da TA veio para agregar ao PDP uma resposta técnica de concepção de um produto com a possibilidade de personalização e, ao mesmo tempo, permitir a fabricação em série. Dessa maneira, na maioria dos casos em que havia apenas a customização, com o método proposto, vislumbra-se a possibilidade de um caminho para a produção em escala na indústria nacional. Além disso, um produto de TA nacional reduziria, em muito, o impacto de seu custo na vida do usuário.

As pesquisas em TA unidas ao conhecimento de PDP e à qualidade projetual que o Design pode dar têm o poder de transformar um produto estigmatizante em um objeto portado com orgulho por um usuário satisfeito.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para Eyer (2003), o que determina o desenho do mobiliário escolar é a própria escola e a sua função, a finalidade e o funcionamento. Os valores humanos estabelecidos determinam as ações que envolvem o homem e os objetos no espaço. Dessa forma, os objetos podem ser definidos por este sistema de valores e ações.

Em Eyer (2003), lê-se que não se pode tratar do mobiliário escolar sem o conhecimento da escola como um todo e sem considerar as relações entre as pessoas e delas com o meio. Ressalva ainda ser fundamental pensar num espaço onde as pessoas possam compartilhar as suas realidades, reflexões, investigações, enxergando-se assim capazes de reconhecer suas possibilidades e de buscar o que desejam.

Nas visitas realizadas nas escolas, foi bastante difícil utilizar a linha de trabalho de observação não participante. As professoras têm diversos anseios e percebem a pesquisadora como alguém capaz de levar adiante as diversas necessidades encontradas pelos alunos. Por mais que a pesquisadora tentasse permanecer em posição discreta e sem comunicação, as crianças mantinham contato visual e sentiam-se estimuladas com uma nova presença. Em determinadas situações, induziam a pesquisadora a participar, em jogos ou passeios até o refeitório.

Todas as pessoas encontradas, neste meio, sem exceção, têm uma imensa capacidade de doação. Todas elas dispõem o seu tempo com abnegado trabalho em prol do outro. Até mesmo o motorista da prefeitura de Porto Alegre, responsável pelo serviço, gratuito, de transporte das crianças para a escola, deu um exemplo de bom humor e carinho ao carregar as crianças no colo até o transporte, com um sorriso no rosto e palavras alegres, apesar da meia-idade. Mesmo a pesquisadora auxiliou a carregar uma criança no colo, por causa de dificuldade locomotora.

O olhar de uma destas crianças perdura até o momento na lembrança, com sua pureza e inocência, a insistir em jogar a bola para a pesquisadora em uma atividade recreativa com seu grupo de colegas.

Todas estas reflexões e o conhecimento adquirido neste estudo levaram a pesquisadora a inferir que um produto de TA não poderia ser lançado no mercado apenas para ser vendido ou como decorrência de prescrição médica. É necessário que se pense na função social de um objeto, não só o papel que exercerá durante a

sua vida útil ou no meio ambiente, mas, principalmente, na influência exercida por um produto de TA na vida do usuário, posto que influencia em sua família, em seu lar, junto com seus parentes e amigos, entre cuidadores, professores e colegas; nas atividades cotidianas, de interação social, no meio escolar, enfim o produto passa a ter uma função social de relevância e deve carregar em si as características sociais do meio em que está inserido.

Neste meio, talvez mais do que qualquer outro ramo de atividade, a TA merece pesquisas de qualidade, uma vez que, aqui, o produto exerce uma função humanitária, quase como uma extensão do corpo de seu usuário, não só auxiliando na terapia, na mobilidade ou cumprindo uma função prática, mas, sobretudo, sendo um vetor de participação e inclusão social.

A análise sobre como o projeto influencia na produção de um produto através do aprimoramento das necessidades dos usuários a fim de qualificar o produto final, buscando um maior sucesso em seu uso também pode ser considerada uma contribuição para o processo de projeto. Cabe ressaltar que as metodologias de projeto em TA trazem colaboração aos métodos de projeto por considerarem o contexto e as características do ser humano, porém não apresentam técnicas e ferramentas para efetivar os projetos de produto com base nesta teoria.

Por outro lado, as metodologias de projeto de produto da área técnica são geralmente lineares e o usuário não estaria apto a participar do andamento do processo, além delas não considerarem o contexto de forma explícita.

As metodologias de projeto na área do Design, por sua vez, levam em consideração o contexto e o usuário, mas o seu processo pode ser mais bem sistematizado para área de TA.

Este estudo apresentou uma proposta híbrida em que o Design, os usuários e o contexto adquirem importância fundamental no desenvolvimento de projetos de produtos em tecnologia assistiva.

É importante reafirmar que esta pesquisa recaiu sobre a fase informacional do PDP, pois é a fase em que as necessidades dos usuários são levadas em consideração. O diagrama sugerido pretende ampliar a importância desta fase, aumentando a participação do usuário e do seu contexto no processo de desenvolvimento de produto.

A contribuição apresentada, neste estudo, pretende lançar um olhar para a produção industrial não apenas pela lógica de mercado. O que se postula, em última

análise, é gerar uma mentalidade nova de desenvolvimento de produtos, uma metodologia para TA. Não faz parte do escopo deste trabalho um método que resolva amplamente os problemas de produção em escala. Entretanto, pode ser uma sugestão viável para conseguir-se uma produção sem ser individualizada nem mesmo em larga escala, ou seja, um meio termo para a industrialização de produtos que ainda não atingem todo o mercado existente no Brasil.

7.1. Sugestões para Trabalhos Futuros

Para Back *et al* (2008), o Brasil precisa investir em pesquisa e capacitação de profissionais no domínio do conhecimento de desenvolvimento de produtos de alta tecnologia para transformar-se numa economia avançada e competitiva.

De acordo com Eyer (2003), a criação de centros de referência é um caminho para instrumentalizar as iniciativas que fortaleçam o desenvolvimento de espaços escolares inclusivos. Ampliando o sentido desta referência, pode-se afirmar que os centros de referência auxiliariam o desenvolvimento de espaços inclusivos como um todo.

A análise desta pesquisa recaiu sobre a superfície de trabalho na escola e foi observada a necessidade de pesquisas sobre o crescimento infantil, PCRs ou não, a fim de se disponibilizar informações consistentes sobre as dimensões infantis antes de se projetar um móvel, equipamento ou qualquer produto.

