

Ano de Impressão 2010

Jorge Bidarra<sup>1</sup>  
Clodis Boscarioli<sup>2</sup>  
Diego R. Hachmann<sup>3</sup>  
Odair M. de Souza<sup>4</sup>  
Cleiton F. Balansin<sup>5</sup>

**A EXPERIÊNCIA DOS ALUNOS DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO PROJETO  
xLUPA E OS REFLEXOS DA PESQUISA  
EM SUA FORMAÇÃO**

**RESUMO:** Professores que já tiveram ou têm experiência na orientação de projetos de pesquisa envolvendo alunos não têm como negar a importância que esse tipo de atividade assume na formação básica e profissional dos acadêmicos, de uma maneira geral, e em particular na área da ciência da computação. Do momento em que se concebe, junto com o aluno, um trabalho de iniciação científica, até a obtenção dos resultados esperados com a pesquisa, toda a trajetória percorrida pelo estudante traz benefícios tanto para a sua formação acadêmica, quanto para o seu desempenho futuro no mercado de trabalho. Com o projeto xLupa, uma pesquisa em desenvolvimento no âmbito do software livre, cujo objetivo é implementar um ampliador de tela para alunos com baixa visão, os avanços percebidos com os acadêmicos colaboradores do projeto são visíveis. Discutir a trajetória dessa pesquisa é a finalidade desse artigo. A abordagem adotada é uma mescla que inclui não apenas questões relacionadas ao processo, mas também tópicos envolvendo aspectos técnicos, bem como caracterizações da ferramenta, permitindo ao leitor localizar-se em relação ao assunto tratado.

**PALAVRAS-CHAVES:** ampliador de tela inteligente, tecnologia assistiva, xLupa

---

Data de recebimento: 17/07/2009. Data de aceite para publicação: 29/09/2009.

<sup>1</sup> Cientista da Computação, Dr. em Linguística Computacional, Professor Adjunto, CCET, campus de Cascavel, UNIOESTE, Cascavel, PR, (0XX45)3220.3286, CP 701 – CEP 85819-110, e-mail: jbidarra@pq.cnpq.br.

<sup>2</sup> Cientista da Computação, Dr. em Engenharia Elétrica, Professor Adjunto, CCET, campus de Cascavel, UNIOESTE, Cascavel, PR, (0XX45)3220.3286, CP 701 – CEP 85819-110, e-mail: boscarioli@unioeste.br.

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de bacharelado em Ciência da Computação, CCET, campus de Cascavel, UNIOESTE, Cascavel, PR, (0XX45)3220.3286, CP 701 – CEP 85819-110, e-mail: diego\_hachamann@hotmail.com.

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de bacharelado em Ciência da Computação, CCET, campus de Cascavel, UNIOESTE, Cascavel, PR, (0XX45)3220.3286, CP 701 – CEP 85819-110, e-mail: daysouza@gmail.com.

<sup>5</sup> Acadêmico do curso de bacharelado em Ciência da Computação, CCET, campus de Cascavel, UNIOESTE, Casca, PR, (0XX45)3220.3286, CP 701 – CEP 85819-110, e-mail: toniclceb@gmail.com.

## THE EXPERIENCE OF STUDENTS IN XLUPA UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT AND REFLECTIONS OF RESEARCH IN THEIR TRAINING

**SUMMARY:** Teachers who have had or even have experience in directing research projects involving students can not deny the importance that this type of activity assumes in the basic and vocational training of students, in general, and particularly in the area of computer science. From the moment an undergraduate scientific project is conceived, along with the student, until the expected results of the survey, the entire trajectory of a student brings benefits to both their training and their performance in the future labor market. With the project xLupa, a research development of free software, which aims to implement a screen magnifier for low vision students, the advances attained with the academic staff of the project are visible. Discussing the evolution of this research is the purpose of this article. The approach is a mix that includes not only issues related to the process, but also issues involving technical aspects as well as characteristics of the tool, allowing readers to locate themselves in relation to the subject matter.

**KEYWORDS:** smart screen magnifier, assistive technology, xlupa

### INTRODUÇÃO

Não é nova a discussão sobre a importância da participação de alunos, durante a formação acadêmica, em projetos de pesquisa. As formas existentes que podem favorecer esse tipo de atividade são variadas. Contudo, uma das mais bem sucedidas práticas no meio acadêmico é o chamado Programa de Iniciação Científica (IC), fornecido pelas Instituições de Ensino Superior e muitas vezes mantido por órgãos de fomento, mediante concessão de bolsas para os alunos. Dentre tantas outras vantagens, a participação dos alunos no IC propicia-lhes não apenas certificações reconhecidas pelas Instituições de Ensino Superior, com contabilizações de cargas horárias complementares, como também um caminho mais seguro, tanto para a formação básica que adquirem, quanto para atuar junto ao mercado de trabalho ou nos cursos de pós-graduação *stricto sensu*, mestrados e doutorados.

Os desafios enfrentados pelos alunos e que, não raro, vão exigir deles tomadas de decisão flexíveis, rápidas e seguras, tanto no campo técnico quanto no relacionamento estabelecido entre os membros da equipe e também com os diferentes colaboradores externos, usuários ou não da proposta, são indubitavelmente um exercício com reflexos bastante interessantes e que, talvez, nenhuma disciplina curricular teria condições de lhes proporcionar. A experiência que o aluno cultiva em contato com o público alvo da solução, por exemplo, permite-lhe

desenvolver suas habilidades de negociação, movidas por avanços e retrocessos tão apreciados nos meios acadêmicos quanto no concorrido mercado de trabalho, cada vez mais exigente.

Discutir a trajetória dessa pesquisa e os aspectos computacionais envolvidos nos trabalhos desenvolvidos em nosso grupo a partir desse projeto é a finalidade desse artigo. Nesses termos, a abordagem adotada é, portanto, uma mescla que inclui não apenas questões relacionadas ao processo, mas também tópicos envolvendo aspectos técnicos, tal como caracterizações da ferramenta, o que permitirá ao leitor uma melhor compreensão sobre o assunto aqui tratado.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Xlupa é um projeto de pesquisa, iniciado no ano de 2004 com fomentos do CNPq. Trata-se de uma tecnologia assistiva (TA) ou, mais especificamente, de um ampliador de tela desenvolvido na forma de software livre. Embora possa ser usado por diferentes pessoas, como qualquer outro ampliador, o projeto começou originalmente com a preocupação básica de pesquisar e desenvolver uma ferramenta para ser usada em escolas públicas por alunos com necessidades educacionais especiais, com limites severos no campo da visão ou mais exatamente baixa visão.

Apesar das muitas estatísticas publicadas por órgãos respeitados, como o IBGE, que de muitas maneiras busca, além de quantificar, funcionar como um importante alerta para a sociedade no que diz respeito ao problema da deficiência no Brasil, dos esforços notados pelas instituições governamentais para garantir um atendimento mais adequado às pessoas com deficiência, seja no âmbito das instituições de ensino ou em outros ambientes, e dos investimentos científicos feitos nessa área, a verdade é que, com todas essas iniciativas, ainda são poucos desse grupo que conseguem ter acesso aos meios públicos ou, mais criticamente, ao conhecimento devido às suas limitações.

Embora não é possível afirmar que a preocupação com os deficientes seja uma novidade, só mais recentemente nota-se uma crescente concentração de trabalhos com soluções tecnológicas voltadas a esse público. Vários estudos e projetos estão em andamento; outros, de uso já consolidado. Os resultados alcançados têm sido bastante animadores. As TAs, em grande parte aplicadas à educação especial, se não consideradas as mais importantes, são as que têm trazido significativas contribuições para a sociedade e, em particular, para os alunos e seus professores. Nesse contexto, se for considerado que as possibilidades de uso das TAs são muitas, a realidade não é diferente para o mundo das pesquisas.

Ainda que a expressão Tecnologia Assistiva já constitua um termo bastante disseminado, há diferentes maneiras de defini-la. Segundo Bersch & Tonolli (2009), trata-se de uma nova denominação usada para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuam para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiências e, com isso, promover vida independente e inclusiva aos indivíduos. Cook & Hussey (1995), a definem como uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências.

Assim, seja como a definição de Bersch & Tonolli ou como o entendimento de Cook e Hussey, a melhor tradução para TA são os seus exemplos. Dessa forma, serão consideradas TAs as próteses, software e projetos de engenharia/arquitetura ou quaisquer meios/instrumentos de natureza tecnológica capazes de facilitar a locomoção, a manipulação ou o acesso ao conhecimento por parte de pessoas com deficiência, ou seja, ferramentas que as tornem capazes de desenvolver atividades rotineiras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como todo sistema computacional, o projeto de TAs requer a implementação de certos requisitos funcionais e não funcionais, dentre eles, e com mais destaque, a Acessibilidade, a Usabilidade e a Adaptabilidade. De acordo com Nielsen (1993), a acessibilidade é um conceito que engloba um conjunto de condições presentes e necessárias num software, cuja finalidade é torná-lo uma solução de fácil utilização e ao alcance de todos. A usabilidade, por sua vez, é um termo associado a muitos aspectos, dentre os quais a própria facilidade de manipulação, seguida da capacidade e flexibilidade do sistema em situações de erros de execução. De uma forma geral, acessibilidade e usabilidade são dois requisitos avaliados com base na eficácia, eficiência e satisfação do usuário face ao uso do sistema. Enquanto a eficácia lida com o grau de completude e exatidão do sistema, a eficiência se mede pela comparação dos recursos e esforços despendidos em relação às metas atingidas e a satisfação pelo conforto e grau de aceitação do sistema por parte de seus usuários, bem como por outras pessoas afetadas pelo seu uso. Quanto à adaptabilidade, não são encontradas definições mais precisas e técnicas para o requisito. Na literatura, é muito frequente o uso da expressão tecnologia adaptativa para se referir à própria tecnologia assistiva. Isso se deve naturalmente à necessidade que esses instrumentos (mouse, bengalas, teclados, etc) precisam ter para que sejam, de fato, úteis e acessíveis para o usuário/

deficiente. No caso específico do xLupa, a adaptabilidade se define a partir da sua capacidade de se moldar ao perfil do usuário, mediante parâmetros de configuração que são determinados e registrados pelo sistema ao longo de cada sessão de trabalho com a ferramenta.

Inicialmente, a ideia do projeto xLupa era estudar e implementar uma TA que pudesse ser útil e de fácil acesso por alunos de escolas públicas com baixa visão. Com o tempo e o interesse despertado por outros usuários, o projeto evoluiu e a ele foram agregadas novas funcionalidades, dentre as quais a capacidade da ferramenta se adaptar ao perfil do usuário e, mais recentemente, a leitura de telas. Xlupa é, como já mencionado, um software livre projetado para executar em Linux, com implementação baseada na política estabelecida pela GNU GLP (2009). Em termos mais técnicos, a linguagem utilizada para a sua programação é o C/C++. Para suportar a interface visual, a captura e o tratamento das telas foram utilizadas as bibliotecas GTK/GDK (2009) e Xlib (GETTYS et al., 1994). Para lidar com as questões de adaptabilidade, a ferramenta depende do armazenamento do Casos (unidade básica da técnica de Raciocínio Baseado em Casos) e dos perfis dos usuários. Além disso, o estudo e implementação de um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) também se fez necessário.

Enquanto em sua primeira versão o xLupa apenas ampliava textos e imagens, nas versões mais recentes, vários outros recursos foram agregados à solução. Entre elas, é válido citar como as implementações de maior destaque, a manipulação de cores de fonte e fundo (contraste), brilho e intensidade, a determinação do tipo de cursor (ponteiro ou em cruz), móvel ou fixo no centro da imagem ampliada e a determinação da lateralidade da ampliação, à direita do monitor ou no topo do mesmo (efeito de régua), em percentuais de área útil que podem variar de 20 a 60% da tela<sup>6</sup>.

No tocante ao contraste são dadas ao usuário opções de escolhas para a aplicação de cores. Para tanto, o sistema apresenta, via tópico de configuração, uma palheta contendo as cores vermelho, verde, azul, preto e branco, a partir da qual o usuário pode escolher a cor de exibição de sua preferência ou necessidade. Essa escolha pode envolver o uso de apenas uma das 4 cores ou, então de forma combinada, duas a duas. Se a opção é por uma cor única, as imagens serão ampliadas tomando-a por base ou cor de fundo, aplicando sobre as imagens os matizes dela derivados. Mas se a opção feita é pela combinação de duas cores, a primeira cor assinalada corresponderá à cor de fundo e a segunda, à de frente. