

Universidade Federal do Pampa
Campus Tecnológico de Alegrete
Ciência da Computação

Thomás Jaskulski Capiotti

**Acessibilidade nos Laboratórios de Informática da UNIPAMPA: Desenho
Universal em Perspectiva**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação

Alegrete
2012

THOMÁS JASKULSKI CAPIOTTI

**ACESSIBILIDADE NOS LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA DA
UNIPAMPA: DESENHO UNIVERSAL EM PERSPECTIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte das atividades para obtenção do
título de bacharel em Ciência da Computação
na Universidade Federal do Pampa.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Amanda Meincke
Melo

Coorientador: Me. Patric da Silva Ribeiro

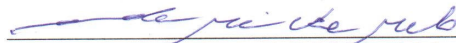
**Alegrete
2012**

THOMÁS JASKULSKI CAPIOTTI

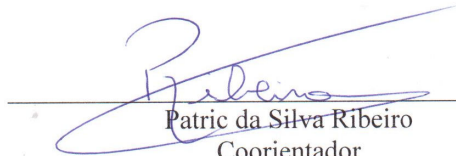
**ACESSIBILIDADE NOS LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA DA
UNIPAMPA: DESENHO UNIVERSAL EM PERSPECTIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte das atividades para obtenção do
título de bacharel em Ciência da Computação
na Universidade Federal do Pampa.

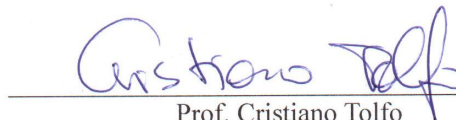
Trabalho apresentado e aprovado em: 12 de Julho de 2012.
Banca Examinadora:



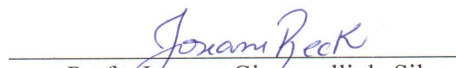
Profa. Amanda Meincke Melo
Orientadora
Ciência da Computação - UNIPAMPA



Patric da Silva Ribeiro
Coorientador
NTIC - UNIPAMPA



Prof. Cristiano Tolfo
Ciência da Computação - UNIPAMPA



Profa. Joseane Giacomelli da Silva Reck
Ciência da Computação - UNIPAMPA

AGRADECIMENTOS

Pai e mãe, não poderia começar os agradecimentos sem ser falando de vocês! Quero que saibam, do fundo do meu coração, que agradeço todos os dias por ter vocês ao meu lado: apoiando minhas decisões, ensinando a ser uma pessoa com bons princípios e, principalmente, pelo caráter que eu tenho. Sempre me inspirei em vocês para ser quem eu sou e tomar as decisões que tomei.

A minha irmã e ao meu irmão, que mesmo não estando sempre juntos fisicamente, estávamos mentalmente – um sempre ajudando o outro. Formamos um tripé, onde cada haste é necessária para a sustentação. Amo muito vocês!

Ao meu vô e a minha vó que sempre incentivaram a acirrada disputa de qual seria o primeiro dos nove netos a se formar. Ganhei vó!

Aos demais familiares que, de uma forma ou de outra, participaram desta conquista.

Aos amigos, família a qual escolhi para ter perto quando a minha estava a quilômetros de distância. Obrigado pelos vários momentos felizes em que estivemos juntos!

Aos meus orientadores e, por que não dizer também, amigos. Foi isso o que se tornaram para mim neste último ano da graduação. Ser amigo não quer dizer que não cobravam, pelo contrário, esforçaram-se para transmitir o conhecimento, além de seus valores.

A todos os professores da UNIPAMPA que transmitiram seu conhecimento com maestria!

Ao MEC/SESu – PROEXT 2010, que financiou o projeto de extensão “Acessibilidade na Comunicação: fóruns e oficinas como mecanismos para promover autonomia na inclusão

escolar”, no qual fui bolsista no ano de 2011 e despertou-me a ideia da realização desse Trabalho de Conclusão de Curso.

A todos vocês gostaria de agradecer por estar onde estou hoje, concluindo o curso superior que sempre gostei. Saibam que levarei todos no meu coração onde eu for.

Muito obrigado!

RESUMO

Acessibilidade no ensino superior tornou-se imprescindível nos últimos anos com o surgimento de leis e normas técnicas a fim de regularizar a inclusão de todos, também de pessoas com deficiência. Alunos com alguma deficiência devem encontrar o apoio técnico necessário, desde o acesso à universidade até a facilidade de programas desenvolvidos para atender e garantir seu desempenho em atividades de ensino, de pesquisa e de extensão. É objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso propor alternativas de configuração de laboratórios de informática, que usem soluções em *software* gratuitas para promover ampla acessibilidade, considerando condições como deficiência visual, perda auditiva e mobilidade reduzida. O trabalho é realizado na forma de um Estudo de Caso na UNIPAMPA, analisando-se a infraestrutura disponível nos laboratórios de informática de seus diferentes *Campus* e propondo soluções para aproximá-los do Desenho Universal. Foram realizadas as seguintes etapas: avaliação geral das condições de acessibilidade de laboratórios de informática da Universidade; avaliação de laboratórios de informática do *Campus* Alegrete da UNIPAMPA; identificação e organização de soluções de *software* com vistas à ampla acessibilidade de laboratórios de informática; proposta para a UNIPAMPA de organização de laboratórios de informática com infraestrutura acessível, atendendo aos princípios do Desenho Universal; criação de um *site* com a finalidade de disponibilizar as soluções em *software* encontradas, de modo que possam ser incorporadas em quaisquer laboratórios de informática. Espera-se que o trabalho contribua para mudar a forma de se pensar acessibilidade na implantação e na adaptação dos laboratórios de informática dentro da UNIPAMPA e fora dela, disponibilizando requisitos a serem seguidos quanto à acessibilidade física, recomendando *software* quando pensarmos em acessibilidade digital.

Palavras-chave: Acessibilidade, Tecnologias Assistivas, Desenho Universal, Configuração Arquitetônica.

ABSTRACT

Accessibility in higher education became essential in the last few years, considering the emergence of laws and technical norms in order to ensure the inclusion of everybody, as well as of people with disability. Students with any kind of disability must find technical support, from the University access to the use of Assistive Technology to support learning, researching and community work. The purpose of this final course work is to propose alternatives to computer labs configuration that uses free solutions to promote wide accessibility, considering conditions as visual impairment, hearing loss and motor disabilities. It is based on a case study at UNIPAMPA, which analyses the available computer labs infrastructure from each of its different Campus and proposes solutions to bring them closer to Universal Design. The following steps were performed: a general evaluation of University computer labs accessibility conditions; an accessibility evaluation of Campus Alegrete computer labs; the identification and organization of solutions in software aiming at promoting wide computer labs accessibility; a proposal of accessible computer labs for UNIPAMPA, according to the Universal Design principles; the development of a website in order to provide the software solutions that could be incorporated in computer labs as well presenting the results of the study. This work intends to change the way of thinking accessibility in building or changing computer labs inside and outside UNIPAMPA, informing requirements to be considered regarding physical accessibility and recommending software to support digital accessibility.

Keywords: Accessibility, Assistive Technologies, Universal Design, Architectural Configuration.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEE – Atendimento Educacional Especializado

CAT – Comitê de Ajudas Técnicas

DU – Desenho Universal

EaD – Educação a Distância

EUA – Estados Unidos da América

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais

NBR – Norma Brasileira

NCSU – *North Carolina State University*

NTIC – Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação

RNP – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa

SRM – Salas de Recursos Multifuncionais

TA – Tecnologia Assistiva

TI – Tecnologia da Informação

TID – Telecentros pela Inclusão Digital

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Percentual de pessoas, no Brasil, com deficiência auditiva (16%), intelectual (4%), física (22%) e visual (58%), conforme Censo 2010 do IBGE.....	17
Figura 2: Porta de abertura automática.....	28
Figura 3: Tesoura ambidestra.....	28
Figura 4: Instruções de montagem simples.....	28
Figura 5: Programando um termostato.....	29
Figura 6: Função “Undo”.....	29
Figura 7: A manivela clássica requer menos esforço do que o puxador.....	29
Figura 8: Porta de controle de acesso.....	29
Figura 9: Aproximação de porta frontal.....	32
Figura 10: Aproximação de porta lateral.....	32
Figura 11: Altura dos corrimãos em rampas e escadas.....	33
Figura 12: Vista lateral.....	33
Figura 13: Área para manobra sem deslocamento.....	34
Figura 14: Símbolo internacional de acesso.....	34
Figura 15: Central de Programas do Ubuntu – Acessibilidade.....	45
Figura 16: Página principal do site Acessibilidade nos Laboratórios de Informática da UNIPAMPA.....	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Recursos para acessibilidade digital, adaptado de Fundação Banco do Brasil (FBB, 2010).....	22
Quadro 2: Recursos de TA de Salas de Recursos Multifuncionais, adaptado de Ropoli <i>et al.</i> (2010, p. 31-32).....	23
Quadro 3: Recursos de TA do Laboratório de Acessibilidade da Biblioteca Central Cesar Lattes da UNICAMP, adaptado de Pupo <i>et al.</i> (2003).....	25
Quadro 4: Princípios do Desenho Universal ilustrados, traduzido e adaptado de NCSU (1997).....	28
Quadro 5: Avaliação dos laboratórios de informática do <i>Campus</i> Alegrete com apoio do instrumento apresentado no APÊNDICE B.....	42
Quadro 6: Recursos de TA identificados para distribuições do Windows.....	46
Quadro 7: Recursos de TA identificados para Ubuntu em <i>software</i> livre e gratuito.....	50
Quadro 8: Recursos de TA para o Sistema Operacional Windows.....	50
Quadro 9: Recursos de TA para o Sistema Operacional Ubuntu.....	51

SUMÁRIO

1 Introdução	17
1.1 <i>Etapas da Pesquisa</i>	19
1.2 <i>Estrutura do Trabalho</i>	20
2 Revisão de Literatura	21
2.1 <i>Iniciativas de Acessibilidade à Informática</i>	21
2.2 <i>Informática Acessível no Ensino Superior</i>	24
3 Referencial Teórico-Methodológico	27
3.1 <i>Desenho Universal</i>	27
3.1.1 <i>Princípios do Desenho Universal</i>	28
3.1.2 <i>Princípios do DU em Laboratórios de Informática</i>	30
3.2 <i>Normas Técnicas de Acessibilidade</i>	31
3.2.1 <i>Normas Técnicas de Acessibilidade em Laboratórios de Informática</i>	36
3.3 <i>Recursos de Tecnologia Assistiva</i>	36
4 Estudo de caso	39
4.1 <i>Diagnóstico de Laboratórios de Informática da UNIPAMPA</i>	39
4.1.1 <i>Laboratórios de Informática da UNIPAMPA</i>	39
4.1.2 <i>Laboratórios de Informática do Campus Alegrete</i>	41
4.2 <i>Recursos de TA: soluções em software compatíveis com os laboratórios de informática da UNIPAMPA</i>	44
5 Soluções de Acessibilidade para Laboratórios de informática	49
5.1 <i>Novos Laboratórios: Desenho Universal</i>	49
5.2 <i>Laboratórios Existentes: Adaptação Razoável</i>	51
5.3 <i>Laboratórios de Informática Acessíveis: site para divulgação das soluções propostas</i> ..	51
6 Considerações finais	55
6.1 <i>Desafios e Trabalhos Futuros</i>	56

REFERÊNCIAS	59
BIBLIOGRAFIA	63
APÊNDICE A – Critérios para Verificar a Acessibilidade em Laboratórios de Informática	65
Apêndice B – Instrumento para Apoiar a Avaliação dos Laboratórios de Informática do Campus Alegrete da UNIPAMPA	67
Apêndice C – <i>Checklist</i> para Avaliação de Acessibilidade de Laboratórios de Informática	69
ANEXO A – Formulário Adotado no Diagnóstico dos Laboratórios de Informática da UNIPAMPA	71

1 INTRODUÇÃO

É requisito instituído pelo Governo Federal promover a acessibilidade no ensino superior (BRASIL, 2007). As universidades públicas, portanto, tornam-se objetos a serem adaptados, no caso de prédios existentes, ou construídos a partir dos conceitos do Desenho Universal (DU), no caso de novos prédios, para dar oportunidades iguais a todas as pessoas. A forma de pensar e fazer educação para pessoas com deficiência, com altas habilidades ou transtornos globais de desenvolvimento também tem passado por transformações (BRASIL, 2007; MANTOAN e BARANAUSKAS, 2009).