Notou-se a necessidade de aperfeiçoar o acesso de PCRs de várias formas; por exemplo, a uma mesa de refeições que considere o convívio familiar com pessoas não cadeirantes. Existe a necessidade de se estudar o acesso a superfícies como uma pia, um fogão, a geladeira e o mobiliário de uso diário como guarda-roupas e móveis para armazenamento em geral.

Sugere-se para trabalhos de pesquisa futuros estudos abrangentes sobre a antropometria das crianças brasileiras em idade escolar. Neste sentido, seria uma grande colaboração o estudo antropométrico das crianças PCR brasileiras.

O desenho e projeto de mobiliário prescinde de estudos antropométricos da população acima de sessenta anos brasileiros, considerando as suas dificuldades locomotoras. E, por fim, são necessárias informações antropométricas da população

em brasileira em geral, fundamentais para o design, o projeto e o dimensionamento eficaz de objetos.

Outra sugestão para pesquisas futuras seria a validação e a aplicação do diagrama sugerido nesta pesquisa, a fim de validar e aperfeiçoar esta sugestão para o método PDP.

REFERÊNCIAS

AACD – **Associação de Assistência à criança deficiente.**

Disponível em <<http://www.aacd60anos.com.br/aacd-escolar.aspx>> Acesso em 16/09/2010 às 10:25h.

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. ***A pattern Language/ Un lenguaje de patrones.*** Ed. Gustavo Gilli, Barcelona, 1980.

Associação Brasileira de Normas Técnicas.**ABNT NBR 14006: 2008** – Móveis escolares – Cadeiras e Mesas para conjunto aluno individual. Rio de Janeiro, 2008.

Associação Brasileira de Normas Técnicas.**ABNT NBR 9050: 2004.** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

ADA. ***Adaptive Design Association.*** *www.adaptivedesign.org, New York, NY. Catálogo eletrônico. <http://www.assistiva.org.br/pesquisa-de-2007-2008>*

ASIMOW, M. **Introdução ao Projeto de Engenharia.** SP. Ed. Mestre Jou, 1968. 1ª. Edição 1962 (inglês).

BACK, N. et al. **Projeto Integrado de Produto: planejamento, concepção e modelagem.** Barueri, SP: Editora Manole, 2008.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia Prático para o design de novos produtos.** São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1998.

BERGMILLER, K. H.; SOUZA, P. L. P.; BRANDÃO, M. B. A. **Ensino Fundamental Mobiliário Escolar Nº 3.** Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

FNDE, 1999. Disponível em

<ftp://ftp.fnde.gov.br/web/fundescola/publicacoes_cadernos_tecnicos/ensino_fundamental_mobiliario_escolar_nr3.pdf> Acesso em 20 de Agosto de 2009.

BERSCH, R. **Introdução a Tecnologia Assistiva**, 2005. Disponível em <http://www.cedionline.com.br/artigo_ta.html> Acesso em 26 de dezembro de 2009.

BERSCH, R. **Design de um serviço de tecnologia em escolas públicas**. Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-graduação em Design. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

BONSIEPE, G.; YAMADA, T. **Desenho industrial para Pessoas Deficientes**. CNPq, Brasília, 1982.

_____ ; WALKER, R. **Um experimento em projeto de produto**. CNPq, Brasília, 1983.

_____ (coord.); KELLNER, P.; POESSNECKER, H. **Metodologia Experimental : desenho industrial**. CNPq, Brasília, 1984.

_____ *Teoría y práctica del diseño industrial: Elementos para una manualística crítica*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1978.

BOOTH, T.; AINSCOW, M. **Index da Inclusão**. Ed World Copyright CSIE Ltd. ISBN 1872001181, CSIE, New Redland, Bristol, UK. 2002 Traduzido por: Mônica Pereira dos Santos, PhD. Produzido pelo Laboratório de Pesquisa, Estudos e Apoio à Participação e à Diversidade em Educação - LaPEADE Universidade Federal do Rio de Janeiro Programa de Pós-graduação em Educação. Disponível em <<http://www.lapeade.com.br/publicacoes/documentos/INDEX%20DA%20INCLUSAO%20FINAL%20TOTAL.pdf>> Acessado em 22/09/2010.

BRASIL. **Ata de Audiência Pública Nº 06/2010**. Diário Oficial da União, DOU de 26/10/2010 , p. 151 seção 3.

_____. **Convenção sobre os direitos pessoas com deficiência**. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, Brasília , setembro 2008.

_____. **A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência comentada.** Coordenação de Ana Paula Crosara de Resende e Flavia Maria de Paiva Vital. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2008.

_____. **Tecnologia Assistiva.** Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos das Pessoas com Deficiência, Comitê de Ajudas Técnicas, CORDE, 2009.

_____. **CARTA DO RIO.** Uma referência para pessoas portadoras de deficiências, de 12 de dezembro de 2004. Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Urbanismo, Instituto Pereira Passos. Diretoria de Informações Geográficas. Publicado em Coleção Estudos da Cidade, Maio, 2005.

_____. IBGE. **Censo demográfico 2000** . Acessado em 19 de junho de 2009, disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao>.

_____. MEC. **Censo Escolar 2007.** Disponível em <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7BB2D8FEE8-D51C-4B38-B45B-971067E9C4FF%7D_SINOPSE-2006-MIOLO-01.pdf > Acesso em 16 de setembro de 2009.

_____. **Censo Escolar 2008** – INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/basica/censo/censo.asp>>. Acessado em 12 de Novembro de 2010.

_____. **Censo Escolar 2009** – INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/basica/censo/censo.asp>>. Acessado em 26 Fevereiro de 2010.

_____. MEC. **Censo Escolar 2010.** INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em

<<http://www.inep.gov.br/basica/censo/default.asp>>. Acessado em 18 de janeiro de 2011.

_____. Ministério da Educação e Desporto. **Cadernos Técnicos I: Sugestões para projetos de escolas destinadas a deficientes físicos**; coord. José Maria de Araújo Souza. Brasília: Programa de Educação Básica para o Nordeste, 1997.

_____. Ministério da Educação, MEC, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, FNDE. **Divulgação sobre Resolução no. 27 de 2 de junho de 2011**. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/index.php/noticias-2011/2391-liberados-recursos-para-adequar-as-escolas-a-alunos-com-deficiencia> > Acesso em 4 de junho de 2011.

_____. **Decreto nº. 5296**. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, de 2 de dezembro de 2004. Diário Oficial da União, DOU, de 2/12/2004.

_____. **Decreto nº. 6094** de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre o Planos de Metas Compromisso Todos pela Educação. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6094.htm acessado em 26/12/2009 às 12:55h.

_____. **Decreto nº. 6571** de 17 de setembro de 2008. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm acessado em 9 de novembro de 2009.

_____. **Decreto nº. 6949** de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional das Pessoas com Deficiência assinado em Nova York em 30 de março de 2007. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm> Acesso em 4 de junho de 2011.

_____. **Estatuto da Criança e do Adolescente.** Lei n. 8069 de 13 de julho de 1990.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional,** Lei 9394 de 1996.

_____. **RESOLUÇÃO Nº 27 DE 02 DE JUNHO DE 2011.** Dispõe sobre a destinação de recursos financeiros para escolas públicas municipais, estaduais e do Distrito Federal (...) que integrarão o Programa Escola Acessível em 2011. Disponível em <http://www.fnnde.gov.br/index.php/legis-resolucoes> acessado em 4 de junho de 2011.

_____. MEC. **RESUMO TÉCNICO – Censo Escolar 2010.** Disponível em http://www.inep.gov.br/download/censo/2010/divulgacao_censo2010_201210.pdf Acessado em 29 de março de 2011.

_____. MEC. **TEXTO_DIVULGACAO_EDUCACENSO_2009.** INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em <http://www.inep.gov.br/download/censo/2009/TEXTO_DIVULGACAO_EDUCACENSO_20091.pdf> Acesso em 27 Agosto de 2010.

_____. **Portaria n.º 047, de 08 de março de 2005.** Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – Mdic Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. Disponível em <http://www.iqb.org.br/userfiles/file/portaria_047mesa_cadeira.pdf > Acesso em 4/07/09 às 11:44h.

_____. **LEI 10172 de 2001, Plano Nacional de Educação** – PNE - Educação especial. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/plano1.pdf>> Acessado em 12 de Setembro de 2009.

_____. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Disponível em <<http://www.feneis.org.br/arquivos/TEXTO%20-%20POLITICA%20NACIONAL%20DE%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20ESPECIAL%20NA%20PERSPECTIVA%20DA%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20INCLUSI>

VA%20-%20OUT.%2007%20-%20MEC.pdf > Outubro, 2007. Acesso em 12 de Setembro de 2009.

_____. Proposta de Plano: **Ações para a Pessoa com Deficiência**. Disponível em <http://www.infoesp.net/PLANO_NACIONAL_PCD.pdf> Acesso em 14 de outubro de 2011.

_____. Secretaria Especial de Direitos Humanos. Presidência da República, CAT – Comitê de Ajudas Técnicas. **Portaria nº. 142** de 16 de novembro de 2006. Disponível em <<http://www.acessobrasil.org.br/CMS08/seo-conceito-19.htm>> Acesso em 5 de abril de 2011.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana. **Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana- Brasil Acessível**. 4ª. Edição, Fevereiro, 2007. Disponível em mídia eletrônica-CD.

BROWN-TRIOLO, D. *Understanding the person behind the technology*. In: SCHERER, M. *Assistive Technology: Matching device and consumer for successful rehabilitation*.(p.31-46) Washington, DC, US: American Psychological Association, xiii, 325 p.

BÜRDEK, B. **História, teoria e prática do Design de Produtos**. Ed. Blucher, SP, 2006.

CEQUIPEL. Disponível em <<http://www.cequipel.com.br>> Acessado em 23 junho de 2009 às 18:43h.

CHOI, Y. M.; SPRIGLE, S.H. *Approaches for Evaluating the Usability of Assistive Technology Products Prototypes*. *Assistive Technology*, n. 23. p. 36-41. RESNA, Georgia, USA, 2011.

COOK & HUSSEY. *Assistive Technologies: Principles and Practice*. Third Edition, Mosby Elsevier, Philadelphia, USA, 2008.

CROSS, N. **Engineering Design Methods: Strategies for Product Design**. John Wiley & Sons, 1989, 4th edition 2008.

EASTIN, **Rede Europeia de informação sobre auxílios tecnológicos para pessoas com deficiências**. Disponível em <<http://www.eastin.info/home.aspx?ln=pt&pg=keynote>> Acesso em 4 de abril de 2011 às 15:33h.

EYER, R. **Mobiliário Escolar Acessível e Tecnologia Apropriada**. Uma contribuição para o ensino inclusivo. Educação Inclusiva no Brasil, Banco Mundial, Cnotinfor Portugal. 2003. Disponível em http://www.acessibilidade.net/at/kit2004/Programas%20CD/ATs/cnotinfor/Relatorio_inclusiva/pdf/Mobiliario_escolar_pt.pdf Acesso em 11 de maio de 2011.

FERRADA, R. B. H. **Inclusão Digital de Sujeitos com Deficiência Física através do Uso da Tecnologia Assistiva**. Dissertação. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

FERREIRA, C. S.; SANTOS, C. M. L.; MARQUES, F. M. ; **Avaliação Pós-ocupação em Ambiente Destinado à Educação Infantil: uma abordagem multimétodos**. Faculdade de Arquitetura da UFRJ. Disponível em <http://www.fau.ufrj.br/prologar/arq_pdf/diversos/artigos_iara/entac2006_apo_educ_infan.pdf> Acesso em 29 de Junho 29, 2009.

FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **PROCESSO Nº 23034.032203/2008-39de**.

Processo de licitação de mobiliário para ensino. Disponível em http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=licitacoes_pregoes.html#pregoes – Acesso em 22 de setembro de 2009.

FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Ata da Audiência Pública Nº 06/2010**, realizada em 26 de outubro de 2010. Diário Oficial da União de 26/10/2010, pág. 151 seção 3.

FNDE. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Resolução Nº 27 de 2 de junho de 2011**. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/index.php/legis-resolucoes> acessado em 4 de junho de 2011.

FRANÇA, A. C. L. **Treinamento e Qualidade de Vida**. Universidade de São Paulo, Departamento de Administração. SP, 2010.
Disponível em <<http://www.ead.fea.usp.br/WPapers/2001/01-007.pdf>> Acesso em 1 de julho de 2011.

FUHRER, M.; JUTAI, J.; SCHERER, M.; DERUTYER, F. **A Framework for the Conceptual Modeling of Assistive Technology Device Outcomes**. *Disability and Rehabilitation, 2003, volume 25*.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva: Apropriação, Demandas e Perspectivas**. Tese, Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação. Disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp090116.pdf>> Acessado em 17 de Agosto de 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. SP, Ed. Atlas, 2002.

HERSH, M.; JOHNSON, M. **On modeling assistive technology systems- Part I: Modelling framework**. *Technology and Disability 20*, 2008. IOS Press.

ICF, **International Classification and Functioning Disability and Health**. Disponível em <http://apps.who.int/classifications/icfbrowser/> acessado em 31 de abril de 2011.

ICF. **Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health**. WHO, 2002, Geneva, SWZ. Disponível em <<http://www.who.int/classifications/icf/training/icfbeginnersguide.pdf>> Acesso em 22 de abril de 2011.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION. **ISO 9999:2002 Technical aids for persons with disabilities -- Classification and terminology**

Glossário e Classificação Europeu de Ajudas Técnicas. Disponível em <<http://atiid.incubadora.fapesp.br/portal/taat/normas-relacionadas-a-taat/CopiaGlossario-ClassificacaoIntIAT-ISO9999-2002.xls/view>> Acesso em 17 de agosto de 2009.

JONES, C. **Metodos de Diseño**. Ed. Gustavo Gilli, Barcelona, 1976.

KINTSCH, A.; DePAULA, R. **A Framewok for the Adoption of Assistive Technology**. Center for LifeLong Learning and Design. University of Colorado at Boulder, USA. 2002. Disponível em <<http://l3d.cs.colorado.edu/~agorman/pdf/jcscw-2004-final.pdf>> Acesso em 3 de maio de 2011.

LARAMARA – Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual.

Disponível em <<http://www.laramara.org.br/portugues/index.php>> Acesso em 15 de maio de 2009.

LÖBACH, B. **Design Industrial**. Base para a configuração de produtos industriais. 1976, Ed. Edgard Blücher, SP, edição de 2001.

MALLIN, S. S. V. **Uma Metodologia de Design Aplicada ao Desenvolvimento de Tecnologia Assistiva para portadores de Paralisia Cerebral**. Editora da UFPR, 2004. Curitiba, PR.

MANDAL, A.C. **Investigation of the lumber flexion of office workers**. In: Corlett, N.et al, *The ergonomics of working postures*. London and Philadelphia: Taylor & Francis. p. 345-354. 1986

MANZINI E. J. **Tecnologia assistiva para educação**: recursos pedagógicos adaptados. In: *Ensaio pedagógicos: construindo escolas inclusivas*. Brasília: SEESP/MEC, 2005.

MANZINI, E.; DELIBERATO, D. **Portal de Ajudas Técnicas para Educação: equipamento e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: recursos para comunicação alternativa.** 2 ed. Brasília, MEC, SEESP, 2006. ISBN 85-86738-26-3.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** - 7 ed.- São Paulo, Ed. Atlas, 2008.

MOECKEL. <http://www.moeckel.com/> Acessado em 20 de agosto de 2010 às 13:45h.

MORYA, E. GARCIA, J. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**, Revista Conhecimento, Instituto de Tecnologia Social, SP, 2007.

MORO, A.; REIS, D. ; REIS, P. **Mobiliário escolar: Antropometria e ergonomia da postura sentada.** Lab. de Biomecânica, Florianópolis –SC, Anais do XI Congresso Brasileiro Biomecânica, João Pessoa, PB, junho de 2005. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/EDUCACAO_FISICA/artigos/ergonomiadomobiliario-IXcongbrasbiomec.pdf> Acesso em 9 de julho de 2009.

ONU. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**, 2000. Disponível em http://unicrio.org.br/img/DeclU_D_HumanosVersoInternet.pdf Acessado em 03 de junho de 2011.

PAIVA, R. **Contribuição metodológica para a coleta de dados Antropométricos visando o mobiliário de informática em escolas públicas para alunos do ensino fundamental.** Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, 2007.

PAHL, G. et al. **Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações.** São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 411 p.

PELOSI, Miryam Bonadiu; NUNES, Leila Regina d'Oliveira de Paula.

Caracterização dos professores itinerantes, suas ações na área de tecnologia

assistiva e seu papel como agente de inclusão escolar. Rev. bras. educ. espec., Marília, v. 15, n. 1, Apr. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382009000100010&lng=en&nrm=iso> Acesso em 23 de agosto de 2010.

PERES, R. C. **O lúdico no desenvolvimento da criança com paralisia cerebral espástica**, 2003. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2003.

PINTO, P. **Tecnologias Assistivas no Brasil**. Estudo complementar realizado no âmbito da Oficina de Educação Inclusiva no Brasil: Diagnóstico Atual e Futuro, promovida pelo Banco Mundial entre março e Junho de 2003. Disponível em <http://www.acessibilidade.net/at/kit2004/Programas%20CD/ATs/cnotinfor/Relatorio_Inclusiva/pdf/Tecnologias_assistivas_Br_pt.pdf> Acesso em 24 de agosto de 2010.

PHILLIPS, B.; ZHAO, H. **Predictors of Assistive Technology Abandonment**. Assit Technol, 1993 volume 5. Pág. 36-45. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1993.10132205>> Acesso em 1 de junho de 2011.

PRADO, A.; LOPES, M.; ORNSTEIN, S.; Organizadoras. **Desenho Universal: Caminhos da Acessibilidade no Brasil**. 1º ed. São Paulo: AnnaBlume. 2010.

REATECH, 2009, SP. **VIII Feira Internacional de Tecnologias de Reabilitação, Inclusão e Acessibilidade**. Centro de Exposições Imigrantes, Rodovia dos Imigrantes km 1,5, SP. Disponível em <<http://www.feirasnacipa.com.br/reatech/#>>

REIS, P. F.; MORO, A. R. P.; SOBRINHO, F. de P. N. **A Altura do Mobiliário Escolar e a Distribuição de Pressão na Região Glútea em Crianças**. In: Terceiro Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído. **Anais...** Rio de Janeiro. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos>>

_teses/EDUCACAO_FISICA/artigos/prensaogluteadaPUC-PADRAO.pdf, 2003.>
Acesso em 20 de Junho de 2009.

REVISTA CONHECIMENTO – ponte para a vida. Disponível em
<http://www.assistiva.org.br/sites/default/files/revista_its_numeros1_e_2.pdf>
Acesso 15 de abril de 2009 às 10:00h.

RIO GRANDE DO SUL, **Catálogo de Recursos**. Secretaria de Educação.
Fundação de Articulação e Desenvolvimento de Políticas Públicas para Pessoas
Portadoras de Deficiência e Pessoas Portadoras de Altas Habilidades no Rio Grande
do Sul, FADERS, 2006.

RIO GRANDE DO SUL, **Estatísticas_2008 RGS.pdf** disponível em
www.educacao.rs.gov.br/dados/estatisticas_2008.pdf acessado em 27 de maio de
2009.

RIO GRANDE DO SUL, **Estatísticas_2009 RGS.pdf** disponível em
www.educacao.rs.gov.br/dados/estatisticas_2009.pdf acessado em 24 de junho de
2010.

RIO GRANDE DO SUL, **Estatísticas_2006 RGS.pdf** disponível em
www.educacao.rs.gov.br/dados/estatisticas_2006.pdf acessado em 24 de junho de
2010.

ROMANO, I.R. **Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de máquinas agrícolas**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, Florianópolis, 2003.

ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos**, Uma referência para a melhoria do processo. Ed. Saraiva. São Paulo, 2006.

SCHERER, M. ;FUHRER, M.; JUTAI, J.; DeRUTYER, F. **A Framework for the Conceptual Modeling of Assistive Technology Device Outcomes**. *Disability and Rehabilitation, 2003 volume 25*.

Disponível em <<http://link.periodicos.capes.gov.br.ez45.periodicos.capes.gov.br/>>
Acesso em: 14 de maio de 2011.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA ASSISTIVA, 1º. **Andrich, R. A Tecnologia Assistiva a Serviço da Autonomia da Pessoa com Deficiência: Experiências Europeias.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SHEN,I. KANG,S. WU,C. ***Comparing the effect of different design of desks with regard to motor accuracy in writing*** , Elsevier,2002.

UPIAS. ***Fundamental Principles of Disability***, London, ed. UPIAS, Union of the Physically Impaired Against Segregation. 1976

WEISS-LAMBROU, R. ***Satisfaction and Comfort. In: SCHERER, M. et al Assistive technology: Matching device and consumer for successful rehabilitation.*** (p.77-94) Ed 2002. Washington, DC, US: American Psychological Association, xiii, 325 p.

WHO. ***International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)***
Disponível em <<http://www.who.int/classifications/icf/en/>>. Acesso em: 10 maio. 2011.

WHO. **RBC, Reabilitação Baseada na Comunidade.** Estratégia para a reabilitação, a igualdade de oportunidades, a redução da pobreza e a integração social das pessoas com deficiências. Documento de posição conjunta da OIT, UNESCO e OMS de 2004. Disponível em
http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241592389_por.pdf Acessado em 23 de maio de 2011

APÊNDICE

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

O desenvolvimento de produtos para pessoas com deficiência pode facilitar sua inclusão na sociedade. Esta pesquisa se propõe a estudar o mobiliário utilizado nas escolas públicas, mais precisamente, pelos alunos cadeirantes do ensino fundamental. A análise das condições de uso do mobiliário escolar usado por cadeirantes pode ajudar ao desenvolvimento de móveis mais eficazes no futuro.

A presente pesquisa faz parte de um requisito para o mestrado do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e intenciona observar o uso do mobiliário presente nas salas de aula que atendem alunos com deficiência. A observação será não-participante, com o objetivo de estudar as condições de uso e a ergonomia da mesa escolar.

A observação consiste em permanecer em sala de aula, no momento da mesma, sem interferir, tomando notas, medindo e fotografando os móveis, sem a necessidade de utilizar fotos pessoais. Quando isto for inevitável, a foto será tratada digitalmente para que o rosto do usuário seja escondido.

Os dados e resultados individuais obtidos estarão sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado.

A participação nesta pesquisa não oferece risco ou prejuízo ao participante, se no decorrer da pesquisa o participante resolver não mais continuar, terá toda liberdade, sem que isso acarrete ônus ou prejuízo e sem a necessidade de explicações.

Os pesquisadores responsáveis por este estudo são a Arquiteta e mestrandia Isabel Lanner Carvalho Benedetto e o professor Dr. Régio Pierre da Silva, que se comprometem a dirimir quaisquer dúvidas ou esclarecimentos necessários que o participante venha a ter durante ou depois da realização da mesma, através do telefone (54) 3039-3307 e pelo e-mail isabenedetto@terra.com.br.

Após ter sido informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido minhas dúvidas, eu, abaixo assinado, autorizo o recolhimento de dados e a participação na pesquisa.

.....
Assinatura do participante

.....
Pesquisadora: Isabel Lanner Carvalho Benedetto

ANEXO 1 - Endereços das Escolas Visitadas

As escolas visitadas em Porto Alegre foram escolhidas depois de visita realizada ao Departamento de Educação Especial do Município de Porto Alegre da a Secretaria Municipal de Educação.

As escolas de Caxias do Sul foram escolhidas a partir do Catálogo de Recursos da FADERS (Rio Grande do Sul, 2006).

Há 49 (quarenta e nove) instituições descritas no catálogo para a cidade de Caxias do Sul. Destas, 6 (seis) são instituições filantrópicas, 9 (nove) são escolas estaduais e 37 (trinta e sete) são escolas municipais. Apesar de todos os locais catalogados terem um cadastro onde aparecem itens como: tipo de atendimento, tipos de usuários, regime de atendimento, etc.; (após contato telefônico infrutífero com várias escolas), descobriu-se que apenas **uma escola da rede estadual** efetivamente atende cadeirantes.

Endereços:

COLÉGIO ESTADUAL CÔNEGO PAULO DE NADAL

Av. Cavalhada, 4357 - Cavalhada -CEP 91 470-001 - Porto Alegre/RS

Telefone: (51) 3248-6533;

email: conegopaulo@terra.com.br

Tipo de Atendimento: Educacional, Sala de Recursos;

Usuário: Baixa Visão, Cegueira, Deficiência Múltipla;

Regime de Atendimento: Externato, meio turno.

Diretora: Catiana; Vice-diretora: Elisa; Supervisora Educação Especial Lissandra

Professoras responsáveis pelo AEE: Odete e Angelina.

ESCOLA ESPECIAL EDUCANDARIO SÃO JOÃO BATISTA

Coronel Mário Doernte, 200 entrada pela R. Dea Coufal- Ipanema

CEP 91 760-700 - Porto Alegre/RS

Telefone: (51) 3246-5655

email: educandario@educandano.org.br

Tipo de Atendimento: Clínico-Terapêutico; Abrigo

Usuário: Deficiência Física; Deficiência Múltipla; Paralisado Cerebral

Regime de Atendimento: Externato/ Turno integral; Internato, Ambulatorial.

Coordenadora Escola: Prof. Nelci

Coordernadora AEE: Ana Cristina S. Porto

ESCOLA ESTADUAL ESPECIAL JOÃO PRATAVIEIRA

Rua Visconde de Pelotas, 2156 - PioX- CEP 95.020-183 -Caxias do Sul/RS

Telefone: (54) 3223-5307

email: majopra@pop.com.br

Tipo de Atendimento: Educacional; Pré-Oficina; Oficina Pedagógica; Oficina Protegida;

Usuário: Deficiência Mental;

Regime de Atendimento: Externato/Meio Turno.

Diretora: Giane Vargas; professoras: Raquel Bocchese, Lilia Karpinski e Maria Alice Reis.

APAE -ASSOCIAÇÃO DOS PAIS E AMIGOS DOS EXCEPCIONAIS

Rua Professora Maria D'Ávila Pinto, 55 –Cinqüentenário- CEP 95.013-720 -Caxias do Sul / RS

Telefone: (54) 3225-2416/ (54) 3028-2417

email:apae.cx@terra.com.br

Tipo de Atendimento: Educacional; Clínico-Terapêutico; Estimulação Precoce; Atividades Ocupacionais;

Usuário: Deficiência Mental

Regime de Atendimento: Externato/Meio Turno; Externato I Turno Integral

Diretora: Prof. Paula

ANEXO 2 - Relatórios de Visita



REGISTRO DE VISITA

DATA: 21 set 2009

HORÁRIO: 10:00 - 11:00h

LOCAL: Educandário São João Batista

ENDEREÇO: Rua Tenente Coronel Márcio Doernte, 200 - Ipanema - PA/RS

CONTATO 1: Célia - (Neli Coord. Escola) TELEFONE: [REDACTED]

CONTATO 2: Ana Porto - (Coordenadora Centro Clínico) TELEFONE: [REDACTED]

Cristina S.

Retorno amanhã a tarde.

OBSERVAÇÕES: www.educandario.org.br

Terapeuta ocupacional ou divulgação. Marcar outro dia p/terapeuta ocup.

30 alunos Terapeuta ocupacional.

130 crianças atacadimto clínico

- Prof. Bárbara Beck tem 75 sílice

- 6 crianças internar. Transporte social

Comunicação Alternativa - prof. Viriane Farias Santos

Mesas em madeira com pé regulável

Mobiliário Individualizado - sugestão

Alterar apoio pé, largura recorte mesa ajuda apoio braço, apoio cotovelo poderiam ir mais pra trás. Mor. Involuntária falta de força

Uso de bordas - importante p/apoiar (unha)

LISTA DE FOTOS:

GF1	Dia melhor: segunda-feira
GF2	Não está bem posicionado contra o rápido, parece a motivação,
GF3	se desorganizar (movimentar involuntária p/ ataxia
GF4	(coreatóide)
GF5	importante estarem bem sentados, organizados, concentrados
GF6	respirando bem... (ao se agitar não conseguem)

A entrevistada mencionou que o mobiliário deveria ser mais individualizado.

REGISTRO DE VISITA

DATA: 21/07/09

1/3

HORÁRIO: 9:00h

LOCAL: Escola Conego de Nadal

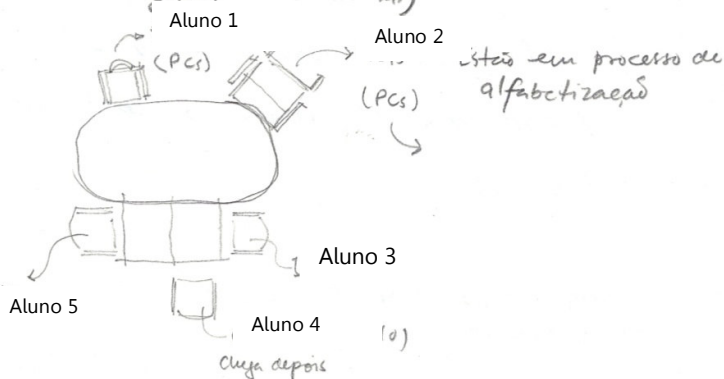
ENDEREÇO: Av. Cavalhada, 4357

CONTATO 1: Elisa (vice-dir.)^{prof.} TELEFONE: 3248 6533

CONTATO 2: Lissandra (superv.) Odete TELEFONE:

OBSERVAÇÕES:

- Prof. Odete
- Aula manhã quatro alunos.
 - Série ?
 - Patologia ?
 - No início a Sec. Educação enviou cadeiras e/tampas adaptadas. Não funcionou bem, mas as crianças cresceram.
 - Conseguiram doação de 4 cadeiras maiores de uma empresa. Um grupo de crianças doou uma mesa grande onde todos usam, um deles não conseguiu se encaixar na mesa que é usado alla.
 - A Clara já está na segunda série, no recreio vem para a sala (em classe normal)



- Mesa com amatura p/ crianças sem controle postural
- Sexta à tarde são duas turmas projeto c/ IPA Prof. Diane
 - Duas professoras, 1 turma pela manhã outra à tarde.

" Sugestão Alena
 → Mesa c/ alguma coisa do lado p/ poder se apoiar" 2/3

- Mesa precisa ser alta (c/ regulagem de altura)

* Sugestão prof. Odete - Reentrâncias p/ suporte de objetos,
 porta-cajetas

→ Ideia → Tampo anti derrapante, tipo EVA.

→ quem não tem controle de tronco precisa de uma
 cadeira que segure o tronco.

Rolo de EVA ou "espaguete" de piscina?

Apóio para cotovelos?

Tampo c/ cor p/ baixa visão?

? "Mob kits" - cadeira, usadas anteriormente.

Maintenance cadeira escola

Ortebrás

→ Suzete - prof. Def. Visual. Isabel, Suelly -

- Tampo c/ cor que facilitasse o contraste - lilás

- Tampo c/ borde

?

Baixa visão



Testar

Forno EVA

lilás

- Máquina impressora braille desconfigurar.
 ONCE-CIOPAT

Centos redondos, encaixe p/ material enrolar?
 Isso atrapa-lua

- O livro tem 50 cm aprox. (livro pequeno)

→ borde rebuxado

3/3

LISTA DE FOTOS:

GF1	Cadeiras que não são mais utilizadas, planos de apoio
GF2	
GF3	
GF4	
GF5	
GF6	

o word não é adaptado, Altura regulável

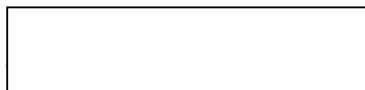
* Reglete, punçãõ - material de escrita

h = aprox. 7cm

* Soroban - p/ matemática

- Baixa visão poderia ter uma luminária a local para uma.

Ligar antes - quarta que vem -



Até 14 anos - quando termina o ensino fundamental

REGISTRO DE VISITA

DATA: 6/11/09HORÁRIO: 14:30hLOCAL: Escola Cônego de Nadal 1/3

ENDEREÇO: _____

CONTATO 1: Odet, prof. TELEFONE: _____CONTATO 2: Angelina, prof. TELEFONE: _____

OBSERVAÇÕES:

Atividade lúdica com prof. de lpa - jogo c/bola

Focadas em cadeiras de rodas, 2 alunas ed. física,
2 professoras ^{PA} e Odet.David me mostrou sua cadeira ≠ (é o que tem - um carrinho de passeio)
Todos estão jogando o mesmo jogo, uns tem mais habilidade geral
que outros.As cadeiras tem alturas bem distintas, alturas diferentes de
rodas, de assento

Cadeira de rodas ORTOBRAS (51) 696 12 22 -

Mesas rolhas de escritórios

MIELO?

Mesa baixa 10 anos - Gans* Mesa de refeição - igual altura
algumas mesas tem bancos fixos, ou
interiores, não servem p/ aproximação
de cadeirantes.

+ CESTAR - Escola Eliseo Regioli

+ SBR - Sala Integração Recurso

+ APARE - Vazari (Baixo Gólia)

+ Kinder

Me parece que o ideal é os alunos ficarem a mesma altura dos outros, do ensino regular.

2/3

A professora Odete comenta que a inclusão não pode se dar simplesmente matriculando o aluno na classe comum. Aqueles que apresentam dificuldades de comunicação, precisam de apoio para comunicar-se, apoio e conhecimento pois muitas vezes os alunos se comunicam pelo olhar, precisam conhecer e estruturar laços para poder comunicar-se.

O diferencial é o atendimento especializado, como descobrir as necessidades educacionais de cada aluno especial.

As crianças precisam de apoio intenso e contínuo.

Alfabetizar primeiro depois ir para o ensino regular.

Há crianças que precisam de outro ~~tipo~~ ^{alguém} que apoie, ajude na comunicação.

LISTA DE FOTOS:

GF1	^{sem 2 cadeiras} Cadeira Azul - 2 alunos usam esta cadeira (2 fotos)
GF2	Cad. Azul pequena - 2 cad. = 5
GF3	Cad. Estampada (quadro vermelho) - estampa verde/roxa
GF4	
GF5	
GF6	

3/3

OBSERVAÇÕES:

2 = a essa

Cad. Azul

38
56
49 altura assento
106 largura total

3 = a essa

Cad. Azul peg.

38
53
41
80
altura assento

1 cadeira

- Cad. Rosada

40
53
100
53 altura assento

REGISTRO DE VISITA

DATA: 24/05/11

HORÁRIO: 8:00h 1/2

LOCAL: Escola Est. Especial João Protaviera

ENDEREÇO: R. Visconde de Pelotas, 2156 - Pio X - Caxias do Sul

CONTATO 1: Eliane Vargas Diretora TELEFONE: 54 3223 5307

CONTATO 2: Raquel, prof. Bocchese TELEFONE: _____

Bocchese a 13:30h Eliane
tarde

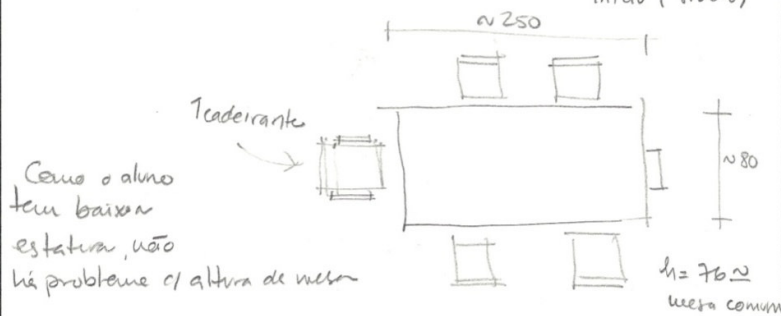
OBSERVAÇÕES:

Escola inclusiva, atende deficientes mentais
cadurantes ou não.

Sala atende 3 alunos, 2 def. m. e 1 cadeirante.

Mesa comum, grande, para todos (10:00h)

Início (8:00h)



Existe um refeitório, rampa de metal
a escola é acessível.

tampo
3 dedos = 4cm

* São 4 grandes mesas, 3 delas com bancos acoplados
e 1 extra mais baixa p/ encaixe de cadeirante



esses
bancos são articulados e
se encaixam dentro da mesa.

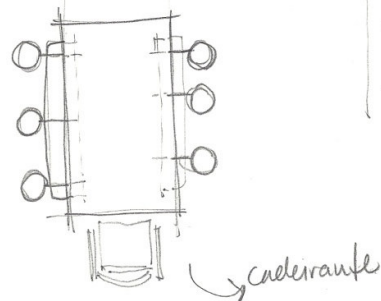
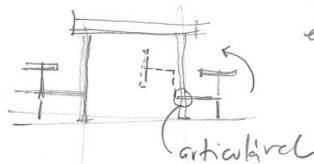
Aparentemente é para limpeza e circulação pois
não possibilitam cadeira sob a mesa.

