
 <p>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</p>	<p>CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	 <p>Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia</p>
---	--	--



SANDRA MARA SOARES FERREIRA

CERERTA
CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES
ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA
 Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão

Este produto foi elaborado para atender aos objetivos do Programa de Mestrado Profissional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, em conformidade com os critérios pré-estabelecidos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
PARTE I – ERGONOMIA.....	4
1 CRITÉRIOS ERGONÔMICOS	4
1.1 FLUXOGRAMA PARA RECOMENDAÇÕES PARA O PROJETO DE PRODUTOS	4
1.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO	5
2 CRITÉRIOS QUE ABRANGEM O MOBILIÁRIO ESCOLAR	6
2.1 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MOBILIÁRIO ESCOLAR	6
2.2 PRINCÍPIOS PARA APLICAÇÃO DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS	6
2.3 RECOMENDAÇÕES PARA DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES ANTROPOMÉTRICAS	7
2.4 SUGESTÕES DE DIMENSÕES DO MOBILIÁRIO ESCOLAR	8
2.5 DEFINIÇÕES PARA O MOBILIÁRIO ESCOLAR	9
2.6 RECOMENDAÇÕES PARA MÓVEIS ESCOLARES – NBR 14006	9
2.7 SUPERFÍCIES DE TRABALHO	10
2.8 RECOMENDAÇÕES PARA A VISUALIZAÇÃO DAS TAREFAS	10
2.9 DIVISÃO DO CAMPO VISUAL	10
2.10 PRINCÍPIOS PARA A SELEÇÃO DE CADEIRAS.....	10
2.11 CONSIDERAÇÕES SOBRE PRANCHA DE APOIO PARA OS PÉS	10
3 CRITÉRIOS PARA ILUMINAÇÃO.....	11
3.1 CATEGORIAS DE ILUMINAÇÃO	11
3.2 QUALIDADE DE ILUMINAÇÃO	11
3.3 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO	11
3.4 AVALIAÇÕES E CONCEITOS PARA AVALIAR A ILUMINAÇÃO NO AMBIENTE	12
3.5 ILUMINÂNCIA E LUMINÂNCIA.....	12
3.6 CONTRASTE SIMULTÂNEO E CONTRASTE SUCESSIVO	12
3.7 NÍVEIS DE OFUSCAMENTO.....	13
3.8 RECOMENDAÇÕES SOBRE A ILUMINAÇÃO ADEQUADA ÀS PESSOAS COM BAIXA VISÃO	13
3.9 NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO RECOMENDADOS PARA AS DIFERENTES PATOLOGIAS	13
4 CRITÉRIOS RELATIVOS À COR.....	14
4.1 ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA CORE	14
4.2 COR LUZ E COR PIGMENTO	14
4.3 EFEITOS PSICOLÓGICOS DAS CORES	14
4.4 LEGIBILIDADE E VISIBILIDADE DAS CORES	15
4.5 CONTRASTE INDICADO PARA BAIXA VISÃO	15
5 CRITÉRIOS RELATIVOS À LEGIBILIDADE	16
5.1 TIPOS DE LETRAS SERIFADAS E SEM SERIFA.....	16
5.2 EXEMPLOS DA INFLUÊNCIA DA FONTE NA LEGIBILIDADE DO TEXTO	16
PARTE II – TECNOLOGIA ASSISTIVA	17
1 ETAPAS DA AVALIAÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA (TA)	17
2 MODELOS CONCEITUAIS QUE EXPLICAM A INCAPACIDADE	17
3 AS CLASSES DA TECNOLOGIA ASSISTIVA	18
4 RECURSOS E SERVIÇOS EM TECNOLOGIA ASSISTIVA	18
5 CATEGORIAS, SERVIÇOS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA	19
6 RECURSOS PARA MAGNIFICAÇÃO OU AMPLIAÇÃO DA IMAGEM PARA BAIXA VISÃO	20
7 CARACTERÍSTICAS, FORMAS DE USO E VANTAGENS DOS RECURSOS ÓPTICOS.....	20
PARTE III - RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE MOBILIÁRIO ESCOLAR	
PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO	21
REFERÊNCIAS.....	25

 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão	 PPGECT Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
---	---	---

INTRODUÇÃO

O processo de inclusão nas escolas trouxe novos desafios, que extrapolam, muitas vezes, a prática docente. Em virtude das diferenças e da diversidade que hoje se estabelece no contexto escolar, torna-se necessária a adoção de diferentes recursos e serviços, para que a escola possa atender com qualidade, sua demanda escolar, constituindo-se de fato, numa escola inclusiva.

Compete à escola de ensino regular então, prover os auxílios necessários para a inclusão dos alunos que apresentam deficiências. Em algumas realidades, além de materiais didático-pedagógicos adaptados, serviços que suplementem as atividades docentes e professor de acompanhamento específico, muitas vezes as adequações de recursos pedagógicos e do mobiliário escolar são imprescindíveis para o bom desempenho desses alunos em sala de aula.

Observou-se que o mobiliário escolar adotado pelas escolas não está condizente com as reais necessidades de todos os alunos, pois se constituem num padrão, que normalmente atende a média das alturas da demanda escolar.

No caso específico dos alunos com baixa visão e que, em sua decorrência, apresentam uma grande variação postural, as carteiras escolares são inapropriadas, por desconsiderarem as variáveis de faixa-etária e corporais dos alunos, advindas de suas singularidades. Finalmente, alguns recursos poderiam ser acoplados ao mobiliário para ampliar as habilidades visuais dos alunos que apresentam baixa visão.

Com o objetivo de definir e sistematizar os procedimentos a serem adotados na concepção do mobiliário escolar para esse contingente de alunos, consolidando assim o objetivo geral estabelecido por este estudo, elaborou-se o CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA: Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão (Cererta), organizado em três partes.

A primeira parte traz recomendações e subsídios da ergonomia (postura), considerando aspectos antropométricos (dimensões), de iluminação, cor e legibilidade, numa abordagem que analisa a demanda, a atividade e a tarefa.

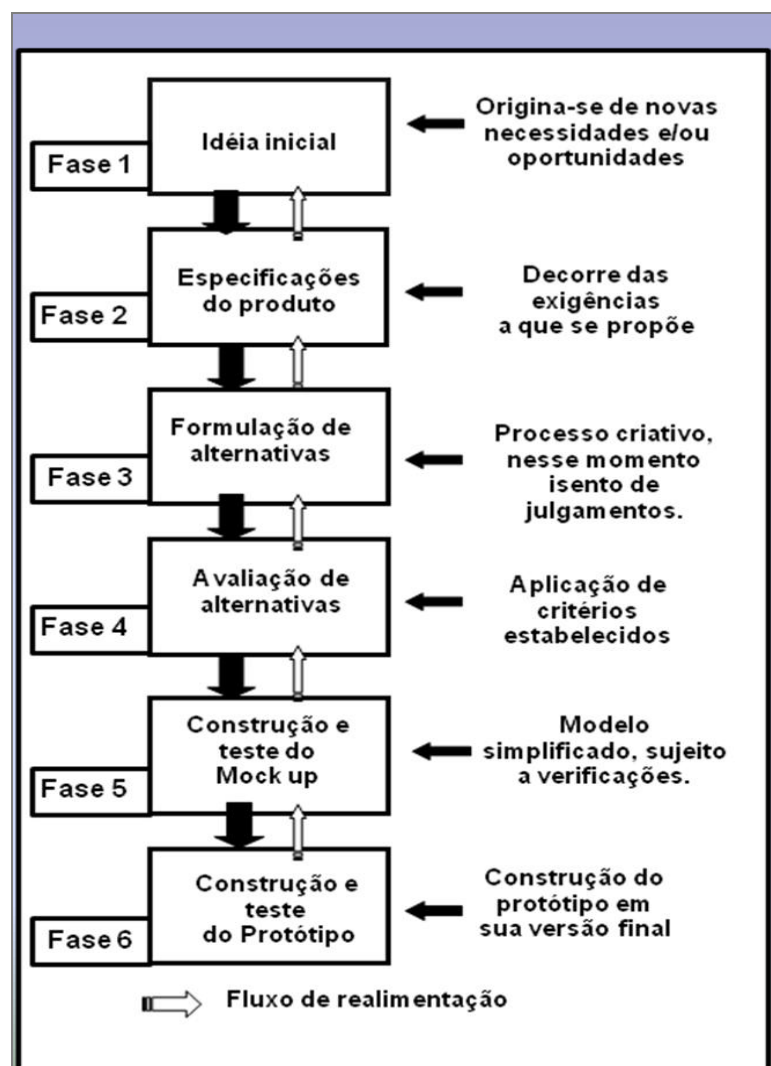
A segunda parte oferece alternativas voltadas para a tecnologia assistiva (TA), a partir da sugestão da adoção e aplicação de recursos que consideram as singularidades e especificidades dos indivíduos com deficiência ou limitações temporárias ou permanentes.

A terceira parte une os aspectos da ergonomia e TA para sugerir algumas especificações para um mobiliário escolar com adequações para alunos com baixa visão.

PARTE I – ERGONOMIA

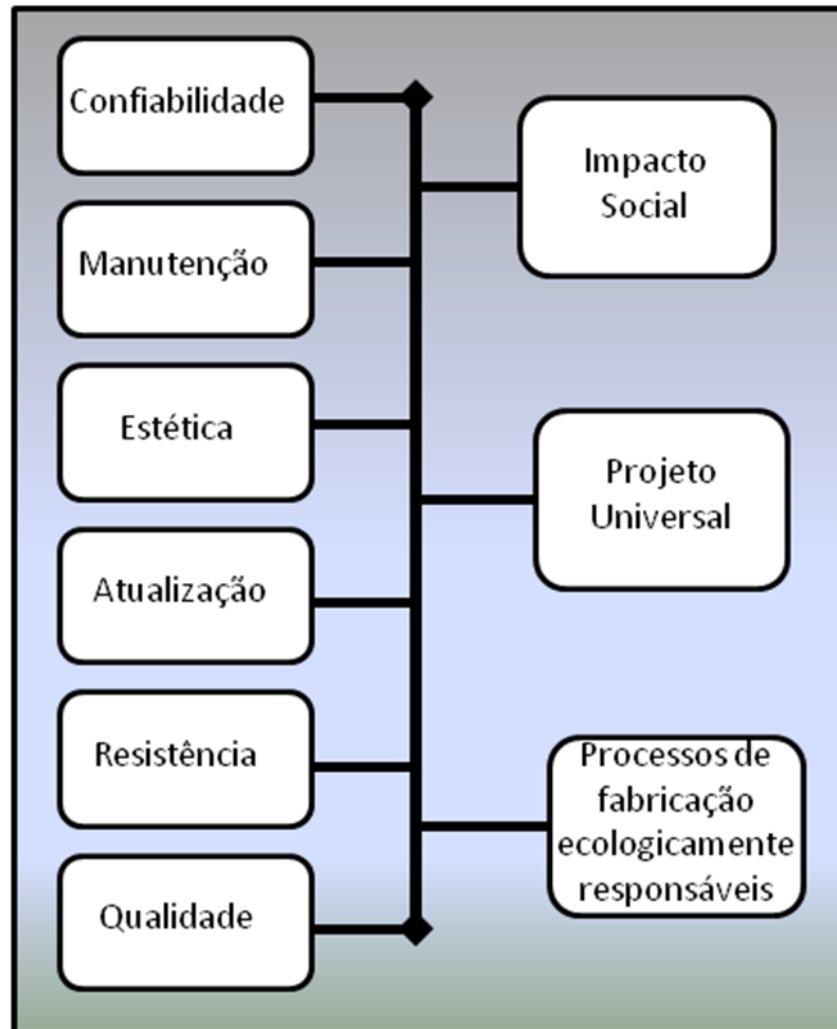
1. CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

1.1 FLUXOGRAMA PARA RECOMENDAÇÕES PARA O PROJETO DE PRODUTOS





Fonte: Adaptado de Iida, 2005.

1.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO



Fonte: Adaptado de Iida, 2005.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

2 CRITÉRIOS QUE ABRANGEM O MOBILIÁRIO ESCOLAR

2.1 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MOBILIÁRIO ESCOLAR



CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MOBILIÁRIO ESCOLAR	CRITÉRIOS PARA AVALIAR A QUALIDADE	
	Usuário	Ergonomia
	Uso	Pedagogia
	Construção	Tecnologia

Fonte: Adaptado de Bergmiller, 1999.

2.2 PRINCÍPIOS PARA APLICAÇÃO DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Nº	Princípios para aplicação de dados antropométricos	
1	Projetos para o tipo médio	Considera a média dos valores antropométricos dos usuários
2	Projetos para indivíduos extremos	Acomodar os casos extremos, o maior ou menor, dependendo do fator limitativo do equipamento.
3	Projetos para faixas da população	Medidas ajustáveis para acomodação de seus usuários
4	Projetos para o indivíduo	Projetados especificamente, e, sob medida, para um indivíduo.



Fonte: Adaptado de Iida, 2005.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

2.3 RECOMENDAÇÕES PARA DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES ANTROPOMÉTRICAS

Nº	DIMENSÕES	DEFINIÇÃO
5	Altura sentada	Na posição sentada é a distância vertical que se mede da superfície do assento até a coroa da cabeça
6	Altura dos olhos (pessoa sentada)	É a distância que se mede da linha horizontal dos olhos até a superfície do assento
7	Altura dos ombros (pessoa sentada)	É a distância vertical que se mede da superfície do assento até o ponto equidistante do pescoço e do acrômio.
8	Altura dos cotovelos (pessoa sentada)	É a altura desde superfície do assento até a ponta inferior do cotovelo.
9	Largura entre os cotovelos	É a distância que separa as superfícies laterais dos cotovelos, medidas quando estão dobrados, ligeiramente apoiados ao corpo e com os braços estendidos lateralmente.
10	Espessura das coxas da pessoa sentada	É a medida do assento até a linha horizontal mais alta da coxa da pessoa sentada.
11	Comprimento nádegas/ joelho	É a distância horizontal que se toma da superfície exterior da nádega até a porção frontal da rótula.
12	Comprimento nádegas/popliteal	Medida tomada atrás das nádegas ao longo da coxa até a dobra atrás do joelho.
13	Altura dos joelhos	É a distância vertical do solo até a rótula.
14	Altura popliteal	É a distância vertical que se toma do solo até a zona intermediária posterior da rótula em um indivíduo sentado e com o tronco erguido.
15	Largura dos ombros (bideltóide)	É a distância horizontal máxima que separa os músculos deltóides
16	Largura dos ombros (biacromial)	Medida da linha horizontal do acrômio esquerdo ao direito da pessoa sentada.
17	Largura dos quadris (sentado)	Medida tomada dos quadris na porção mais larga da pessoa sentada.
18	Profundidade do tórax	Medida de linha vertical das costas na altura do mamilo até a linha vertical do mamilo.
19	Profundidade do abdome sentado.	Medida da linha vertical das costas na altura do umbigo até a linha vertical do abdome.
20	Comprimento ombro - cotovelo	Medida da linha horizontal do acrômio até a linha horizontal do braço formando o ângulo de 90° com o antebraço da pessoa sentada.
21	Comprimento cotovelo ponta dos dedos.	Medida do cotovelo com o braço em 90° da pessoa sentada até a ponta distal dos dedos.
22	Comprimento do pé	Medida do calcanhar a parte distal dos dedos com o pé apoiado em uma plataforma horizontal.
23	Largura do pé	Medida da extremidade esquerda a extremidade direita do pé em sua porção mais larga.
24	Ângulo encosto assento.	Medida do ângulo entre o encosto e o assento.



Fonte: Adaptado de Panero e Zelnik, 1998; Kroemer e Grandjean, 2005; Freire, 2008.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

2.4 SUGESTÕES DE DIMENSÕES DO MOBILIÁRIO ESCOLAR

Nº	Sugestões de dimensões do mobiliário escolar (em mm)	
25	Altura da carteira Medidas da cadeira Assento Altura do assento Encosto Medidas do tampo	540 mm (a partir do tampo) 330 mm (a partir do assento) 380 x 390 x 10 mm 460 mm 370 x 190 x 10 mm 550 x 360 mm
26	Altura da carteira Medidas da cadeira Assento Altura do assento Encosto Medidas do tampo	640 mm (a partir do tampo) 370 mm (a partir do assento) 400 x 390 x 10 mm 420 mm 400 x 180 x 10 mm 560 mm x 400 mm
27	Altura da carteira Medidas da cadeira Assento Altura do assento Encosto Medidas do tampo	640 mm (a partir do tampo) 370 mm (a partir do assento) 400 x 390 x 10 mm 420 mm 400 x 180 x 10 mm 600 x 400 mm
28	Altura da carteira Medidas da cadeira Assento Altura do assento Encosto Medidas do tampo	740 mm (a partir do tampo) 430 mm (a partir do assento) 380 x 390 x 10mm 460 mm 370 x 190 x 10 mm 600 x 400 mm
29	Altura da carteira Medidas da cadeira Assento Altura do assento Encosto Medidas do tampo	740 mm (a partir do tampo) 490 mm (a partir do assento) 380 x 390 x 10 mm 460 mm 370 x 190 x 10 mm 600 mm x 400 mm
30	Altura da carteira Medidas cadeira Assento Altura do assento Encosto Medidas tampo	750 mm (altura a partir do tampo) 450 mm (altura a partir do assento) 400 x 380 x 10 mm 420 mm 400 x 180 x 10 mm 600 x 400 mm

Fonte: Adaptado pela autora.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

2.5 DEFINIÇÕES PARA O MOBILIÁRIO ESCOLAR



Nº	Definições para o mobiliário escolar	
31	Conjunto aluno	Mobiliário escolar composto por dois elementos independentes, a mesa e a cadeira do aluno; a mesa é constituída de tampo, estrutura e porta-objeto; a cadeira é constituída de assento, encosto e estrutura
32	Medidas antropométricas	Dimensões relativas às características físicas, de massa e de força do ser humano.
33	Aspectos ergonômicos	Critérios essenciais para o conforto, uso e segurança do aluno na relação com o conjunto cadeira e mesa.
34	Carregamento funcional	Ensaio de carregamento aplicado no artigo para causar esforços que simulam aqueles causados pelo seu uso normal.
35	Ensaio de usos indevidos aceitáveis	Ensaio de carregamento aplicado no artigo para simular esforços que podem ocorrer quando este é usado de maneira diferente da proposta.
36	Carregamento estático	Aplicação uniforme e gradual, acima do máximo proposto para resistir, com uma repetição de carregamento em número suficiente de vezes para se ter certeza da resistência estática do artigo.
37	Nível de flexibilidade	Flexibilidade máxima permitida entre o assento e o encosto da cadeira.
38	Carregamento de fadiga	A repetição de carregamento no artigo, de maneira uniforme e gradual, com uma carga igual a que ocorre mais freqüentemente quando em uso normal.
39	Estabilidade	A capacidade de o móvel resistir às forças que favorecem o seu tombamento.
40	Ponto de interseção das linhas de centro dos planos do assento e do encosto	O ponto no qual a linha de centro do plano do assento, a partir da sua borda frontal, intercepta a linha vertical que desce do ponto mais avançado do encosto.

Fonte: Inmetro, 2002.

2.6 RECOMENDAÇÕES PARA MÓVEIS ESCOLARES – NBR 14006

ASSENTOS E MESAS PARA O CONJUNTO ALUNO DE INSTITUIÇÕES EDUCACIONAIS	
Requisitos de acabamento e identificação	Saliências cortantes e perfurantes Respingo de solda Nivelamento dos pés da mesa e da cadeira
Ensaio de resistência mecânica e estabilidade da Cadeira	Carga estática no assento Carga estática no encosto Impacto no assento Impacto no encosto Tombamento frontal e lateral Tombamento para trás
Ensaio de resistência mecânica e estabilidade da Mesa	Carga estática vertical Danos por tombamento Estabilidade
Requisitos para madeira compensada	Qualidade da colagem
Requisitos para pintura e tratamento das partes metálicas	Espessura da camada Aderência da camada

Fonte: NBR 14006, 2008.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

2.7 SUPERFÍCIES DE TRABALHO

Nº	Recomendações para superfícies de trabalho	
41	Área de alcance ótimo (olhos)	35 a 45 cm
42	Área de alcance máximo (braços)	55 a 65 cm
43	Dimensão mínima do tampo	45 x 60 cm
44	Altura	74 cm
45	Espessura	3 cm (máximo)
46	Superfície da bancada	5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos
47	Atividades de leitura	Inclinação de 45°

Fonte: Adaptado de Brandimiller, 1999; Iida, 2000; Kroemer e Grandjean, 2005; Dul e Weerdmeester, 2005.

2.8 RECOMENDAÇÕES PARA A VISUALIZAÇÃO DAS TAREFAS

Nº	Recomendações para a visualização das tarefas	
48	Uso dos olhos: muito Uso das mãos e braços: pouco	10 a 30 cm abaixo da altura dos olhos
49	Uso dos olhos: muito Uso das mãos e braços: muito	0 a 15 cm acima da altura do cotovelo
50	Uso dos olhos: pouco Uso das mãos e braços: muito	0 a 30 cm acima da altura do cotovelo

Fonte: Adaptado de Dul e Weerdmeester, 2005.

2.9 DIVISÃO DO CAMPO VISUAL

DIVISÃO DO CAMPO VISUAL	
CAMPO VISUAL	ALCANCE DO ÂNGULO VISUAL
Área de visão nítida	1°
Campo de visão média	40°
Campo de visão externa	40° - 70°

Fonte: Adaptado de Kroemer e Grandjean, 2005.

2.10 PRINCÍPIOS PARA A SELEÇÃO DE CADEIRAS



Nº	Princípios para a seleção de cadeiras	
51	Cadeira	Deve adequar-se à função que pretende ocupar
52	Assento	As dimensões antropométricas devem adequar-se ao usuário, permitindo variações de postura.
53	Encosto	Deve auxiliar no relaxamento e bem estar do usuário
54	Mesa	Formar um conjunto harmônico

Fonte: Adaptado de Iida, 2005.

2.11 CONSIDERAÇÕES SOBRE PRANCHA DE APOIO PARA OS PÉS

Nº	Recomendações para apoio para os pés	
55	Suporte com pequena inclinação	10° a 15°
56	Suporte para maiores distâncias	25°
57	Graduação	Até três posições

Fonte: Adaptado de Brandimiller, 1999.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

3. CRITÉRIOS PARA ILUMINAÇÃO

3.1 CATEGORIAS DE ILUMINAÇÃO

CATEGORIAS DE ILUMINAÇÃO	Iluminação Ruim	Sistema de iluminação com defeitos de qualidade.
	Iluminação Imparcial	Sistema de iluminação sem defeitos de qualidade
	Iluminação Excelente	Sistema de iluminação tecnicamente correto, que estimula os sentidos do observador.

Fonte: Adaptado de Barbosa, 2007.

3.2 QUALIDADE DE ILUMINAÇÃO



QUALIDADE DE ILUMINAÇÃO	Distribuição da Luz:	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminação de tarefas e do ambiente. • Integração com a iluminação natural. • Poluição luminosa e luz abusiva.
	Considerações sobre o Ambiente e Local de Tarefa:	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade. • Aparência do local e das luminárias. • Aparência da cor. • Luminância das superfícies do local. • Tremulação da luz. • Ofuscamento direto • Ofuscamento refletido
	Iluminação sobre as Pessoas e Objetos:	<ul style="list-style-type: none"> • Modelagem de feições e objetos. • Características das superfícies. • Pontos de destaque e interesse. • Cintilamento.

Fonte: Adaptado de Barbosa, 2007.

3.3 SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO	
Iluminação geral	Obtém-se pela colocação regular de luminárias em toda a área, garantindo-se um nível uniforme de iluminação sobre o plano horizontal.
Iluminação localizada	Concentra maior intensidade sobre a tarefa, enquanto o ambiente geral recebe menos luz, da ordem de 50% da primeira. Obtém-se pela colocação de luminárias próximas aos locais onde são executadas as tarefas.
Iluminação combinada	A iluminação geral é complementada com focos de luz localizados sobre a tarefa, com intensidade de 3 a 10 vezes superior ao do ambiente geral, principalmente quando a tarefa exige: iluminamento local de 1000 lux; luz dirigida para discriminações específicas; existem obstáculos físicos que dificultam a propagação de iluminação geral.

Fonte: Adaptado de Lida, 2005.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

3.4 AVALIAÇÕES E CONCEITOS PARA AVALIAR A ILUMINAÇÃO NO AMBIENTE

AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NO AMBIENTE		
AVALIAÇÕES E CONCEITOS PRELIMINARES	Necessidades Humanas	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade • Tarefa • Conforto visual • Agradabilidade • Saúde e bem-estar • Avaliação estética
	Arquitetura	<ul style="list-style-type: none"> • Forma • Composição • Estilo • Normas técnicas e legislação
	Custos e relação com o Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação • Manutenção • Operação • Consumo de energia • Proteção do ambiente
	Considerações do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Desempenho visual • Conforto visual e agradabilidade • Economia
	Crítérios do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Iluminância • Distribuição de iluminâncias no campo visual • Ofuscamento • Modelagem • Qualidade das cores • Estética do material

Fonte: Adaptado de Barbosa, 2007.

3.5 ILUMINÂNCIA E LUMINÂNCIA



	Descrição
Iluminância	Refere-se à quantidade de luz incidindo sob uma superfície. A luz pode vir do sol, de luminárias ou de qualquer outra fonte.
Luminância	Constitui-se na quantidade de luz refletida ou emitida de uma superfície.

Fonte: Adaptado de Kroemer e Grandjean, 2005.

3.6 CONTRASTE SIMULTÂNEO E CONTRASTE SUCESSIVO

TIPOS DE CONTRASTE		
	Descrição	Exemplo
Contraste Simultâneo	As cores apresentam sensações de modificação da claridade e da saturação quando na presença de outras cores.	Objetos da mesma cor, sobre fundos diferentes, aparecerão com diferenças de saturação e claridade. Uma cor ao lado de outra mais escura, parecerá mais clara do que realmente é.
Contraste Sucessivo	Deve-se à memória visual que se mantém por alguns segundos. Quando o olho é deslocado, após olhar fixamente para uma determinada cor, ela retém a cor complementar do objeto fixado.	Um objeto vermelho é fixado durante algum tempo e depois de deslocar-se os olhos para uma superfície branca, será conservada a imagem do objeto na sua cor complementar, a verde-azul.

Fonte: Adaptado de Lida, 2000.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

3.7 NÍVEIS DE OFUSCAMENTO

NÍVEIS DE OFUSCAMENTO	OCORRÊNCIAS
Relativo	Excessivos contrastes de claridade entre diferentes partes do campo visual.
Absoluto	Não há adaptação devido ao excesso de luminosidade.
Adaptativo	Efeito temporário durante o período de adaptação à luz.



Fonte: Adaptado de Kroemer e Grandjean, 2005.

3.8 RECOMENDAÇÕES SOBRE A ILUMINAÇÃO ADEQUADA ÀS PESSOAS COM BAIXA VISÃO



ILUMINAÇÃO ADEQUADA DO AMBIENTE PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO	
Recomendações	A luz deve ser projetada por trás ou ao lado da cabeça do usuário.
	A maior intensidade de luz deve estar sobre o material. Se necessário, fazer uso de luminárias que se adequem às diferentes situações
	Condições ideais de luz artificial proporcionam luz difusa em todos os ângulos, com maior intensidade diretamente sobre a tarefa a ser realizada.
	Intensidade de iluminação apropriada, adequando os reflexos.
	Ofuscamentos devem ser evitados, porque reduzem o contraste e causam cansaço.
	Dispositivos podem ser utilizados para controle da iluminação.
	Observar a quantidade e a qualidade de luz, bem como sua distribuição.
	Contrastes adequados otimizam a função visual.
	Padrão e direção de sombras viabilizam o reconhecimento das formas que compõem e delimitam o espaço.

Fonte: Adaptado de Blanco, 2007.

3.9 NÍVEIS DE ILUMINAÇÃO RECOMENDADOS PARA AS DIFERENTES PATOLOGIAS

PATOLOGIA	NÍVEL DE ILUMINAÇÃO	
	Muita iluminação	Pouca iluminação
Catarata Toxoplasmose Conjuntivite Gonocócica Retinopatia da Prematuridade		
Retinose Pigmentar Coloboma da Retina Glaucoma Coreorritinite Atrofia do Nervo Óptico Degeneração macular		
Albinismo Anrídia Acromotopsia		
Legenda: Neste quadro compreende-se:  Luminosidade intensa  Baixa luminosidade		

Fonte: Adaptado de Blanco, 2007.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

4 CRITÉRIOS RELATIVOS À COR

4.1 ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA COR

ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA COR	
Matiz (Hue)	Característica que define e distingue uma cor. Vermelho, verde ou azul, por exemplo, são matizes.
Intensidade (Saturação)	Um matiz de intensidade alta ou forte é vívido e saturado, enquanto o de intensidade baixa ou fraca caracteriza cores fracas ou "pastel".
Valor (Brilho)	Refere-se à maior ou menor quantidade de luz presente na cor. Varia acrescentando branco ou preto.

Fonte: Adaptado de Leite, 2007.

4.2 COR LUZ E COR PIGMENTO



COR LUZ E COR PIGMENTO	
Cor Luz	As cores primárias são o vermelho, verde e azul.
Cor Pigmento	As cores primárias são o ciano, magenta e amarelo.

Fonte: Adaptado pela autora.


















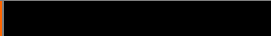

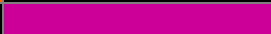
4.3 EFEITOS PSICOLÓGICOS DAS CORES

CORES	EFEITO DE DISTÂNCIA	EFEITO DE TEMPERATURA	DISPOSIÇÃO PSÍQUICA
AZUL	Distante	Frio	Tranquilizante
VERDE	Distante	Frio a Neutro	Muito Tranquilizante
VERMELHO	Próximo	Quente	Muito Irritante e Intranquilizante
LARANJA	Muito Próximo	Muito Quente	Estimulante
AMARELO	Próximo	Muito Quente	Estimulante
MARROM	Muito Próximo	Neutro	Tranquilizante
VIOLETA	Muito Próximo	Frio	Agressivo, Intranquilizante, Desestimulante.

Fonte: Adaptado de Kroemer e Grandjean, 2005; Freire, 2008.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

4.4 LEGIBILIDADE E VISIBILIDADE DAS CORES

LEGIBILIDADE E VISIBILIDADE DAS CORES			
1.	Azul sobre o branco		
2.	Preto sobre o amarelo		
3.	Verde sobre o branco		
4.	Preto sobre o branco		
5.	Verde sobre o vermelho		
6.	Vermelho sobre o amarelo		
7.	Vermelho sobre o branco		
8.	Laranja sobre o preto		
9.	Preto sobre o magenta		
10.	Laranja sobre o branco		

Fonte: Adaptado de Lida, 2005.

4.5 CONTRASTE INDICADO PARA BAIXA VISÃO



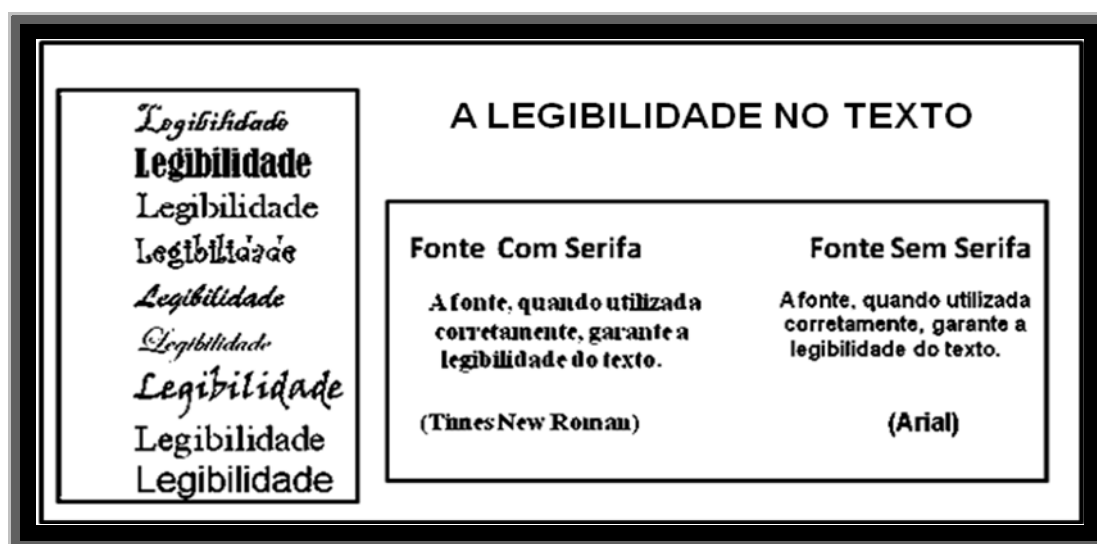
Fonte: Autoria própria.

5 CRITÉRIOS RELATIVOS À LEGIBILIDADE

5.1 TIPOS DE LETRAS SERIFADAS E SEM SERIFA

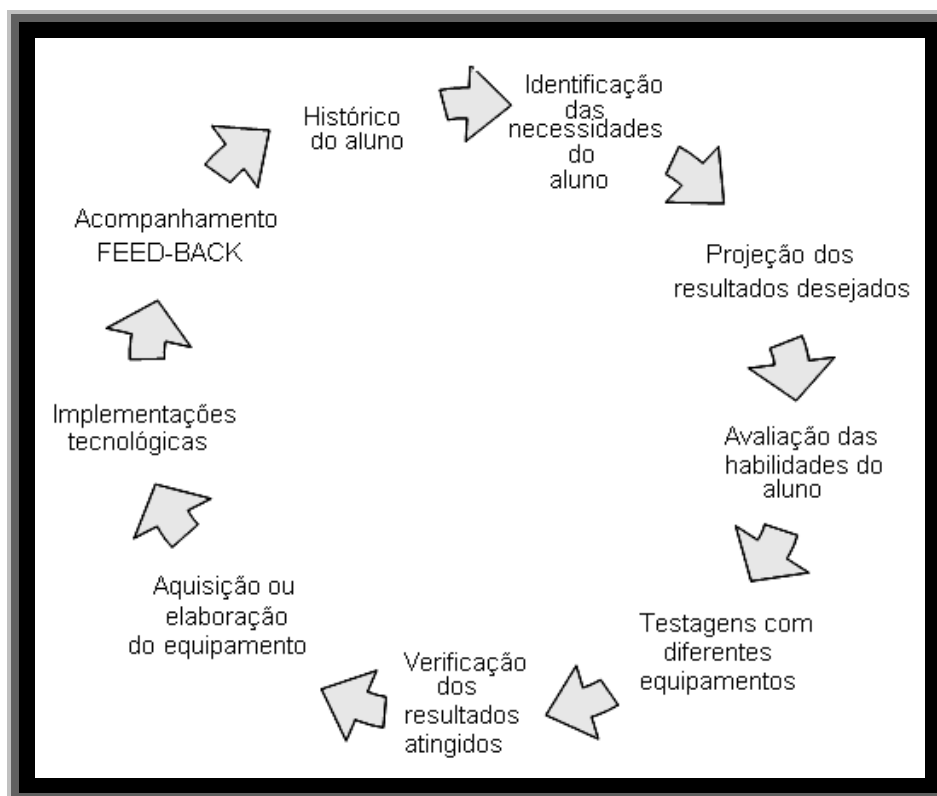


5.2 EXEMPLOS DA INFLUÊNCIA DA FONTE NA LEGIBILIDADE DO TEXTO



PARTE II – TECNOLOGIA ASSISTIVA

1 ETAPAS DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA (TA)





Fonte: Adaptado a partir do modelo de Center on Disabilities da California State University de Northridge, 2006.

2 MODELOS CONCEITUAIS QUE EXPLICAM A INCAPACIDADE

MODELOS CONCEITUAIS	
Modelo Médico	Considera a incapacidade como um problema da pessoa, causado diretamente pela doença, trauma ou outro problema de saúde, que requer assistência médica sob a forma de tratamento individual por profissionais. Os cuidados em relação à incapacidade têm por objetivo a cura ou a adaptação do indivíduo e mudança de comportamento.
Modelo Social	Considera a incapacidade um problema criado pela sociedade, como uma questão de integração plena do indivíduo na sociedade, que requer mudanças sociais que, a nível político, se transformam numa questão de direitos humanos.
Abordagem Biopsicossocial	Para se obter a integração das várias perspectivas de funcionalidade é utilizada uma abordagem "biopsicossocial", onde se busca a síntese biológica, individual e social.

Fonte: Adaptado de Bersch e Tonolli, 2006

	CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão	
---	---	---

3 AS CLASSES DA TECNOLOGIA ASSISTIVA



Classe 03	Ajudas para terapia e treinamento
Classe 06	Órteses e próteses
Classe 09	Ajudas para segurança e proteção pessoal
Classe 12	Ajudas para mobilidade pessoal
Classe 15	Ajudas para atividades domésticas
Classe 18	Mobiliário e adaptações para residências e outros móveis
Classe 21	Ajudas para comunicação, informação e sinalização
Classe 24	Ajudas para manejo de bens e produtos
Classe 27	Ajudas e equipamentos para melhorar o ambiente, maquinaria e ferramentas
Classe 30	Ajudas para o lazer e tempo livre

Fonte: Adaptado de Martins Neto e Rollemberg (2005)

4 RECURSOS E SERVIÇOS EM TECNOLOGIA ASSISTIVA

RECURSOS E SERVIÇOS EM TA	
Recursos	Variam de uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. Incluem-se brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente.
Serviços	Normalmente transdisciplinares, são do âmbito profissional e visam selecionar, obter, utilizar, treinar ou avaliar um instrumento.



Fonte: Adaptado de Bersch, 2006.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

5 CATEGORIAS, SERVIÇOS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA

CATEGORIAS DE TA	PARA QUE SE DESTINAM	RECURSOS
Auxílios para a vida diária	Materiais e produtos para auxílio em tarefas básicas rotineiras, favorecendo a autonomia.	Utensílios e suportes adaptados: talheres, escovas dentais e de cabelo, utensílios domésticos, canetas modificadas, etc.
Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)	Permitem a comunicação expressiva e/ou receptiva das pessoas sem fala ou com limitações da mesma.	Aparelhos eletrônicos, pranchas específicas de comunicação com a simbologia apropriada, vocalizador portátil ou com varredura e softwares específicos.
Recursos de acessibilidade ao computador	Auxílios alternativos de acesso e uso dos recursos de informática e/ou tecnológicos.	Programas de síntese de voz, sistema braile, ponteiros de cabeça ou de luz, acionadores e softwares para reconhecimento de voz, etc...
Sistemas de controle de ambiente	Permitem que as pessoas com limitações motoras controlem remotamente aparelhos eletro-eletrônicos, acionem sistemas de segurança, etc.	Sistemas eletrônicos de alta tecnologia, acionadores de pressão, de sopro, de piscar os olhos, por comando de voz, controle remotos, etc.
Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Adaptações e modificações estruturais e/ou reformas que permitam melhor locomoção das pessoas com alguma limitação ou comprometimento.	Rampas, corrimões, elevadores, adaptações em banheiros, recursos de sinalização, portas mais largas, etc.
Próteses, órteses e adequação postural	Troca ou ajuste de partes do corpo com funcionamento comprometido. Adaptações para cadeiras de rodas ou outro sistema que permita conforto e distribuição adequada da pressão na superfície da pele.	Membros artificiais, recursos ortopédicos, talas, apoios, protéticos para auxiliar nos déficits ou limitações cognitivas (como gravadores de fita magnética ou digital, e que funcionam como lembretes instantâneos), almofadas, assentos e encostos anatômicos, posicionadores e contentores, suporte e posicionamento de tronco, cabeça, membros.
Auxílios para cegos ou visão sob normal.	Auxílios que otimizem o resíduo visual ou auxiliem e orientem a ausência de visão	Auxílios ópticos e não ópticos; softwares específicos, livros falados, grandes telas de impressão, etc.
Auxílios para surdos e com déficit auditivo.	Acessórios que possibilitam uma pessoa com surdez ou deficiência auditiva viver com autonomia.	Aparelhos para surdez, telefones com teclado, sistema com alerta tátil-visual, entre outros. Auxílios que incluem vários equipamentos (infravermelho FM).
Adaptação em veículos	Acessórios que possibilitam uma pessoa com deficiência física dirigir um automóvel.	Facilitadores de embarque e desembarque, adaptações em alguns dispositivos do carro como freio e embreagem.

Fonte: Adaptado de Freire, 2007.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

6 RECURSOS PARA MAGNIFICAÇÃO OU AMPLIAÇÃO DA IMAGEM PARA BAIXA VISÃO



Recursos Auxiliadores	
Para perto	Lupas de apoio, lupas manuais, óculos com adições especiais e tele-microscópios.
Para longe	Os sistemas telescópicos, que podem ser monolulares ou binoculares.
Sistemas de vídeo-magnificação	Também conhecidos como CCTV (closed circuit television), ampliam a imagem projetada através da tela da televisão.

Fonte: Adaptado de Bonatti, 2006.

7 CARACTERÍSTICAS, FORMAS DE USO E VANTAGENS DOS RECURSOS ÓPTICOS

Recursos Ópticos			
Tipos de auxílio	Características	Formas de uso/ Indicações	Vantagens
Óculos de aumento	Lentes mais fortes que os óculos comuns, especialmente desenvolvidas para a baixa visão.	Atividades que exigem visão aproximada, como leitura de um livro.	Deixam as mãos livres para segurar ou manipular qualquer material.
Lupas manuais	São os auxílios ópticos para perto mais populares e podem ser encontrados em diversos tamanhos, potências e modelos.	São indicados para pacientes que apresentam alterações de campo visual, em especial no glaucoma.	Permitem que a pessoa segure o material impresso numa distância normal.
Lupas de apoio	São utilizadas em conjunto com óculos de correção para perto.	Ficam apoiadas sobre o objeto a ser enxergado e	Algumas lupas têm fonte de iluminação própria.
Tele-lupas	São utilizadas para aumentar a imagem a distância.	Elas podem ser seguradas com as mãos ou nos próprios óculos.	Auxiliam a criança a enxergar no quadro negro, por exemplo.
Circuito fechado de televisão	Produz uma imagem aumentada na tela da televisão, com aumento de contraste regulável.	Esse recurso eletrônico permite que o material de leitura seja projetado num monitor especial, aumentando o contraste e o tamanho da letra.	Mais fácil e menos cansativo de ser utilizado em relação aos outros aparelhos.

Fonte: Adaptado pela autora.

 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão	 PPGECT Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
---	---	---

PARTE III - RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE MOBILIÁRIO ESCOLAR PARA ALUNOS COM BAIXA VISÃO

Pela especificidade e caracterização dos sujeitos em questão, optou-se por uma abordagem descritiva nesta etapa. Para o desenvolvimento de um conjunto escolar, que atenda a uma demanda específica de usuários com baixa visão, alguns atributos são considerados essenciais, como a confiabilidade, a estética, a resistência, a qualidade e a adequação ao fim que se destina. Além disso, deve manter o princípio do desenho universal.

Na concepção de um produto, suas especificações precisam estar calcadas na formulação e avaliação de alternativas que considerem a realidade e o contexto específico de sua demanda. Para isso, a construção de um modelo simplificado, que esteja sujeito a testes e re-elaborações é imprescindível para se alcançar o modelo considerado ideal.



Quando se trata de um mobiliário a ser desenvolvido com fins educacionais, a união entre a ergonomia, a tecnologia e a pedagogia é elementar. Há que se considerar simultaneamente o usuário, o uso e as formas de se adequar os critérios necessários sem perder a qualidade.

As dimensões antropométricas relativas às características físicas, de massa e de força dos usuários e a definição da tarefa são fatores importantes para que se estabeleçam os critérios de conforto, uso e segurança cadeira e mesa.

Desse modo, como há a intenção em projetar-se um mobiliário para uma demanda específica, as dimensões devem ser ajustáveis para acomodar as necessidades de seus usuários, mantendo o nível de flexibilidade e estabilidade.

Um mobiliário escolar é normalmente composto por dois elementos independentes: a mesa e a cadeira do aluno. Essa composição facilita os ajustes corporais e permite melhor adequação postural.

A mesa constitui-se de tampo, estrutura e porta-livros; a cadeira é constituída de estrutura, assento e encosto. Esse padrão estabelecido desconsidera as especificidades dos alunos com baixa visão, que necessitam de alguns recursos suplementares para atendimento de suas singularidades.

 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão	 PPGECT Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
---	---	---

Observou-se que os usuários com baixa visão estabelecem o conforto visual a partir da superfície inclinada, por adequarem a postura corporal ao ajuste da zona de visão, entre 10 e 15 cm abaixo da área dos olhos.

Além disso, a superfície inclinada é indicada para as atividades que exigem um acompanhamento visual contínuo, quando se dá a aproximação da tarefa a ser realizada e do foco visual.

O tampo da superfície inclinada não deve ultrapassar a espessura de 3 cm para que não onere o peso e a estabilidade do mobiliário. Deve contar com uma de uma borda de amparo para apoio e estabilidade de livros e cadernos durante a realização das atividades de leitura.

Pelas singularidades visuais apresentadas pelos usuários, propõe-se que além da inclinação, a superfície seja imantada, para que seja possível a fixação de recursos auxiliares utilizados no processo ensino-aprendizagem, como fichas, cartões com atividades ou materiais pedagógicos magnetizáveis.



Com enfoque na facilidade de manuseio, compatibilidades de movimento e demais itens de conforto e segurança, a superfície imantada contribui também para que, com a fixação do material pedagógico utilizado, os usuários com baixa visão possam manter o foco do objeto que estão manuseando, sem que este deslize do declive da carteira.

Entretanto, não é indicada uma superfície inclinada de forma fixa, já que no ambiente de aprendizagem, há variações de estratégias e intervenções pedagógicas e em alguns momentos a superfície plana é a mais indicada.

Dessa forma, torna-se necessária a graduação da inclinação da superfície, em pelo menos três níveis. Há também a necessidade de fixação de uma trava de segurança, para que o tampo não seja projetado para frente e mantenha a total estabilidade durante o uso.

Recomenda-se um cuidado especial para os bordos frontais do tampo, que devem ser arredondados e sem ângulos vivos, para que não haja compressão do antebraço do usuário pela quina. Qualquer saliência cortante ou perfurante deve ser extinta.

Embora algumas cores permitam maior legibilidade e visibilidade, o melhor contraste para indivíduos com baixa visão é o branco e preto. Para assegurar o melhor contraste, a sugestão é que a superfície seja produzida na cor branca

 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão	 PPGECT Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
---	---	---

fosca, uma vez que a recomendação para a produção dos materiais pedagógicos consiste em que sejam utilizadas letras e números sem serifas, na cor preta, sobre a superfície, principalmente quando se tratar da fase de alfabetização, nos anos iniciais.

As dimensões da bancada de trabalho para usuários com baixa visão devem basear-se no bom senso. A altura considerada padrão de 74 cm pode ser mantida, mas as dimensões do tampo de 45 x 60 cm podem ser ampliadas, pois essa demanda de alunos normalmente utiliza cadernos com pautas ampliadas e destacadas e as atividades são organizadas (uma atividade por folha) em folhas no padrão A3.



No quesito iluminação, deve-se ponderar que a diversidade que envolve o universo da deficiência visual é imensa e que nem todos os alunos que apresentam baixa visão necessitam de iluminação na mesma intensidade. Pelo contrário, assim como em alguns casos, é recomendável iluminação intensa; em outros a iluminação precisa ser moderada ou reduzida, até mesmo com a utilização de anteparos entre a fonte de brilho e os olhos, reduzindo a reflexão excessiva da luz em ambiente externo.

De qualquer maneira, a distribuição deve abranger toda a área de execução das tarefas e do ambiente, integrando a luz natural com a luz direcionada à tarefa. Qualquer luminosidade excessiva deve ser evitada.

A adequação da luz evita o ofuscamento direto ou ofuscamento refletido, bem como a tremulação. Pode ser necessário o auxílio de uma luminária, para focalizar o material de leitura, preferencialmente com luz difusa.

Um sistema de iluminação tecnicamente correto estimulará os sentidos do usuário. A luminária concentrará maior intensidade sobre a tarefa, proporcionando melhor visibilidade e conforto visual à tarefa e consequente agradabilidade e bem-estar.

Sugere-se então, a instalação de uma luminária, em compartimento próprio ou protegida por capa retrátil, pois não será em todos os momentos que o usuário estará fazendo uso deste recurso. Em momentos mais descontraídos em que estiver utilizando jogos ou materiais de encaixe, por exemplo, o recurso estará protegido, e o usuário também.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---



Como os usuários com baixa visão contam com dispositivos prescritos por oftalmologistas para melhorar a eficiência visual pela magnificação ou ampliação da imagem, observou-se a necessidade de um compartimento fechado para salvaguardar os recursos auxiliares ópticos e/ou não ópticos, como lupas de apoio ou manuais, tele-lupas monoculares ou binoculares, lanternas, etc.

Nesse caso, o recurso mais adequado seria uma gaveta, disposta lateralmente, uma vez que os usuários costumam manter uma grande aproximação frontal do mobiliário.

As variações antropométricas dos usuários do mobiliário escolar justificam a proposição de uma plataforma de apoio, cujo suporte apresente inclinação e posição alternativa entre 10° e 15°, e graduação de posições. Esse requisito melhorará o conforto das pernas, oferecendo segurança e estabilidade durante a realização das atividades em sala de aula.

Todas as recomendações mencionadas partiram da observação reiterada de alunos com baixa visão em situações de aprendizagem na escola regular.

Considera-se que os recursos indicados auxiliarão os alunos com baixa visão no desenvolvimento de suas atividades rotineiras em sala de aula, favorecendo-lhes a independência e autonomia.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14006: **Móveis escolares** – Assentos e mesas para instituições educacionais – classes e dimensões. Rio de Janeiro, Brasil: ABNT, 1997.

BARBOSA, L. A. G. **Iluminação de museus, galerias e objetos de arte**, 2007. Disponível em <www.iar.unicamp.br/> Acesso em 28 set. 2008.

BERGMILLER, K. H.; et al. **Ensino fundamental**: mobiliário escolar. Brasília: FUNDESCOLA/MEC, 1999.

_____. **O que é Tecnologia Assistiva?** Disponível em <www.assistiva.com.br/> Acesso em 25 nov.2009.

_____. **Tecnologia Assistiva e educação inclusiva**. In: ENSAIOS Pedagógicos. Brasília: SEESP/MEC, 2006.



_____.; TONOLLI, J. **Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2007. Disponível em: <www.cedionline.com.br/ta.html>. Acesso em 04 abr. 2009.

BLANCO, M. A. **O conforto luminoso como fator de inclusão escolar do portador de baixa visão nas escolas públicas regulares do Distrito Federal**. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). - Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

BONATTI, F. A. S. Desenvolvimento de equipamento de auxílio à visão subnormal. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 69, n.2, p. 221-226, 2006.

_____. Avaliação de pacientes utilizando equipamento inovador de auxílio à visão subnormal. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 71, n. 3, p. 385-388, 2008.

BRANDIMILLER, P. **O corpo no trabalho**: guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores. São Paulo: SENAC, 1999.

	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	
---	--	---

CENTER ON DISABILITIES. **Proceedings...** Assistive Tchnology Applications Certificate Program (ATACP). Los Angeles: California State University Northridge, 2006.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

FREIRE, G. M. **Recomendações para o desenvolvimento de cadeiras, a partir de uma análise ergonômica**: arremesso do peso nos jogos Panamericanos 2007. 2008. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008. Disponível em:
<http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/dissertacoes/contador/80.php> Acesso em 5 nov. 2009.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.



INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) Disponível em www.inmetro.gov.br Acesso em 28 mar. 2009.

KROEMER, K. H. E. e GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LEITE, J. C.; SOUZA, C. S. Uma linguagem de especificação para a engenharia semiótica de interfaces de usuário. In: WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 2., 1999, Campinas. **Atas...** Campinas, 1999.

MARMION, J. **Como maximizar a legibilidade de um texto**. IBRAU (Instituto Brasileiro de Amigabilidade e Usabilidade), 2006. Disponível em
<http://www.ibrau.com.br/aumentandoalegibilidade.htm> Acesso em 22 set. 2009.

MARTINS NETO, J. C.; ROLLEMBERG, R. **Tecnologias Assistivas e a promoção da inclusão social**. Disponível em
http://www.ciape.org.br/artigos/artigo_tecnologia_assistiva_joao_carlos.pdf
 Acesso em 22 nov. 2008.

 UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	<p style="text-align: center;">CERERTA CADERNO DE ENCARGOS COM RECOMENDAÇÕES ERGONÔMICAS E RECURSOS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA Desenvolvimento de mobiliário escolar para alunos com baixa visão</p>	 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
---	--	---

MOURA, R.; CANALLE, J. B. G. Os mitos dos cientistas e suas controvérsias.
Revista Brasileira do Ensino de Física, v. 23, n. 2, p.238-251, 2001.

PANERO, J.; ZELNIK, M. **Lãs dimenciones humanas em los espacios interiores:**
estándares antropométricos. México: G. Gili, 1998.