Segundo o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), aproximadamente 45 milhões de pessoas (cerca de 24% da população do Brasil) possuem alguma deficiência, que podem variar entre auditiva, física, intelectual e visual. A maior parcela das pessoas com deficiência possui deficiência visual (58%), seguida por deficiência física (22%), auditiva (16%) e intelectual (4%) (Figura 1).

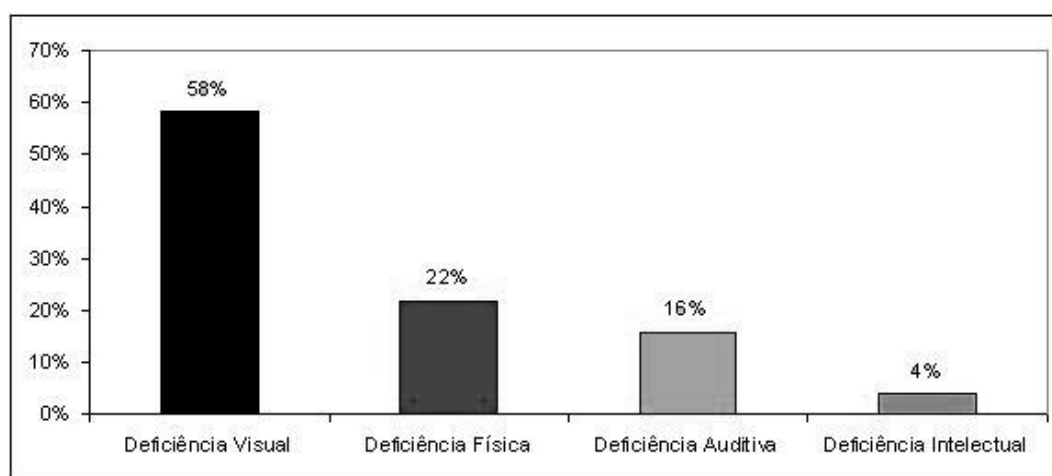


FIGURA 1 – Percentual de pessoas, no Brasil, com deficiência auditiva (16%), intelectual (4%), física (22%) e visual (58%), conforme Censo 2010 do IBGE

Pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida têm direito de acesso e de permanência na Universidade. As Universidades brasileiras, portanto, devem ser acessíveis de modo que seja garantido o direito de continuidade aos estudos a essa parcela da população brasileira (BRASIL, 2004).

Criada em 2008, a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) possui natureza pública e está organizada na forma *multicampi*, ou seja, é formada por dez *Campus* em cidades diferentes, objetivando o desenvolvimento regional, situadas na região oeste e sul do estado do Rio Grande do Sul (UNIPAMPA, 2009). Tem entre seus estudantes e servidores pessoas com deficiência. Deve também atender à comunidade externa em suas atividades de extensão, proporcionando ambientes físicos e digitais acessíveis.

Com a grande heterogeneidade entre usuários no manuseio de sistemas computacionais, seus profissionais de Tecnologia de Informação (TI) devem desenvolver habilidades e competências para contribuir às mais diferentes situações de interação com computadores. Inclui-se aí saber promover acessibilidade nos laboratórios de informática da Universidade. Com a aplicação do Desenho Universal, pode-se permitir que qualquer acadêmico, inclusive aqueles que tenham alguma deficiência, possa usufruir deste meio de acesso à informação, colaborando assim para o desenvolvimento da própria UNIPAMPA.

Um conceito apropriado para se pensar em acessibilidade na Tecnologia da Informação (TI) é o do Decreto 6.949/2009, que apresenta acessibilidade como:

acesso, em igualdade de oportunidade com as demais pessoas, ao meio, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como a outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural. (BRASIL, 2009a)

Prover acessibilidade também envolve eliminar barreiras arquitetônicas com intuito de que ambientes possam ser acessados da forma mais fácil possível por toda a sociedade. Esses ambientes devem estar preparados para receber pessoas com deficiência, temporária ou permanente. A disposição dos equipamentos eletrônicos e mobiliários deve estar de acordo com os princípios do Desenho Universal, este que tem como objetivo atender à maior gama

de possíveis variações das características pessoais da população (ABNT, 2004). Pretende-se com este Trabalho de Conclusão de Curso propor uma aproximação ao Desenho Universal no caso de novos laboratórios de informática, ou à Adaptação Razoável no caso de espaços já constituídos.

Tem-se como objetivo, portanto, propor alternativas de configuração de laboratórios de informática, que adote soluções em *software* gratuitas para promover ampla acessibilidade no acesso ao conhecimento e no desenvolvimento de atividades acadêmicas apoiadas por esses espaços, considerando condições como perda auditiva e mobilidade reduzida, além da deficiência visual.

1.1 Etapas da Pesquisa

O trabalho foi realizado na forma de um Estudo de Caso na UNIPAMPA, analisando-se a infraestrutura disponível nos laboratórios de informática de seus diferentes *Campus* e propondo soluções que os aproximem do Desenho Universal. Envolveu as seguintes etapas: diagnóstico das condições de acessibilidade dos laboratórios de informática da Universidade; identificação e organização de soluções em *software*; proposta para UNIPAMPA de organização de laboratórios de informática com infraestrutura acessível, atendendo aos princípios do Desenho Universal (NCSU, 1997) e à norma técnica de acessibilidade NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2004).

Como subprodutos, têm-se: um *site*¹ que disponibiliza, para todos os *Campus* da Universidade e para o público em geral, alternativas de configurações para laboratórios de informática contemplando recursos de Tecnologias Assistivas em *software*; também um instrumento para apoiar a avaliação de laboratórios de informática com base em requisitos e critérios de acessibilidade (APÊNDICE C).

O desenvolvimento deste trabalho proporcionou a colaboração com diferentes setores da Universidade, como Coordenadoria de Educação a Distância da Universidade (EaD), parte interessada na fase de diagnóstico dos laboratórios de informática da Universidade; e Núcleo

¹ Disponível em: <<http://porteiros.s.unipampa.edu.br/labinfoacessivel/>>. Acesso em: 18 Jun. 2012.

de Tecnologia de Informação e Comunicação (NTIC) para organização e divulgação da solução.

1.2 Estrutura do Trabalho

Esta monografia está organizada como segue:

- O Capítulo 1 apresenta a Introdução, as etapas da pesquisa e a estrutura do trabalho.
- No Capítulo 2, consta a Revisão Bibliográfica, contemplando soluções de acessibilidade à informática e de acessibilidade no ensino superior, situando a contribuição do trabalho.
- O Capítulo 3 apresenta e descreve o referencial teórico-metodológico que foi utilizado no trabalho, tais como: Desenho Universal, Normas Técnicas de Acessibilidade e recursos de Tecnologia Assistiva.
- O Capítulo 4 descreve o Estudo de Caso, que inclui avaliação geral de laboratórios de informática da Universidade, avaliação da acessibilidade de laboratórios de informática do *Campus* Alegrete, além da identificação e da avaliação de recursos de Tecnologia Assistiva em *software*.
- O Capítulo 5 é dedicado à apresentação de propostas para a UNIPAMPA de organização de laboratórios de informática acessíveis.
- No Capítulo 6, por fim, são sintetizados os resultados do trabalho, apresentadas as conclusões e sinalizadas possibilidades de trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este Capítulo apresenta revisão bibliográfica que contempla soluções de acessibilidade à informática e de acessibilidade no ensino superior.

2.1 Iniciativas de Acessibilidade à Informática

Com a intenção de promover cada vez mais a inclusão digital, sem discriminação, o Governo Federal definiu estratégias para favorecer o acesso à informação, resguardando assim o direito constitucional dos cidadãos. Uma delas é a criação de Telecentros, que visam combater a exclusão digital, incluindo neste meio os cidadãos que possuam baixa renda e que não tenham condições de ter seu computador pessoal. Tem-se no portal Telecentros pela Inclusão Digital (TID)² que se trata de uma iniciativa do Governo Federal para “alfabetizar digitalmente”, combatendo a desigualdade e diminuindo o alto índice de exclusão digital presente em nosso país.

Segundo o Decreto 5.296/2004, no Art. 47, “...os telecentros devem possuir instalações plenamente acessíveis e, pelo menos, um computador com sistema de som instalado, para uso preferencial por pessoas portadoras de deficiência visual.”. Ao tratar da acessibilidade em laboratórios de informática, apenas essas soluções são citadas no decreto, permitindo a configuração de espaços pouco alinhados ao Desenho Universal.

O Desenho Universal contribui para que sejam disponibilizadas soluções para todos, sem excluir ou discriminar, inclusive a pessoas com deficiência. Otimiza, com a adoção de seus princípios, o acesso aos meios físicos e eletrônicos para um número maior de pessoas,

² Disponível em: <<http://www.tid.org.br/>>. Acesso em: 18 Jun. 2012.

eliminando barreiras e facilitando o acesso. O benefício ocorre simultaneamente para quem tem deficiência, para quem possui limitações temporárias ou para quem não as tem.

Para a Fundação Banco do Brasil (FBB, 2010), inclusão digital é “democratizar o acesso às tecnologias de informação e comunicação, principalmente às pessoas com baixa ou nenhuma renda” sempre respeitando a individualidade de cada um. Democratizar o acesso às tecnologias de informação também significa tornar seus espaços de inclusão digital, conhecidos como estações digitais, acessíveis a todos, englobando acessibilidade física, na comunicação e digital.

Para promover a acessibilidade digital, uma cartilha publicada pelo Banco do Brasil cita como soluções para deficientes visuais leitores de tela, sintetizadores de voz e ampliadores de tela. Apresenta para deficientes auditivos dicionário digital de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e o Player Rybená. Para deficientes físicos, sugere o Motrix, *software* que confere ao usuário capacidade de controlar o computador por comandos de voz. Estes recursos são organizados no Quadro 1, a seguir.

QUADRO 1

Recursos para acessibilidade digital, adaptado de Fundação Banco do Brasil (FBB, 2010).

PÚBLICO-ALVO	RECURSOS
Deficientes Visuais	<ul style="list-style-type: none"> • Orca: de código aberto, gratuito, para plataforma Gnome em ambiente Linux. • NVDA: de código aberto, gratuito, para sistema operacional MS Windows. • Jaws: proprietário, com suporte a vários idiomas e disponível para ambiente MS Windows. • Virtual Vision: proprietário, para ambiente MS Windows. • DOSVOX: sistema operacional que permite aos deficientes visuais terem acesso aos microcomputadores e à Internet. Síntese de voz em português, distribuída gratuitamente. • Linvox: sistema semelhante ao DOSVOX, disponibilizado para ambiente Linux. • Magic: ampliador de telas, proprietário, para ambiente MS Windows. Como apresenta sintetizador de voz, o usuário pode ouvir o texto.
Deficientes Auditivos	<ul style="list-style-type: none"> • Dicionário digital de LIBRAS: dicionário bilíngue Português-LIBRAS. • Player Rybená: programa de tecnologia nacional que traduz textos digitalizados, em português, e páginas da Internet para LIBRAS.
Deficientes Físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Motrix: destinado às pessoas com deficiência motora. O sistema é acionado por um comando de voz pelo qual o usuário, utilizando um microfone, controla as funções do computador.

Outra iniciativa envolvendo recursos de informática para acessibilidade são as salas de recursos multifuncionais (SRM) em escolas dos municípios brasileiros, que promovem o Atendimento Educacional Especializado (AEE). Essas salas são constituídas de material didático e pedagógico, mobiliário, recurso de acessibilidade e equipamentos específicos para atendimento a alunos com deficiência, altas habilidades e/ou superdotação (ROPOLI *et al.*, 2010, p. 31). O papel do AEE é o de propor procedimentos educacionais específicos, numa perspectiva de complementar e/ou suplementar as necessidades educacionais dos alunos. Esse atendimento é realizado no turno oposto da aula do aluno (SCHIRMER, 2007).

As salas de recursos multifuncionais são classificadas em dois tipos: Tipo I e Tipo II (ROPOLI *et al.*, 2010). Uma sala do Tipo I possui recursos para atender pessoas com deficiências em um contexto mais amplo. Já numa sala do Tipo II estão incluídos todos os recursos do Tipo I acrescidos de recursos de Tecnologia Assistiva específicos para pessoas com deficiência visual, conforme apresentado no Quadro 2.

QUADRO 2

Recursos de TA de Salas de Recursos Multifuncionais, adaptado de Ropoli *et al.* (2010, p. 31-32). (Continua)

TIPO DE SALA	RECURSOS
Tipo I	<ul style="list-style-type: none"> • Microcomputadores • Monitores • Fones de ouvido • Microfones • <i>Scanner</i> • Impressora a laser • Teclado e colmeia • <i>Mouse</i> e acionador de pressão • <i>Laptop</i> • Materiais e jogos pedagógicos • <i>Software</i> para comunicação alternativa • Lupas manuais • Lupa eletrônica • Plano inclinado • Mesas • Cadeiras • Armário • Quadro metálico

QUADRO 2

Recursos de TA de Salas de Recursos Multifuncionais, adaptado de Ropoli *et al.* (2010, p. 31-32). (Conclusão)

Tipo II	<i>Inclui todos os recursos anteriores da Sala de Recursos Multifuncionais do Tipo I, acrescidos de:</i> <ul style="list-style-type: none">• Impressora Braille• Máquina de datilografia Braille• Reglete de mesa• Punção• Soroban• Guia de assinatura• Globo terrestre acessível• Kit de desenho geométrico acessível• Calculadora sonora• <i>Software</i> para produção de desenhos gráficos e táteis
----------------	--

Universidades e escolas públicas têm recebido computadores, organizados em salas de informática. Segundo Gil (2005), esses espaços não devem conter obstáculos quanto ao acesso; a mesa do computador deve permitir encaixe para cadeira de rodas; programas de computador devem auxiliar no uso do *mouse* e do teclado facilitando seu uso; leitores e sintetizadores de voz, que lêem em voz alta o que está escrito na tela, devem ser utilizados. A autora indica vários *software* de Tecnologia Assistiva, que podem contribuir à aproximação do Desenho Universal.

Outra iniciativa identificada é a do portal da Universidade Federal do Paraná³, que desenvolveu *software* de acessibilidade para pessoas com baixa visão e mobilidade reduzida para o sistema operacional Ubuntu. São eles: Mouse Lupa e Mouse Nose, ambos com licença de *software* gratuita.

2.2 Informática Acessível no Ensino Superior

A cada ano, novos alunos com deficiência chegam às universidades através dos processos seletivos. Estes, segundo a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2007), têm direito a educação em espaços inclusivos.

³ Disponível em: <www.imago.ufpr.br/linuxacessivel_downloads>. Acesso em: 15 Jun. 2012.

Ambientes educacionais inclusivos são aqueles que acolhem a todos que são parte deles ou neles transitam. Cuidar para que as pessoas tenham as melhores condições para viver com qualidade e autonomia nesses espaços de trabalho e de desenvolvimento implica em mudanças conceituais, estruturais e funcionais (MANTOAN e BARANAUSKAS, 2009). Disponibilizar ambientes inclusivos é bastante atraente no processo de escolha da universidade para quem tem alguma deficiência, facilitando o deslocamento e o acesso aos materiais universitários, proporcionando a participação plena em ambiente universitário. Trata-se de uma obrigação das universidades se organizarem para receber a todos, indistintamente, com recursos mobiliários apropriados, profissionais capacitados, recursos de Tecnologia Assistiva, entre outros.

O Laboratório de Acessibilidade, localizado na Biblioteca Central Cesar Lattes da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) desde 1998, implantado formalmente em dezembro de 2002, apresenta espaço visando o acesso ao conhecimento de todos os usuários, mediados por recursos tecnológicos e, também, um laboratório de apoio didático dedicado à produção de materiais acessíveis. Procura oferecer, assim, ambiente adequado aos usuários com deficiência no acesso à informação (PUPO *et al.*, 2003). Dispõe de recursos de Tecnologia Assistiva que auxiliam usuários que tenham limitações permanentes ou temporárias (Quadro 3). São exemplos desses recursos: sintetizadores de voz, leitores de tela e tradutores de texto para impressão em Braille, para pessoas cegas; ampliadores de tela e configurador de cores e resolução de tela, para pessoas com baixa visão; além de recursos para pessoas com dificuldades físicas de locomoção.

QUADRO 3

Recursos de TA do Laboratório de Acessibilidade da Biblioteca Central Cesar Lattes da UNICAMP, adaptado de Pupo *et al.* (2003). (Continua)

DEFICIÊNCIA APRESENTADA	SOFTWARE E EQUIPAMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Cegueira e Visão Comprometida	Virtual Vision, Jaws, Dosvox	- sintetizadores de voz e leitores de tela
Baixa Visão	Lentepro, Deltatalk, Monitivox, Lente Windows	- ampliações de tela para acesso à Internet - inversão de cores - diversos tamanhos – localizações de tela
Baixa Visão	Zoomtext	- síntese de voz e ampliador de tela

QUADRO 3

Recursos de TA do Laboratório de Acessibilidade da Biblioteca Central Cesar Lattes da UNICAMP, adaptado de Pupo *et al.* (2003). (Conclusão)

Deficiência Motora	Motrix	- síntese e comando de voz; - facilitador de leitura e escrita
Cegos, Visão Comprometida, Baixa Visão	Winbraille, Dosvox, Braille fácil, TGD	- programa tradutor para impressão Braille
Cegos	Goodfeel, Sharp Eye, Lime, Finale 2003	- digitalização e impressão de partituras em musicais em Braille
Cegos, Visão Comprometida, Baixa Visão	Scanners, Impressora Braille, Máquina Perkins, Rotuladora Braille, Gravadores, CD-Rom, Cassete	- cópias com boa resolução - impressão Braille - escrita Braille
Deficiente Físico Severo e Motricidade Reduzida	Stair Trac e Evacu Trac	- equipamentos de auxílio a mobilidade emergencial para subir e descer escada

Segundo a Portaria MEC 3.284/2003, a acessibilidade estrutural das universidades é um dos requisitos para instruir o processo de autorização e de reconhecimento de cursos superiores. Estes devem proporcionar em seus meios a acessibilidade digital aos usuários.

O Artigo 60, do Decreto 5.296/2004, expressa que devem ser abordados temas voltados à Tecnologia de Informação acessível para pessoas com deficiência em órgãos públicos relativos aos programas e às linhas de pesquisas. O Decreto, também destaca no Artigo 10. §1º: “Caberá ao Poder Público promover a inclusão de conteúdos temáticos referentes ao desenho universal nas diretrizes curriculares da educação profissional e tecnológica e do ensino superior”. Assim, novos profissionais estarão mais sensíveis e habilitados ao desenvolvimento de ambientes, produtos e serviços inclusivos.

Evidencia-se, portanto, a importância da criação de ambientes universitários acessíveis, que garantam melhor qualidade e atendimento às pessoas com deficiência. A promoção da acessibilidade de laboratórios de informática, que apoiam diferentes atividades acadêmicas, deve constituir esses ambientes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Este Capítulo apresenta e descreve o referencial teórico-metodológico do trabalho, tais como: Desenho Universal, Normas Técnicas de Acessibilidade e recursos de Tecnologia Assistiva.

3.1 Desenho Universal

Conceitua-se como:

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. (...) não excluirá as ajudas técnicas para grupos específicos de pessoas com deficiência, quando necessárias. (BRASIL, 2009a)

O Desenho Universal (DU) propõe que todas as pessoas tenham as mesmas condições de acessibilidade, opondo-se “ideológica e politicamente, às soluções especializadas, desnecessárias e estigmatizantes” (CARVALHO, 2006). Se por algum motivo há alguma limitação individual, possibilita a igualdade. Portanto, deve ser tomado como referência em espaços físicos e virtuais. Segundo Duarte (2004), “no contexto público brasileiro com enormes limitações econômicas, o desenho universal deveria ser considerado como fundamental no desenvolvimento do projeto”.

O Centro para o Desenho Universal, da *North Carolina State University* (NCSU), nos Estados Unidos da América (EUA), buscando estabelecer parâmetros coerentes com o

Desenho Universal para produtos, ambientes e serviços adequados às necessidades de todo e qualquer usuário, definiu sete princípios de design (NCSU, 1997).

3.1.1 Princípios do Desenho Universal

Segundo o Centro para o Desenho Universal, os princípios e as definições do DU são os apresentados no Quadro 4, a seguir.

QUADRO 4

Princípios do Desenho Universal ilustrados, traduzido⁴ e adaptado de NCSU (1997).

(Continua)



<p>Igualitário – uso equitativo, adequadamente utilizado por todo e qualquer grupo de usuário, tendo ou não alguma deficiência, oferecendo as mesmas formas de uso sejam elas idênticas ou equivalentes a todos, não criando desvantagem, sem definir ou estigmatizar qualquer tipo de usuário.</p>	 <p>FIGURA 2 – Porta de abertura automática</p>
<p>Adaptável – o design possui flexibilidade no uso, atende uma gama extensa de preferências e capacidades individuais, oferecendo mais de uma opção de uso ao usuário.</p>	 <p>FIGURA 3 – Tesoura ambidestra</p>
<p>Óbvio – uso simples e intuitivo, de fácil compreensão, independentemente do conhecimento, experiência ou grau de concentração do usuário.</p>	 <p>FIGURA 4 – Instruções de montagem simples</p>

⁴ Tradução livre do autor.

QUADRO 4

Princípios do Desenho Universal ilustrados, traduzido e adaptado de NCSU (1997).

(Conclusão)

<p>Conhecido – informação perceptível, consegue comunicar de forma clara e eficiente a informação necessária independente do ambiente, habilidades ou capacidades sensoriais do utilizador.</p>	 <p>FIGURA 5 – Programando um termostato</p>
<p>Seguro – tolerância a falhas, minimiza os riscos e as consequências adversas originadas por atos acidentais ou de desconhecimento do usuário, disponibilizando mensagens de alerta para evitar possíveis falhas.</p>	 <p>FIGURA 6 – Função “Undo”</p>
<p>Sem esforço – o design pode ser utilizado de forma prática e eficiente com o mínimo cansaço, facilitando a execução de tarefas e manipulações repetitivas permitindo que o usuário a execute de forma agradável sem posições desconfortáveis, o que causaria fadiga e às vezes constrangimento.</p>	 <p>FIGURA 7 – A manivela clássica requer menos esforço do que o puxador</p>
<p>Abrangente – o design possui tamanho e espaço para aproximação e uso, tamanhos e espaços adequados para permitir acesso, manipulação e uso do equipamento sem inibir ou limitar o usuário, independente de sua postura, mobilidade ou tamanho do corpo.</p>	 <p>FIGURA 8 – Porta de controle de acesso</p>

Embora o DU possa ainda ser visto de forma crítica por muitas pessoas, pois existem situações quase impossíveis de se chegar a uma solução que atenda a uma maioria, seus princípios devem servir de norteadores e até estimuladores para sua execução no processo de inclusão (MELO, 2005). O conhecimento técnico, e principalmente a conscientização das pessoas, são fatores imprescindíveis para tornar o DU mais difundido entre todos.

3.1.2 Princípios do DU em Laboratórios de Informática

Para cada um dos princípios do Desenho Universal (NCSU, 1997) é possível associar critérios de acessibilidade para laboratórios de informática.

Igualitário: cada computador/estação de trabalho, entre outros recursos disponíveis, devem ser acessíveis para cadeirantes, pessoas cegas e demais usuários.

Adaptável: as cadeiras e mesas devem ser autoajustáveis, para que qualquer usuário as adapte a sua preferência, usufruindo de maior conforto. Assentos que se adaptem a destros e canhotos, além de computadores com recursos de Tecnologia Assistiva, para que o usuário utilize os *software* de acordo com sua preferência, devem estar presentes.

Óbvio: o uso de recursos de Tecnologia Assistiva deve ser facilitado, disponibilizando-os em locais de fácil localização, juntamente com manuais de instrução com desenhos e textos etc.

Conhecido: equipamentos e dispositivos que atendam as necessidades dos usuários, com características variadas, com aparelhos e *software* iguais ou semelhantes de seu uso particular habitual devem ser oferecidos. Deve-se prover informações nas formas visual, sonora e tátil.

Seguro: tolerante ao erro, minimiza riscos e consequências negativas decorrentes de ações acidentais com equipamentos do laboratório. Deve-se disponibilizar a opção “desfazer” nos *software*, permitindo ao usuário corrigir erros sem sofrer penalidades.

Sem esforço: o formato das maçanetas das portas deve minimizar o esforço. Sensores de movimentos podem ser providos para a iluminação do ambiente. Cadeiras de rodinhas podem ser disponibilizadas, facilitando a mobilidade e também para que um cadeirante possa acessar uma estação de trabalho removendo uma cadeira facilmente.

Abrangente: dispor de portas largas e amplas, corrimãos acompanhando todas as paredes e também a forma de disposição das mesas, intercalando-as para que se tenha maior aproveitamento de espaço para circulação e locomoção.

Como alternativa ao Desenho Universal, tem-se a Adaptação Razoável, definida no Decreto 6.949/2009 como segue:

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 (BRASIL, 2009a)

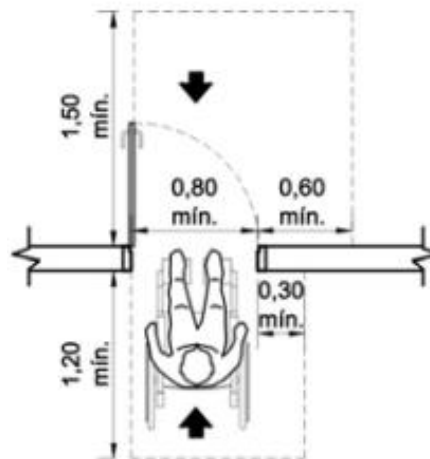
3.2 Normas Técnicas de Acessibilidade

As normas técnicas são usadas para regulamentar e normalizar espaços, ambientes e produtos a fim de promover a padronização e minimizar situação de desvantagem em determinado espaço público ou privado (FREITAS, 2009). Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos é o que trata a Norma Brasileira (NBR) 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que objetiva garantir maior qualidade no uso de equipamentos e espaços de cultura e lazer independente de idade, estatura ou limitação proporcionando segurança e o bem estar das pessoas.

Segundo a NBR 9050, tem-se o termo acessível como “Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida. O termo acessível implica tanto acessibilidade física como de comunicação.” e o termo desenho universal como “Aquele que visa atender à maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população” (ABNT, 2004).

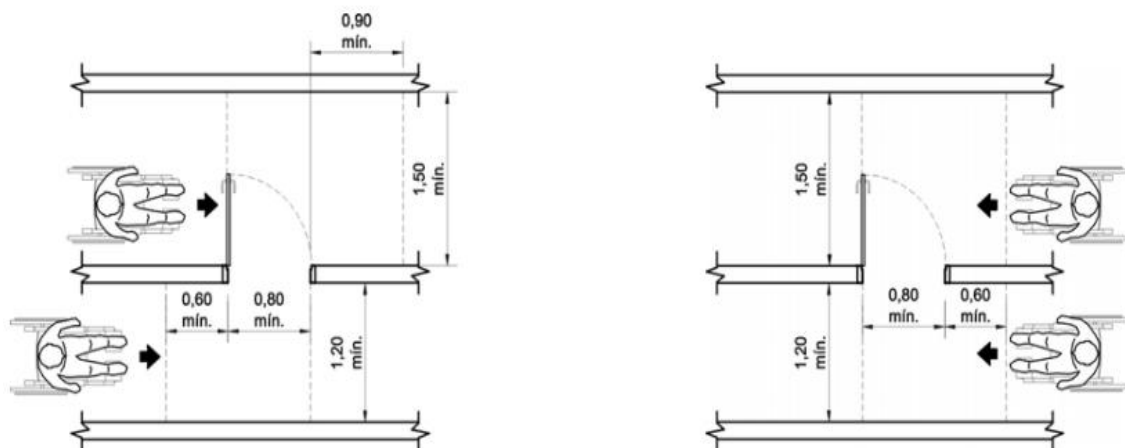
Esta NBR é usada como referência neste trabalho para abordar a configuração de espaços em laboratórios de informática, interferindo na disposição da mobília, determinando tamanhos, por exemplo, de portas e de corrimãos desde o *hall* de entrada até os laboratórios de informática.

Conforme as Figuras 9 e 10, o tamanho mínimo para a largura de, pelo menos, uma das folhas da porta deve ser de 0,80m, possibilitando que cadeirantes e pessoas obesas tenham acesso aos ambientes.



Fonte: ABNT, 2004

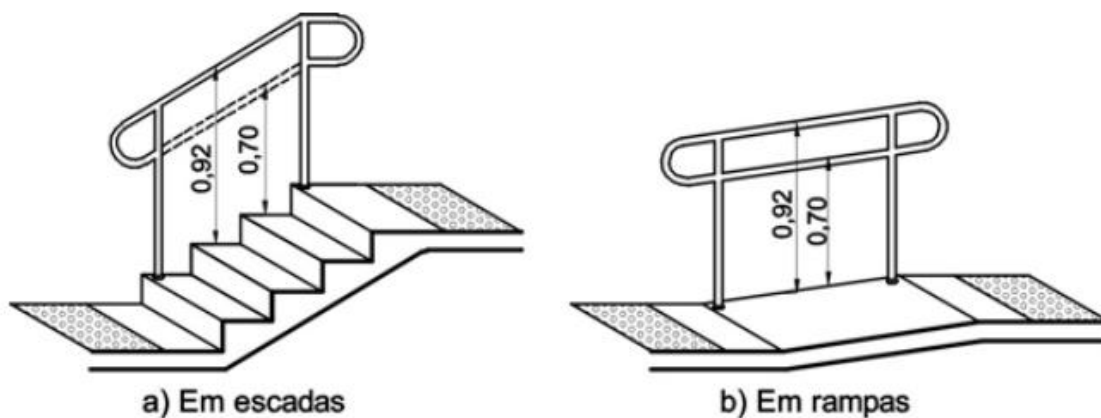
FIGURA 9 – Aproximação de porta frontal



Fonte: ABNT, 2004

FIGURA 10 – Aproximação de porta lateral

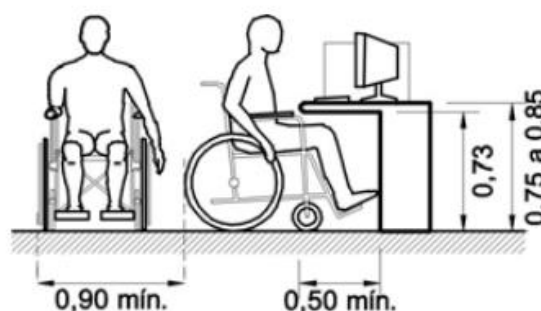
Nos corrimãos para degraus isolados e escadas, a altura deve ser de 0,92m do piso, medidos de sua geratriz superior. Para rampas e opcionalmente para escadas, os corrimãos laterais devem ser instalados a duas alturas: 0,92m e 0,70m do piso, medidos da geratriz superior (Figura 11).



Fonte: ABNT, 2004

FIGURA 11 – Altura dos corrimãos em rampas e escadas

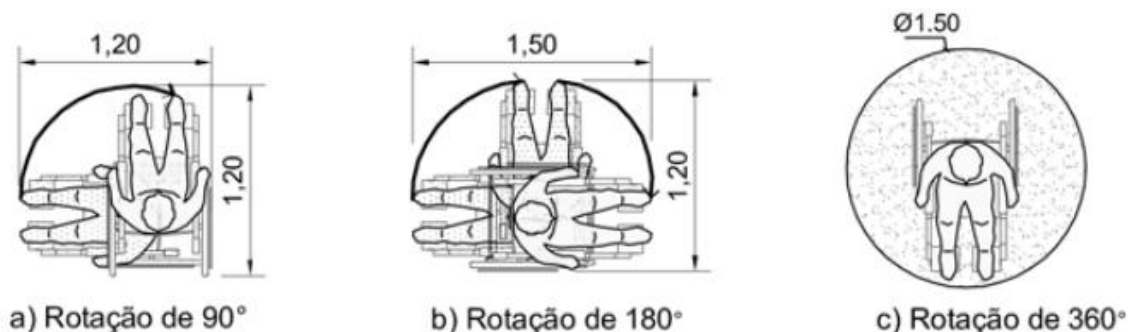
Para o espaço de circulação, recomenda-se que as mesas estejam dispostas de forma intercalada e que o espaçamento mínimo entre elas seja de 1,40m para que proporcione às pessoas liberdade, garantindo uma faixa livre de circulação de no mínimo 0,90m para trânsito e manobra. A altura das mesas onde ficam computadores deve ser auto ajustável: de 0,73m a 0,85m. A profundidade de aproximação para uso da mesa do computador deve ser de 0,50m, conforme Figura 12.



Fonte: ABNT, 2004

FIGURA 12 – Vista lateral

As medidas necessárias para área de manobra de cadeira de rodas, sem deslocamento, devem ser de 1,20m x 1,20m para rotação de 90°, de 1,50m x 1,20m para rotação de 180° e de diâmetro de 1,50m para rotação de 360°, facilitando a locomoção de cadeirantes (Figura 13).



Fonte: ABNT, 2004

FIGURA 13 – Área para manobra sem deslocamento

Quanto aos elevadores, junto a cada porta de entrada deve ser colocado um dispositivo que emita sinais acústicos e visuais, indicando o sentido em que a cabina se movimenta. Estes elevadores devem ser claramente identificados com o Símbolo Internacional de Acesso (ABNT, 2000), de acordo com a Figura 14.



Fonte: ABNT, 2004

FIGURA 14 – Símbolo internacional de acesso

Devem-se eliminar barreiras arquitetônicas do percurso, disponibilizando rotas acessíveis garantindo assim o acesso de uma pessoa, com deficiência ou não, desde a chegada, na área externa da universidade, até seu destino final, no laboratório de informática, bem como seu retorno ao ponto de partida, sem causar dano algum a sua integridade física ou moral. É um fator de máxima importância para que o aluno tenha as condições mínimas para desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão (CORDOVIL 2009).

Para que um ambiente universitário seja considerado inclusivo, deve haver uma ou mais rotas acessíveis disponibilizando a todos liberdade, no intuito de que possam chegar onde queiram sem dificuldades. Definir uma rota acessível é projetar, em todo e qualquer

espaço de circulação, recursos arquitetônicos para quem tem dificuldade de locomoção ou necessita de alguma assistência para que não haja empecilhos no trajeto, livrando-se de barreiras arquitetônicas e fornecendo meios de interação com o ambiente (BRASIL, 2000). Uma única barreira no percurso compromete toda a rota acessível, invalidando-a, o que não é desejável. Freitas (2009), com base no Manual de Acessibilidade da ABNT (2004) descreve os obstáculos à acessibilidade como:

- Escada sem corrimão e sem contraste de cor nos degraus;
- Ausência de corrimãos e/ou guarda-corpos normatizados;
- Ausência de banheiros adaptados;
- Ausência de rampas de acesso para cadeirantes;
- Pouca iluminação;
- Ausência de extintores de incêndio e armários de segurança adaptados à altura compatível com usuários de cadeira de rodas (a 1m do chão);
- Ausência de sinalização tátil e identificação do mobiliário urbano pelos deficientes visuais;
- Falta de manutenção de calçadas, bueiros sem tampa ou grades de proteção;
- Salas de aula, teatros, anfiteatros e ginásios sem vagas ou espaços nos corredores entre as poltronas, carteiras, arquibancadas para cadeiras de rodas;
- Desníveis nas portas que sejam maiores que 5cm;
- Portas e corredores estreitos (menor que 0,85m), catracas sem porta alternativa;
- Portas emperradas e com maçanetas roliças ao invés do tipo alavanca, principalmente em banheiros adaptados;
- Banheiros sem identificação escrita, ao invés de símbolo que designe o gênero (para identificação dos analfabetos) e em relevo (para deficientes visuais);
- Falta de abrigos para sol e chuva nos pontos de ônibus.

3.2.1 Normas Técnicas de Acessibilidade em Laboratórios de Informática

Com base na norma técnica NBR 9050 e no Decreto 5.296/2004, propõe-se os seguintes requisitos de infraestrutura para um laboratório de informática ser considerado acessível:

- R1 – Rampas de acesso, ou semelhantes, devem ser implantadas a fim de disponibilizar uma rota acessível da entrada da Universidade até o laboratório de informática.
- R2 – Piso tátil deve ser instalado desde a entrada da Universidade até o laboratório.
- R3 – Portas de acesso devem ser dupla-face, com pelo menos uma face com largura mínima de 80cm.
- R4 – A sinalização visual deve apontar para elevadores e/ou rampas e indicar o caminho com o símbolo internacional de acesso.
- R5 – O elevador deve conter sinalização sonora e tátil dentro dele.
- R6 – O elevador deve ter sinalização tátil de alerta junto à sua porta.
- R7 – Os corrimãos devem ter altura mínima de 0,72m e máxima de 1,10m.
- R8 – A disposição entre as mesas deve ser intercalada e conter espaçamento mínimo de 1,50m.
- R9 – A altura das mesas de computadores deve ser de 0,70m a 0,85m, preferencialmente autoajustável.

3.3 Recursos de Tecnologia Assistiva

Tecnologia Assistiva (TA) é um termo ainda novo, utilizado para identificar todos os recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover a independência do indivíduo (BERSCH, 2008). Proporcionam autonomia a pessoas com deficiência no desempenho de suas atividades diárias. Segundo o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT):

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (CAT, 2011)

Existe uma variedade de recursos de TA que pode ser disponibilizada em laboratórios de informática, conforme as necessidades específicas de cada aluno. O Capítulo 2 apresentou alguns destes recursos, ao abordar iniciativas de acessibilidade à informática e de informática acessível no ensino superior. Além dos recursos mencionados pela Fundação Banco do Brasil (FBB, 2010), para deficientes auditivos, os comunicadores instantâneos Skype, GTalk, MSN Messenger e aMSN podem ser indicados para facilitar a comunicação por meio de mensagens instantâneas e chamadas de vídeo utilizando LIBRAS no caso das pessoas surdas.

Entre os *software* identificados na revisão de literatura para pessoas com mobilidade reduzida está o Motrix – programa que comanda o computador por meio da voz. No entanto, outros *software* podem servir como recursos de TA para esse grupo de usuários. O HeadMouse⁵, desenvolvido pela empresa espanhola Indra, em conjunto com a Fundação Adecco e a Universidade de Lleida, apresenta facilidades como mover o *mouse* com os olhos, lábios ou sobrancelha. O *software* Câmera Mouse⁶, desenvolvido pelos pesquisadores das universidades *Boston College* e *Boston University*, permite mover o *mouse* com o movimento da cabeça.

O portal do Governo Eletrônico⁷ apresenta a comparação entre leitores de telas quanto ao tipo de licença e ao sistema operacional. São apresentados o Jaws e o Virtual Vision com licença do tipo proprietária; o CPqD de uso gratuito; o NVDA e o Orca com licença do tipo livre (BRASIL, 2009b, p.74). Todos os leitores de tela, à exceção do Orca, são para o sistema operacional Windows. O leitor de telas Orca vem instalado por padrão na distribuição Ubuntu do Linux.

⁵ Disponível em: <<http://acessibilidadelegal.com/33-headmouse.php>>. Acesso em: 16 Jun. 2012.

⁶ Disponível em: <<http://cameramouse.org/about.html>>. Acesso em: 16 Jun. 2012.

⁷ Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br>>. Acesso em: 16 Jun. 2012.

O portal da Renapi⁸ apresenta manuais sobre diferentes recursos de TA, úteis para proporcionar acessibilidade em laboratórios de informática. Estes podem auxiliar os usuários no manuseio das ferramentas.

⁸ Disponível em: <<http://www.renapi.gov.br/acessibilidade/manuais>>. Acesso em: 15 Jun. 2012.

4 ESTUDO DE CASO

Este Capítulo apresenta o ambiente em que ocorreu a aplicação do trabalho, o diagnóstico das condições de acessibilidade de laboratórios de informática e da UNIPAMPA e do *Campus* de Alegrete, bem como as soluções pesquisadas em *software*, gratuitas, para os laboratórios de informática da Universidade.

4.1 Diagnóstico de Laboratórios de Informática da UNIPAMPA

A detecção de problemas de acessibilidade é o ponto de partida para solucioná-los. No desenvolvimento deste trabalho, para propor soluções de acessibilidade para os laboratórios de informática da Universidade, partiu-se de duas atividades diagnósticas: uma avaliação geral da acessibilidade de laboratórios de informática dos *Campus* da UNIPAMPA e a avaliação de laboratórios de informática do *Campus* de Alegrete.

4.1.1 Laboratórios de Informática da UNIPAMPA

Para realizar um diagnóstico geral da acessibilidade nos laboratórios de informática dos *Campus* da UNIPAMPA, solicitou-se acesso aos dados obtidos pela Coordenadoria de EaD da Universidade, parte interessada no projeto, sobre aspectos como infraestrutura, configuração do ambiente e recursos de TA desses laboratórios. As questões apresentadas no formulário enviado aos *Campus* encontram-se no ANEXO A deste trabalho.

Os dados foram disponibilizados, para análise, sem a identificação dos referidos *Campus*, indicando uma letra do alfabeto para nomeação de cada um deles. O responsável pelo preenchimento também foi omitido, visto que o objetivo desta análise é apenas ter uma visão geral de como a acessibilidade é contemplada nos diferentes laboratórios de informática da Universidade.

Dentre os 6 *Campus* que responderam à consulta realizada pela Coordenadoria de EaD⁹ sobre a infraestrutura de seus laboratórios de informática, obteve-se, ao todo, acesso a dados de 13 laboratórios de informática da Universidade.

Foram feitas perguntas no formulário enviado, questionando se há nos laboratórios de informática cadeiras estofadas, quadro branco, murais, instalação para projetor multimídia, armários de segurança, número de computadores disponíveis, o tipo de conexão com a Internet, as especificações do *hardware* dos computadores, os sistemas operacionais disponíveis, quais os aplicativos instalados, quais os recursos de TA instalados, se há espaço para circulação de cadeira de rodas e quantos computadores podem ser acessados por cadeirantes.

Todos os laboratórios de informática possuem cadeiras estofadas, espaço disponível para circulação de cadeira de rodas e *link* de Internet do *backbone* da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). Porém, em nenhum deles havia armários de segurança disponíveis. Em 4 laboratórios, em 3 *Campus* diferentes, não há quadro brancos e murais. Dos demais, 8 possuem quadro branco, mas não contam com murais. Em apenas 1 laboratório há quadro branco e murais. Para a instalação de projetores multimídia nos laboratórios de informática foram obtidas 4 respostas positivas e 9 negativas. Os sistemas operacionais variaram entre Ubuntu, Windows XP, Windows Vista e Windows 7. A configuração mínima de *hardware* apresentada foi Pentium 4, 3.0GHz com 512MB de memória RAM. Apenas em um *Campus* é disponibilizada a opção *Dual Boot*¹⁰, que proporciona ao usuário escolher qual sistema operacional deseja usar. Nos demais permanece apenas um sistema operacional por computador.

Ainda, em cada laboratório, são apresentados o número de computadores que podem ser alcançados por cadeirantes:

- O *Campus* A no laboratório 1 contém 20 computadores e apenas 4 podem ser alcançados por cadeirantes. No laboratório 2, constam 8 máquinas e as 8 podem ser alcançadas;

⁹ Data do recebimento dos dados: 30/Junho/2011.

¹⁰ Dual Boot: permite instalar dois ou mais sistemas operacionais diferentes no mesmo microcomputador.

- O *Campus B* possui 2 laboratórios: o primeiro com 20 máquinas e destas apenas 2 podem ser acessadas; no segundo com 18 computadores, todos podem ser alcançados por cadeirantes;
- No *Campus C* o laboratório I contém 24 computadores e 12 podem ser alcançados por cadeirantes. O laboratório II também dispõe de 24 computadores e 12 podem ser alcançadas por pessoas em cadeira de rodas. Para os laboratórios III, IV e V os números se repetem, contam com 30 máquinas e apenas 6 podem ser alcançadas por cadeirantes;
- O *Campus D* possui 2 laboratórios, o primeiro com 32 máquinas porém não é dada exatidão em quantas máquinas podem ser alcançadas, conforme a justificativa: “*Não posso afirmar quanto a avaliação técnica e regulamentar de acessibilidade (altura de mesa, largura de mesa onde ficam os computadores), mas a princípio há espaço*”. O segundo laboratório conta com 20 máquinas, mas não é proporcionado acesso a nenhuma, conforme a justificativa: “*A princípio com a distribuição atual de mesas todos na sala. Entretanto para chegar a sala onde está instalado o laboratório, o acesso é através de escadaria.*”;
- O *Campus E* possui 1 laboratório com 31 computadores e destes apenas 6 podem ser alcançados por cadeirantes;
- O *Campus F* conta com 1 laboratório com 30 máquinas e 10 podem ser alcançadas por cadeirantes.

Neste cenário, em que computadores não podem ser acessados por todos, a exemplo dos cadeirantes, é evidenciado a importância de que esses ambientes sejam revisados com base no Desenho Universal.

4.1.2 Laboratórios de Informática do Campus Alegrete

Para a avaliação dos laboratórios de informática do *Campus Alegrete*¹¹ foi criado e adotado o instrumento apresentado no APÊNDICE B, baseado em Critérios de Acessibilidade para Avaliação de Laboratórios de Informática, apresentados no APÊNDICE A. Cada um dos

¹¹ Avaliado em 25/Abril/2012.

doze critérios foi criado para atender a, pelo menos, um dos princípios do Desenho Universal, a fim de tomar o DU como norteador para ambientes em que se queira contemplar a acessibilidade.

A forma de avaliação de cada item é por atribuição de valor de pontuação, que pode variar entre 0, 1 e 2, respectivamente para não atende, atende em partes e atende na íntegra o critério. O Quadro 5, a seguir, sintetiza os resultados da avaliação dos laboratórios de informática do *Campus Alegrete*.

QUADRO 5

Avaliação dos laboratórios de informática do *Campus Alegrete* com apoio do instrumento apresentado no APÊNDICE B.

SÍNTESE DO CRITÉRIO	LAB1	LAB2	LAB3	LAB4	LAB5
C1: Sinalização adequada	0	0	0	0	0
C2: Rota acessível	1	1	1	1	1
C3: Cadeiras e mesas acessíveis a qualquer estatura	2	2	2	2	2
C4: Espaço para circulação	1	1	2	2	2
C5: Uso igualitário das estações de trabalho	1	1	2	2	2
C6: Variedade de SO	2	2	2	2	2
C7: Padronização de SW	2	2	2	2	2
C8: TA para pessoa com deficiência visual	0	0	0	0	0
C9: TA para pessoa com deficiência auditiva	0	0	0	0	0
C10: TA para pessoa com mobilidade reduzida	0	0	0	0	0
C11: Internet nos computadores pessoais	2	2	2	2	2
C12: Tirar dúvidas facilmente	1	1	1	1	1

Para cada critério avaliado, observa-se:

- C1: foi atribuída nota zero a todos os laboratórios porque não há placas indicativas do local onde se localizam os laboratórios de informática, elevadores e/ou rampas de acesso, sendo impossível encontrá-los sem o auxílio de terceiros.

- C2: foi atribuída nota um a todos os laboratórios porque todos se encontram no mesmo prédio, no qual há elevador com indicação auditiva, porém não há sinalização visual e tátil.
- C3: foi atribuída nota dois a todos os laboratórios porque as portas são amplas e dupla-face, há mais de um tipo de cadeira nos laboratórios, com e sem encosto para braços, que permitem regulagem de altura e as mesas são amplas contemplando a altura mínima para uma cadeira de rodas nela entrar, conforme a NBR 9050.
- C4: foi atribuída nota um no LAB1 e no LAB2 por terem a disposição de seu espaço mobiliário comprometida, pela forma de disposição das cadeiras e mesas e não há como cadeirantes circularem nas estações de trabalho que se localizam próximas às paredes. Já nos LAB3, LAB4 e LAB5 foi atribuída nota dois pela disposição das estações de trabalho estarem organizadas na forma de ilhas, intercaladas.
- C5: esse critério implica em C4. Nos LAB1 e LAB2 não há como um cadeirante acessar os computadores que estão próximos às paredes. Os demais laboratórios, LAB3, LAB4 e LAB5 receberam nota dois.
- C6: todos os laboratórios receberam nota dois por disporem da opção *Dual Boot*, dispondo de sistemas operacionais Windows XP ou 7 e Linux com a distribuição Ubuntu 11.10.
- C7: todos os laboratórios receberam nota dois por possuírem instalações padronizadas de *software*.
- C8: todos os laboratórios receberam nota zero por conterem apenas os recursos de TA que são instalados por padrão nos sistemas operacionais, não tendo a preocupação de disponibilizar recursos de Tecnologia Assistiva para quem possua deficiência visual.
- C9: todos os laboratórios receberam nota zero por não conterem recursos de TA para pessoas surdas.

- C10: todos os laboratórios receberam nota zero por conterem apenas os recursos de TA que são instalados por padrão nos sistemas operacionais, não tendo a preocupação de disponibilizar recursos de Tecnologia Assistiva para quem tenha mobilidade reduzida.
- C11: todos os laboratórios receberam nota dois porque o *Campus* disponibiliza Internet sem fio em todos seus prédios em uso.
- C12: todos os laboratórios receberam nota um por não ter alguém disponível, no local, para tirar as dúvidas que surjam com o uso dos computadores, por exemplo, um funcionário ou estagiário capacitado. Porém, o *Campus* dispõe de apoio técnico e pedagógico no turno diurno.

Analisando o Quadro 5, com ênfase nos recursos de TA, nota-se que foram atribuídos zero aos critérios C8, C9 e C10, respectivamente, recursos de TA para pessoas com deficiência visual, auditiva e com mobilidade reduzida. Com isso, evidencia-se a necessidade de disponibilização de soluções em *software* que colaborem à promoção da acessibilidade de pessoas com deficiência no uso dos laboratórios de informática do *Campus* Alegrete e demais laboratórios da Universidade.

4.2 Recursos de TA: soluções em *software* compatíveis com os laboratórios de informática da UNIPAMPA

Os sistemas operacionais utilizados pela UNIPAMPA possuem *software* de TA que vêm instalados por padrão. Porém, ainda são poucos os recursos disponíveis, não sendo suficientes para tornar uma estação de trabalho digitalmente acessível.

No Windows, a partir do menu “Iniciar”, constam recursos de acessibilidade como Lente de Aumento e Teclado Virtual. O primeiro para pessoas com baixa visão e o segundo para pessoas com mobilidade reduzida. Ou seja, não há *software* para pessoas com surdez ou cegueira.

Já no Ubuntu 11.10, há o leitor de tela (ORCA), teclado virtual (onBoard) e ampliador de tela (Magnifier) que vem previamente instalados. Além deles, há *software* de acessibilidade recomendados na “Central de Programas do Ubuntu” (Figura 15), mas que não estão instalados por padrão, como: KMag – ampliador de tela, EasyStroke – reconhecedor de

gestos, Jovie – sintetizador de voz do KDE, Reprodutor Daisy – tocador para livros no formato Daisy, KMouseTool – substitui o clique do *mouse*, MouseTrap – controla do *mouse* pela *webcam*, Dasher – alternativa ao teclado na digitação de textos, CellWriter – realiza reconhecimento de escrita, KMouth – interface do sintetizador de voz, Kvkbd – teclado virtual para o KDE, Caribou – teclado virtual, gXNeur – trocador automático de disposição de teclado, Teclado na Tela – utiliza dispositivos alternativos para entrada na digitação, Teclado Árico – entra caracteres Áricos com um teclado virtual.

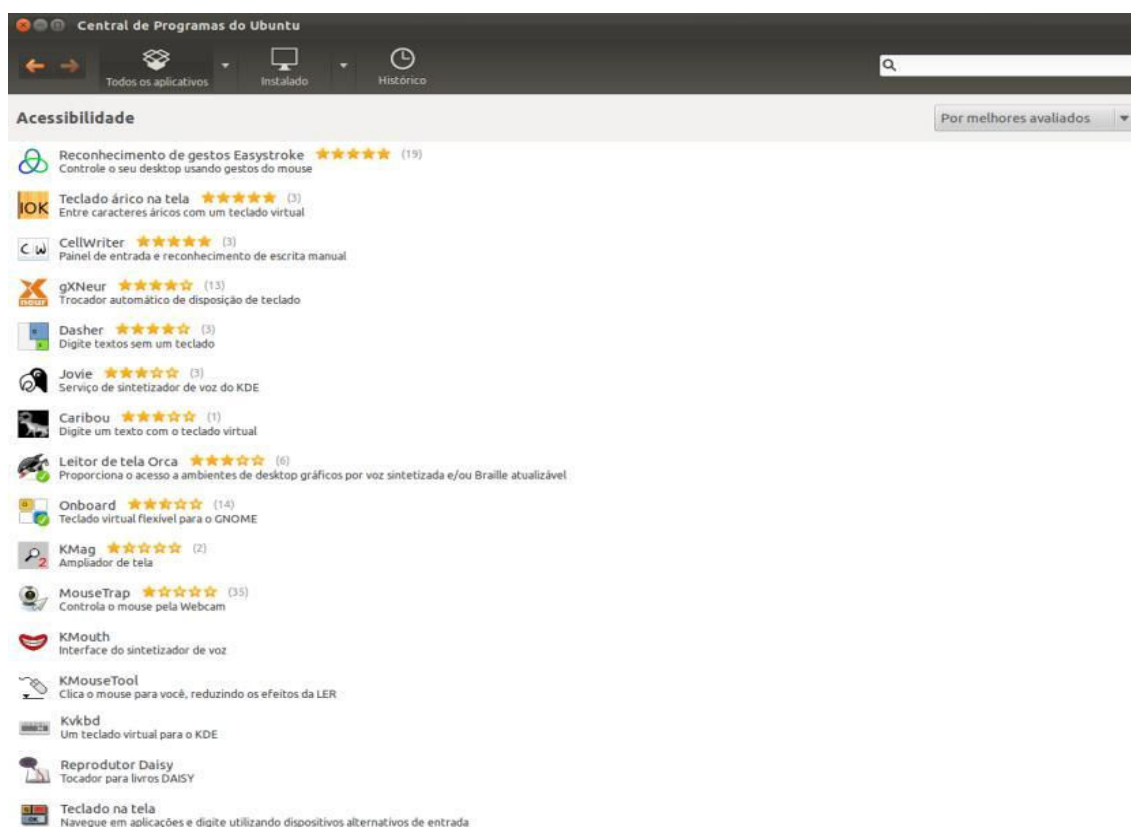


FIGURA 15 – Central de Programas do Ubuntu – Acessibilidade

Além desses recursos, com base na revisão de literatura e em pesquisa sobre recursos de TA, foram identificados os *software* descritos nos Quadros 6 e 7, a seguir.

QUADRO 6

Recursos de TA identificados para distribuições do Windows.

PÚBLICO-ALVO	RECURSO DE TA
Pessoa Cega	<ul style="list-style-type: none"> • Braille Fácil: Prepara textos para que possam ser enviados a uma impressora Braille, <i>software</i> gratuito. • DOSVOX: Interface especializada que adota voz digital e voz sintetizada na interação com um conjunto de aplicativos, <i>software</i> gratuito. • Jaws: Leitor de telas, <i>software</i> proprietário. • MECDaisy: Leitor de livros no formato Daisy, <i>software</i> gratuito. • Monet: Desenha gráficos para impressão em Braille, <i>software</i> gratuito. • NVDA: Leitor de telas, <i>software</i> livre. • Open Book: Transforma documentos impressos em texto digital acessível, leitura OCR, <i>software</i> proprietário. • Virtual Vision: Leitor de telas, <i>software</i> proprietário.
Pessoa com Baixa Visão	<ul style="list-style-type: none"> • Delta Talk: Leitor de textos com voz sintetizada, <i>software</i> proprietário. • Falador: Leitor de textos com voz sintetizada, <i>software</i> gratuito. • LentePro: Ampliador de tela, <i>software</i> gratuito. Acompanha o sistema DOSVOX. • Magic: Ampliador de tela e sintetizador de voz, <i>software</i> proprietário. • ZoomText: Ampliador de tela, configurador de cores e possibilita a navegação no texto, <i>software</i> proprietário.
Pessoa com Mobilidade Reduzida	<ul style="list-style-type: none"> • Câmera Mouse: Auxilia no uso do computador por meio da <i>webcam</i> do usuário movimentando a cabeça, <i>software</i> gratuito. • HeadDEV: Auxilia no uso do computador por meio da <i>webcam</i> do usuário por gestos do rosto, <i>software</i> gratuito. • HeadMouse: Auxilia no uso do computador por meio da <i>webcam</i> do usuário por movimento da cabeça e gestos do rosto, <i>software</i> gratuito. • Motrix: Auxilia no uso do computador por meio da voz do usuário, <i>software</i> gratuito. • Plaphoons: Facilitador de comunicação com frases prontas na tela, <i>software</i> gratuito. • Virtual Keyboard: Teclado virtual.
Pessoa Surda	<ul style="list-style-type: none"> • Dicionário Digital de LIBRAS: Dicionário bilíngue Português-LIBRAS, gratuito, plataforma <i>web</i>. • GTalk: Aplicativo de comunicação por mensagens instantâneas, <i>software</i> gratuito. • MSN Messenger: Aplicativo de comunicação por mensagens instantâneas de texto e vídeo, <i>software</i> gratuito. • Player Rybená: Traduz textos digitalizados e páginas da Internet para LIBRAS, gratuito, plataforma <i>web</i>. • Skype: Aplicativo de comunicação por mensagens instantâneas de texto e vídeo, <i>software</i> gratuito.

QUADRO 7

Recursos de TA identificados para Ubuntu em *software* livre e gratuito.

PÚBLICO-ALVO	RECURSO DE TA
Pessoa Cega	<ul style="list-style-type: none"> • CellWriter: Realiza reconhecimento de escrita, por gestos com o <i>mouse</i>. • gXNeur: Trocador automático de disposição de teclado, usuário seleciona a tecla e substitui por outra que desejar. • Jovie: Sintetizador de voz do KDE, conversor de texto em áudio. • LINVOX: Interface especializada que adota voz digital e voz sintetizada na interação com um conjunto de aplicativos. • MECDaisy: Leitor de livros no formato Daisy. • Reprodutor Daisy: Tocador para livros no formato Daisy.
Pessoa com Baixa Visão	<ul style="list-style-type: none"> • KMag: Ampliador de tela com opção de mais e menos zoom. • KMouth: Leitor de textos com voz sintetizada. Embora tenha sido idealizado para pessoas com dificuldade na fala, pode ser útil a usuários com baixa visão. • Mouse Lupa: Ampliador de tela e reconhecedor de texto a partir de uma imagem.
Pessoa com Mobilidade Reduzida	<ul style="list-style-type: none"> • Caribou: Teclado virtual. • Dasher: Alternativa ao teclado na digitação de textos, seleção das letras com o <i>mouse</i>, de forma rápida. • EasyStroke: Reconhecedor de gestos desenhando com o <i>mouse</i>. • KMouseTool: Substitui o clique do <i>mouse</i> quando o mesmo para sobre determinado lugar na tela. • Kvkbd: Teclado virtual para o KDE. • Mouse Nose: Uso do computador por meio da <i>webcam</i> do usuário, <i>software</i> livre. • MouseTrap: Controla do <i>mouse</i> pela <i>webcam</i>, com movimentos da cabeça.
Pessoa Surda	<ul style="list-style-type: none"> • aMSN: Aplicativo de comunicação por mensagens instantâneas. • Dicionário Digital de LIBRAS: Dicionário bilíngue Português-LIBRAS, plataforma <i>web</i>. • Player Rybená: Traduz textos digitalizados e páginas da Internet para LIBRAS, plataforma <i>web</i>. • Skype: Aplicativo de comunicação por mensagens instantâneas e vídeo.

Com a identificação de recursos de TA em *software* para os sistemas operacionais disponíveis na UNIPAMPA, passou-se à fase de avaliação desses recursos. Levou-se em conta requisitos de *hardware* e de *software*, compatíveis com os identificados nas avaliações de laboratórios de informática da UNIPAMPA, além do tipo de licença dos aplicativos, dando

prioridade aos gratuitos ou em *software* livre, para não gerar custos financeiros a sua implantação na Universidade.

O processo de avaliação dos *software* ocorreu levando em consideração os sistemas operacionais do *Campus* de Alegrete, por meio do programa Virtual Box¹², com o qual três máquinas virtuais foram criadas – uma para cada sistema operacional identificado: Windows XP, Windows Seven e Ubuntu – e configuradas com os requisitos mínimos de *hardware* obtidos por meio das respostas ao formulário da Coordenadoria de EaD (ANEXO A). O requisito principal de *hardware* foi a configuração de memória RAM, de 512Mb. Verificou-se o funcionamento normal de cada um dos *software*, gratuitos ou em *software* livre, apresentados nos Quadros 6 e 7. Embora haja diferentes versões de Windows instaladas nos *Campus*, não houve rejeição dos aplicativos selecionados em nenhuma das versões.

¹² Virtual Box: Emulador de sistemas operacionais. Permite a instalação e utilização de um sistema dentro de outro, assim como seus respectivos *software*, como dois ou mais computadores independentes, mas compartilhando fisicamente o mesmo *hardware*.

5 SOLUÇÕES DE ACESSIBILIDADE PARA LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

Este Capítulo propõe soluções de acessibilidade para laboratórios de informática da UNIPAMPA, novos e existentes. Apresenta, ainda, o *site* criado para divulgação e disponibilização das soluções em *software*.

5.1 Novos Laboratórios: Desenho Universal

A UNIPAMPA, instituição nova, em plena em fase de crescimento, está construindo novos espaços físicos. A aproximação com o Desenho Universal é desejável. Recomenda-se que sejam contemplados todos os seus princípios, conforme indicado na Subseção 3.1.2, para promover ampla acessibilidade.

Seguindo a NBR 9050 em Laboratórios de Informática, pode-se obter um ótimo aproveitamento da promoção da acessibilidade ao meio físico. Já a acessibilidade digital pode ser contemplada de forma prática com os Recursos de TA: soluções em *software* compatíveis com os laboratórios de informática da UNIPAMPA, apresentados na Seção 4.2, onde constam *software* de acessibilidade para os sistemas operacionais Windows e Ubuntu.

O Quadro 8, a seguir, reúne soluções em *software* de TA para Windows, gratuitas e em *software* livre, cuja avaliação foi apresentada na Seção 4.2.

QUADRO 8

Recursos de TA para o Sistema Operacional Windows.

PÚBLICO-ALVO	RECURSO DE TA
Pessoa Cega	Braille Fácil DOSVOX MECDaisy Monet NVDA
Pessoa com Baixa Visão	Falador LentePro
Pessoa com Mobilidade Reduzida	Câmera Mouse HeadDEV HeadMouse Motrix Plaphoons Virtual Keyboard
Pessoa com Surdez	Dicionário Digital de LIBRAS GTalk MSN Messenger Player Rybená Skype

O Quadro 9, a seguir, reúne soluções em *software* de TA para Ubuntu, gratuitas e em *software* livre, cuja avaliação foi apresentada na Seção 4.2.

QUADRO 9

Recursos de TA para o Sistema Operacional Ubuntu. (Continua)

PÚBLICO-ALVO	RECURSO DE TA
Pessoa Cega	CellWriter gXNeur Jovie LINUX MECDaisy Reprodutor Daisy
Pessoa com Baixa Visão	KMag KMouth Mouse Lupa
Pessoa com Mobilidade Reduzida	Caribou Dasher EasyStroke KMouseTool Kvkbd Mouse Nose MouseTrap

QUADRO 9

Recursos de TA para o Sistema Operacional Ubuntu. (Conclusão)

PÚBLICO-ALVO	RECURSO DE TA
Pessoa Surda	aMSN Dicionário Digital de LIBRAS Player Rybená Skype

5.2 Laboratórios Existentes: Adaptação Razoável

Para os laboratórios de informática que já estão constituídos na UNIPAMPA, recomenda-se aproximação com o Desenho Universal, pela utilização da Adaptação Razoável. Para auxiliar nesta tarefa, sugere-se iniciar por uma avaliação com auxílio de um *checklist* (APÊNDICE C) baseado em critérios de acessibilidade (APÊNDICE A). Com o *checklist* preenchido, é possível fazer uma análise de que aspectos necessitam sofrer mudanças e melhorias.

Se os critérios C8, C9 e C10 não forem atendidos ou forem atendidos em parte, os *software* de TA apresentados nos Quadros 8 e 9 podem contribuir à solução, conforme a plataforma utilizada nos laboratórios. Porém, se a avaliação evidenciar que as melhorias devem ocorrer nos espaços físicos, indica-se utilizar as Normas Técnicas de Acessibilidade em Laboratórios de Informática, com seus requisitos definidos na Subseção 3.2.1.

Assim, mesmo laboratórios já construídos podem ser reorganizados de modo a ficarem mais acessíveis, beneficiando mais pessoas em seu uso.

5.3 Laboratórios de Informática Acessíveis: *site* para divulgação das soluções propostas

Inicialmente, para promover a acessibilidade nos laboratórios de informática da UNIPAMPA, pensou-se em disponibilizar uma imagem¹³ de HD que contivesse os recursos de TA em *software* para ser entregue a todos os dez *Campus* da Universidade. Porém, em

¹³ É a clonagem de uma partição do HD (Hard Disc), que contenha todos os programas utilitários instalados, podendo depois de gerada a imagem ser aplicada em qualquer computador.

contato com a área de TI da UNIPAMPA, entendeu-se que não seria uma solução viável, em função da variedade de configurações de *hardware* e de sistemas operacionais, além das diferentes rotinas de atualização de imagens em cada unidade universitária.

Optou-se, portanto, pela organização de um *site*, a fim de disponibilizar para todos os *Campus* da Universidade, e para o público em geral, alternativas de configurações para laboratórios de informática considerando recursos de Tecnologia Assistiva.

A criação de um *site* com os resultados deste Trabalho de Conclusão de Curso teve sua motivação principal pela organização *multicampi* da UNIPAMPA. Visto que, por meio da *web*, facilita-se a distribuição da informação. É um dos objetivos implícitos do trabalho tornar de fácil acesso as informações a quem desejar utilizá-las para favorecer a acessibilidade.

No *site*, soluções em *software* de TA, gratuitas e livres, estão organizadas conforme os sistemas operacionais e poderão ser utilizados em computadores pessoais ou em Universidades e instituições que desejarem proporcionar ambientes digitais amplamente acessíveis.

Sua organização segue o padrão adotado pela UNIPAMPA em suas porteiras, tendo sido revisado por dois profissionais da Computação que trabalham com o desenvolvimento *web*. A Figura 16, a seguir, apresenta a página inicial do *site* “Acessibilidade nos Laboratórios de Informática da UNIPAMPA”¹⁴.

14 Disponível em: <<http://porteiras.s.unipampa.edu.br/labinfoacessivel/>>. Acesso em: 18 Jun. 2012.



FIGURA 16 – Página principal do *site* Acessibilidade nos Laboratórios de Informática da UNIPAMPA, acesso em Jul. 2012

O menu “O Projeto” cita o público-alvo, o objetivo e as etapas pelas quais passou o trabalho. Em “Acessibilidade” são apresentados o Desenho Universal juntamente com seus princípios, conceitos e exemplos; a Adaptação Razoável; Recursos de TA; e Requisitos e Critérios de Acessibilidade. Em “Laboratórios Acessíveis” há soluções para Novos Laboratórios: Desenho Universal e Laboratórios Existentes: Adaptação Razoável. Nas “Recomendações de *software*” são apresentados os recursos de TA em *software*, identificados no trabalho, junto a seus respectivos sistemas operacionais. Em “Publicações”, disponibiliza-se o *link* para a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso, bem como publicações

associadas ao trabalho desenvolvido. E em “Contato”, disponibiliza-se um *e-mail* para envio de dúvidas e sugestões.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratando-se da acessibilidade em laboratórios de informática, a iniciativa apresentada no Decreto 5.296/2004 envolve facilitar o acesso físico a pessoas com mobilidade reduzida e o uso dos computadores nos Telecentros por pessoas com deficiência visual. Porém, na criação de espaços inclusivos, é preciso abranger mais grupos de usuários.

Neste estudo verificou-se que proporcionar ambientes inclusivos é muito diferente do que pensar acessibilidade a um computador só. As universidades públicas devem ser preparadas para receber a todos indistintamente, proporcionando a inclusão e disponibilizando condições para que mesmo alguém com alguma limitação sintam-se à vontade nos ambientes em que estiver.

Este Trabalho de Conclusão de Curso colaborou com o diagnóstico das condições de acessibilidade dos laboratórios de informática da UNIPAMPA e do *Campus* de Alegrete, indicando como torná-los mais acessíveis, pela oferta de rotas acessíveis, sinalização, configurações físicas dos laboratórios de informática, padronização de Sistemas Operacionais e *software*, incluindo soluções em Tecnologia Assistiva.

Com os dados obtidos pela Coordenadoria de EaD, identificou-se que apenas um, no total de 317 computadores dos laboratórios de informática da instituição, apresentava recursos de TA instalados, com a seguinte resposta: “*Um microcomputador especial.*” Ao se avaliar os Laboratórios de Informática de Alegrete, notou-se ausência de preocupação em oferecer recursos de TA para pessoas com deficiências visual, auditiva e mobilidade reduzida. Evidencia-se, assim, a importância do estudo realizado.

As propostas apresentadas neste trabalho contribuem para que os laboratórios de informática da Universidade sejam amplamente acessíveis, podendo também serem aplicadas

em escolas, telecentros, entre outros. Os *software* identificados devem contribuir à configuração de laboratórios de informática na Universidade mais acessíveis digitalmente a pessoas com diferentes deficiências.

A disponibilização de um *site*, para organizar as informações do projeto e apontar para os *software* identificados, facilita seu acesso e uso em todos *Campus* da instituição. Também deve contribuir à disseminação das informações organizadas aos usuários em geral, ampliando-se potencialmente o número de pessoas beneficiadas. Por outro lado, é necessária a definição de políticas pelas Universidades, inclusive pela UNIPAMPA, que favoreçam a efetivação da acessibilidade em seus ambientes.

A proposta deste trabalho, de tornar os laboratórios de informática da Universidade amplamente acessíveis, está alinhada aos princípios da UNIPAMPA, em especial no que diz respeito a “equidade no acesso e na continuidade dos estudos” (UNIPAMPA, 2010). Portanto, recomenda-se que a UNIPAMPA avalie as soluções propostas neste Trabalho de Conclusão de Curso e se aproprie dos recursos de Tecnologia Assistiva identificados, além dos *software* de uso habitual de cada *Campus*, para promover acessibilidade nos laboratórios de informática e aproximá-los com os princípios do Desenho Universal. Espera-se contribuir a um olhar mais atento à acessibilidade na Universidade.

6.1 Desafios e Trabalhos Futuros

Esse Trabalho de Conclusão de Curso deixa perspectivas e impressões de que pode ser continuado em diversas áreas, como:

1. **Validação dos critérios de acessibilidade:** realizar análise mais aprofundada sobre os critérios de acessibilidade propostos, com a contribuição de outros referenciais.
2. **Avaliação dos laboratórios de informática em todos *Campus* da UNIPAMPA:** dar continuidade à avaliação dos dados recebidos da Coordenadoria de EaD, verificando os laboratórios no que tange a acessibilidade digital e aplicar os critérios de acessibilidade em cada *Campus*, buscando torná-los mais próximos ao Desenho Universal.

3. **Avaliação dos Recursos de TA selecionados:** avaliar, em cada sistema operacional, a qualidade no uso do computador por pessoas com deficiência.
4. **Software na comunidade de software livres:** sugerir à comunidade de *software* livre possibilidades de contribuições a partir da avaliação da qualidade no uso dos recursos de TA selecionados.
5. **Novos software adquiridos pela instituição:** avaliar se cada *software* novo contratado pela UNIPAMPA se aproxima dos princípios do Desenho Universal e é compatível com recursos de TA que a universidade utiliza.
6. **Contribuições de outras áreas do conhecimento:** propor alternativas para sinalização e projeto arquitetônico, que contemple as Normas Técnicas de Acessibilidade para os ambientes da Universidade.
7. **Atualização do site:** manter atualizado o *site* do trabalho, para que sirva como espaço de referência quanto à manutenção da acessibilidade dos laboratórios de informática da Universidade.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050 **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004. 97 p.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13994 **Elevadores de passageiros – Elevadores para transporte de pessoa portadora de deficiência**. Rio de Janeiro, 2000. 15 p.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, 2008.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Lei n. 10.098, de 19 de Dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 20 de Dezembro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm>. Acesso em: 17 Jun. 2012.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Decreto n. 5.296 de 2 de Dezembro de 2004. Regulamenta as Leis n. 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, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 2 de Dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 17 Jun. 2012.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Decreto n. 6.949 de 25 de Agosto de 2009. 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. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 26 de Agosto de 2009a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 16 Jun. 2012.

BRASIL. Departamento de Governo Eletrônico. e-MAG. **Leitores de Tela: Descrição e Comparativo**. 2009b. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/s>>. Acesso em: 16 Jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 3.284, de 7 de Novembro de 2003. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. **Diário Oficial da União**. 11 de Novembro de 2003. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/port3284.pdf>>. Acesso em: 17 Jun. 2012.

CARVALHO, Elenice Bariani. **A arquitetura como fator de inclusão social do idoso**: Uma proposta pedagógica para os cursos de Arquitetura e urbanismo. Dissertação (Especialização em Didática e Metodologia do Ensino Superior) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2006.

CAT – COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS. **Ata VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas – CAT**. Disponível em: <<http://portal.mj.gov.br/corde/comite.asp>>. Acesso em: 17 de Jun. de 2012.

CORDOVIL, V. R. da S. **A Acessibilidade de Portadores de Deficiência no Ensino Superior**. 2009. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/deficienciaensuperior/>>. Acesso em: 17 Jun. 2012.

DUARTE, C. R. de S.; COHEN, R. **Acessibilidade aos Espaços do Ensino e Pesquisa: Desenho Universal na UFRJ – Possível ou Utópico?** In: NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade, 2004, São Paulo. Anais NUTAU 2004: Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade, 2004.

FBB – FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Estação Digital**. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.fbb.org.br/upload/biblioteca/documentos/1277214066046.pdf>>. Acesso em: 25 Abr. 2012.

FREITAS, V. M. T. **Acessibilidade nos espaços físicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva) – Instituto Federal de Educação, Cuiabá, 2009.

GIL, Marta. **Educação Inclusiva: O que o professor tem a ver com isso?** São Paulo, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tabela 1.1 - População residente, por tipo de deficiência, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação. **Censo Demográfico 2010 - Resultados Preliminares da Amostra**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares_amostra/default_resultados_preliminares_amostra.shtm>. Acesso em: 05 Jun. 2012.

MANTOAN, M. T.; BARANAUSKAS, M. C. C. (Org.) **Atores da Inclusão na Universidade: Formação e Compromisso**. Campinas: UNICAMP/Biblioteca Central 60ésar Lattes, 2009.

MELO, A. M.; BARANAUSKAS, M. C. **Design e avaliação de tecnologia Web-acessível**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25.; JORNADAS DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA, 2005, São Leopoldo-RS, 25 à 29 de julho. Anais... p. 1500 – 1544. 2005.

NCSU – NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY. **The Center for Universal Design.** Versão 2.0. 1997. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/pubs_p/docs/poster.pdf> Acesso em: 26 Jun. 2011.

PUPO, D. T.; CARVALHO, S. H.; CHAVES, M. Laboratório de acessibilidade da UNICAMP. In: *Acessibilidade, TI e Inclusão Digital*, 2., 2003, São Paulo, 23 à 24 de set.

ROPOLI, E. A.; MANTOAN, M. T. E.; DOS SANTOS, M. T. C. T.; MACHADO, R. A. **Escola Comum Inclusiva.** 1. ed. Brasília: MEC/SEESP, 2010. 48 p. (Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=7103&Itemid=>>. Acesso em: 25 Abr. 2012.

SCHIRMER, C. R.; BROWNING, N.; BERSCH, R.; MACHADO, R. **Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado.** SEESP/SEED/MEC. 2007.

UNIPAMPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Portaria nº 373, de 03 de Junho de 2009** que aprova o Estatuto da Fundação Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. 2009. Disponível em: <http://www.unipampa.edu.br/portal/dmdocuments/Portaria_373_2009_Estatuto.pdf>. Acesso em: 17 Jun. 2012.

UNIPAMPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. Resolução nº 5, de 17 de Junho de 2010, que aprova o Regimento Geral da Universidade. Disponível em: <http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/consuni/files/2010/06/Res.-5_2010-Regimento-Geral.pdf>. Acesso em: 17 Jun. 2009.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Referenciais de qualidade para educação superior a distância** – Versão Preliminar. Brasília, 2007. 31 p.
- CORREIA, S.; CORREA, P. **Acessibilidade e Desenho Universal**. Disponível em: <http://atividades.imagina.pt/uploads/cnoti/PDF/desenho_universal.pdf>. Acesso em: 11 Jun. de 2011.
- MANZINI, E. J. **Tecnologia assistiva para educação**: recursos pedagógicos adaptados. In: Ensaio pedagógico: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.
- MELO, A. M. **Acessibilidade e Inclusão Digital**: Disciplina de Contexto Social para Estudantes de Ciência da Computação. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 9., WORKSHOP SOBRE ENSINO DE IHC, 2010, Belo Horizonte.
- MELO, A. M., BARANAUSKAS, M. C. C., BONILHA, F. F. G. **Avaliação de acessibilidade na Web com a participação do usuário**: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS. 2004. Disponível em: <<http://www.todosnos.unicamp.br:8080/lab/producao/ihc2004.pdf/view>>. Acesso em: 23 Jun. 2011.
- PAULA, S. N.; CARVALHO, J. O. F. **Acessibilidade à Informação**: Proposta de uma disciplina para cursos de graduação na área de biblioteconomia. **Ciências da Informação**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p.64-79, set./dez., 2009.
- PUPO, D. T.; CARVALHO, S. H. R.; OLIVEIRA, V. C. **Educação Inclusiva e Bibliotecas Acessíveis**. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina. Florianópolis, v.13, n.1, p.259-267, jan./jun., 2008.
- PUPO, D.T.; BONILHA, F.F.G.; CARVALHO, S.H.R. **Laboratório de Acessibilidade**: criação, implantação e inclusão de pessoas com necessidades educacionais especiais na Biblioteca Central da Unicamp. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, SNBU, 13. 2004, Natal-RN. Anais. Natal: UFRN. 2004.
- RECK, J. G. S. **Bibliotecas Digitais Acessíveis**: Promovendo o Acesso à Informação com Recursos da Informática. 2010. 139p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Campus Alegrete, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2010.

UNICEUB. Assessoria de Extensão e Integração Comunitária. Relatório de Avaliação. **Responsabilidade social e acessibilidade no ensino superior:** A trajetória do UniCEUB. Centro Universitário de Brasília. Disponível em: <http://www.humus.com.br/pnge/down/uniceub2010.pdf> Acesso em: 11 Jun. 2011.

VALENTE, J. A. **Aprendendo para a Vida:** O Uso da Informática na Educação Especial. In: VALENTE, J. A. e Freire, F. M. P. **Aprendendo para a Vida: Computadores na Sala de Aula.** São Paulo: Cortez, 2001.

APÊNDICE A – CRITÉRIOS PARA VERIFICAR A ACESSIBILIDADE EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

A seguir são apresentados critérios de acessibilidade para avaliação de laboratórios de informática, definidos com base em leis, decretos e normas técnicas.

- C1 – Há sinalização adequada para se chegar aos laboratórios de informática?

É possível ir e vir sem auxílio de terceiros?

- C2 – Há rota acessível até o laboratório?

Há rampas de acesso, elevadores, sinalização visual e tátil?

- C3 – As portas, cadeiras e mesas são acessíveis para qualquer estatura?

Portas, cadeiras e mesas podem ser usadas por pessoas altas, baixas e obesas?

- C4 – Há espaço para circulação de cadeirantes por todo o laboratório?

O espaço para circulação entre mesas, cadeiras e computadores é amplo?

- C5 – É possível ao usuário, independente de características pessoais, utilizar qualquer estação de trabalho?

É possível a um usuário acessar qualquer lugar do laboratório? Todas as estações de trabalho (mesas e cadeiras) têm a mesma configuração, com ampla acessibilidade?

- C6 – Os computadores apresentam variedade de Sistemas Operacionais?

O usuário pode escolher dentre diferentes sistemas operacionais?

- C7 – Todas as máquinas possuem os mesmos recursos de *software* instalados, na maior extensão possível?

Há padronização de software nos computadores?

- C8 – Há recursos de TA para pessoas com deficiência visual?

Possui leitores de telas, lupas eletrônicas, caixas de som e/ou fones de ouvido disponíveis?

- C9 – Há recursos de TA para pessoas com deficiência auditiva?

Aulas são disponibilizadas em CD-Rom, em LIBRAS e Português, entre outros formatos?

- C10 – Há recursos de TA para pessoas com deficiência motora?

Apontadores alternativos, teclado virtual, colmeia de teclado etc. Onde obtê-los? É fácil obter essa informação? Qualquer um pode usar?

- C11 – O laboratório permite acesso à Internet em computadores pessoais?

É disponível, no ambiente do laboratório, wireless ou conexão a cabo?

- C12 – É possível tirar dúvidas facilmente?

Há técnico ou monitor de laboratório por perto? Os recursos de TA possuem manual?

Esses critérios de acessibilidade levam em conta fatores como acessibilidade na entrada na Universidade para avaliar se esta possui sinalização apropriada e indicação de onde se encontram salas e setores; rota acessível avaliada conforme os princípios do Desenho Universal; variedade de sistemas operacionais instalados proporcionando a flexibilidade no uso dos recursos computacionais; disponibilização de Internet sem fio para pessoas que queiram utilizar seus computadores pessoais; e até recursos de Tecnologia Assistiva em *hardware* disponibilizados para quem desejar usá-los.

APÊNDICE B – INSTRUMENTO PARA APOIAR A AVALIAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA DO CAMPUS ALEGRETE DA UNIPAMPA

Instrumento criado para auxiliar na avaliação da acessibilidade de laboratórios de informática do *Campus* Alegrete, com base em critérios de acessibilidade.

0 – não atende ao critério;

1 – atende em partes ao critério;

2 – atende na íntegra ao critério.

SÍNTESE DO CRITÉRIO	LAB1	LAB2	LAB3	LAB4	LAB5
C1: Sinalização adequada					
C2: Rota acessível					
C3: Cadeiras e mesas acessíveis a qualquer estatura					
C4: Espaço para circulação					
C5: Uso igualitário das estações de trabalho					
C6: Variedade de SO					
C7: Padronização de SW					
C8: TA para pessoa com deficiência visual					
C9: TA para pessoa com deficiência auditiva					

C10: TA para pessoa com mobilidade reduzida					
C11: Internet nos computadores pessoais					
C12: Tirar dúvidas facilmente					

APÊNDICE C – CHECKLIST PARA AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DE LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

SÍNTESE DO CRITÉRIO	ATENDE	ATENDE PARCIAL -MENTE	NÃO ATENDE
C1: Sinalização adequada			
C2: Rota acessível			
C3: Cadeiras e mesas acessíveis a qualquer estatura			
C4: Espaço para circulação			
C5: Uso igualitário das estações de trabalho			
C6: Variedade de SO			
C7: Padronização de SW			
C8: TA para pessoa com deficiência visual			
C9: TA para pessoa com deficiência auditiva			
C10: TA para pessoa com mobilidade reduzida			
C11: Internet nos computadores pessoais			
C12: Tirar dúvidas facilmente			

ANEXO A – FORMULÁRIO ADOTADO NO DIAGNÓSTICO DOS LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA DA UNIPAMPA

Formulário da Coordenadoria de Educação a Distância, enviado aos *Campus* da Universidade Federal do Pampa, com o objetivo de mapear possibilidades tecnológicas de cada *Campus*. Apresenta questões sobre disponibilização de recursos de TA e uso dos laboratórios por cadeirantes.

CEAD - Diagnóstico Específico (Laboratório)

A Coordenadoria de EAD, no sentido de mapear as possibilidades tecnológicas de cada Campus, solicita o preenchimento do formulário abaixo.

* Campo de preenchimento obrigatório

Para cada um dos laboratórios de informática que o campus possui, responda este formulário:

Nome: *

Cargo: *

Campus: *

Identificação do laboratório: *

Ex.: Laboratório de Informática I (sala 212)

Questões referentes ao laboratório descrito acima:

1 - Possui cadeiras estofadas? *

Sim

Não

2 - Possui quadro branco? *

Sim

Não

3 - Possui murais? *

Sim

Não

4 - Possui instalação para projetor multimídia? *

Sim

Não

5 - Possui armários de segurança? *

Sim

Não

6 - Qual o número de máquinas disponíveis? *

7 - Qual o tipo de conexão com a Internet? *

Indicar provedor e banda disponível para o laboratório.

8 - Qual a especificação do hardware, incluindo os periféricos. *

Ex: Intel Core 2 Duo, 3.0 GHz, 2GB ddr2, 320GB HD, Caixas de som, Microfone, etc.

9- Quais os sistemas operacionais disponíveis? *

Windows XP

Windows Vista

Windows 7

Ubuntu

Outra distribuição Linux

Dual-boot (especificar abaixo)

10 - Dual-boot *

Indicação dos sistemas operacionais disponíveis.

11 - Quais os aplicativos instalados? *

12 - Quais os recursos de TA (tecnologia assistiva) disponíveis? *

Para cada recurso, indicar em quantas máquinas está disponível.

13 - Há espaço disponível para circulação de cadeira de rodas? *

14 - Quantos computadores podem ser alcançados por cadeirantes? *

15 - Comentários Gerais