LISTA DE FOTOS:

GF1	2/2
GF2	
GF3	
GF4	
GF5	
GF6	

OBSERVAÇÕES:

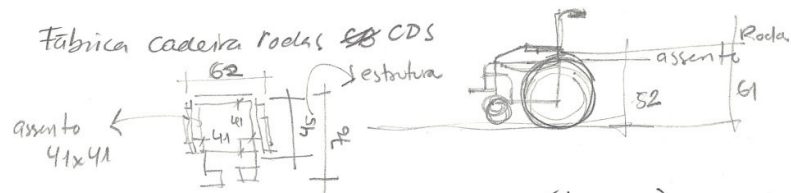
As mesas do refeitório são iguais
as vistas na escola Cônego de Nival
em PoA. Parece um padrão.



Quais alunos; cadeirantes Prof

- Aluno 1 - todos os dias - Raquel
- Aluno 2 - seg. e quartas - Lilia
- Aluno 3 - seg., quarta - Rosalina 10h
- Aluno 4 - - Pro Eliane
(13:30h-14h)

Fabrica cadeira rodas ~~em~~ CDS



* Na quarta-feira, Intrel 2, prof. Lilia (3h-9h)

REGISTRO DE VISITA

DATA: 25/05/11

HORÁRIO: 8:00h 1/2

LOCAL: Escola Estadual Especial João Prata Vieira

ENDEREÇO: R. Visconde de Pelotas, 2156 - P.O. X. próx. 1055

CONTATO 1: TELEFONE: 3223 5307

CONTATO 2: prof. Lilia Karpinski
Márcia Alice Reis TELEFONE:

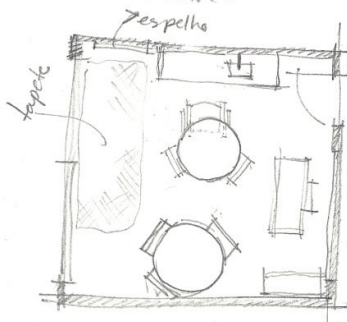
OBSERVAÇÕES:

Aluno (vem as segundas e quartas)

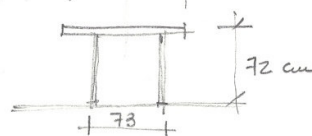
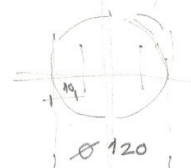
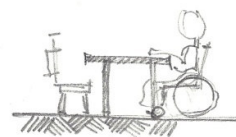
Sala de aula c/ duas mesas circulares e quatro cadeiras.

2 alunos ao todo (são os dois especiais)

1 é cadeirante.



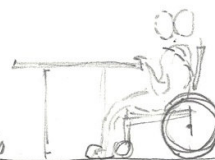
São mesas de altura comum



O aluno cadeirante tem aprox. 9 anos

O aluno def. tem aprox. 8 anos.

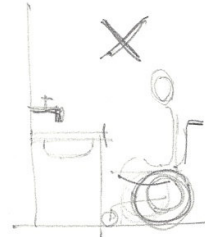
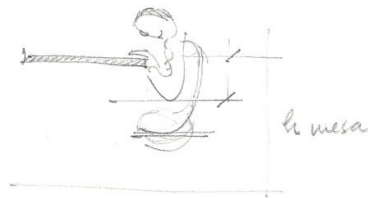
- o aluno fica encurvado
→ a altura do cotovelo fica abaixo da altura da mesa.



LISTA DE FOTOS:

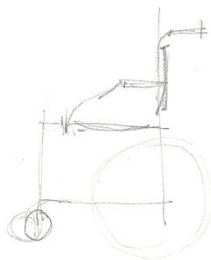
GF1	
GF2	2/2
GF3	
GF4	
GF5	
GF6	

OBSERVAÇÕES:



→ O cadavante não consegue lavar a mão depois da atividade c/ tinta.

Ela coloca a água num baldinho e lava a mão do aluno.



REGISTRO DE VISITA

DATA: 24/05/11

HORÁRIO: 14:00h 1/2

LOCAL: APAE - Assoc. de Pais e Amigos dos Excepcionais

ENDEREÇO: R. Prof. Maria D'Ávila, 55 - Cinquentenário - Caxias do Sul

CONTATO 1: Paula TELEFONE: 54 3028 2416

CONTATO 2: TELEFONE:

OBSERVAÇÕES:

APAE 3 cadeirantes à tarde

= São 80 alunos

3 " p/manhã

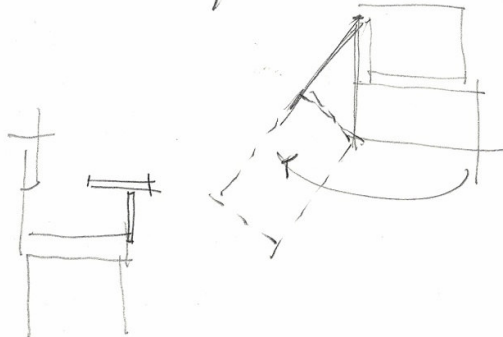
Há 2 anos atrás, uma das mães chamou um
marceneiro p/ adaptar mesas p/ cadeiras

São 45 mesas p/ 45 cadeiras.

Foi uma iniciativa da APAE resolver este problema

Uma similar ao talão de beleza → DONPELL
de Caxias
de prod. de beleza
(mesa
circularinha)

Sugestão de mesa que usamos ^{em} ~~mentas~~

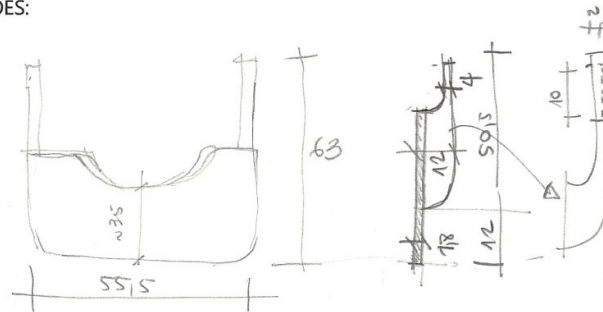


LISTA DE FOTOS:

GF1	Fotos de uma mesa manicure → sugestão da diretora
GF2	Fotos tampo adaptado p/ PCR → são todos #s
GF3	
GF4	
GF5	
GF6	

2/2

OBSERVAÇÕES:



Mesa tem identificação p/ q é 1 p/ cada cadeira ≠
 É usada p/ sala de aula, aula de atividades e lanche.
 A prof. Paula sugere que a mesa viesse junto c/ a cadeira de acordo c/ seu tamanho.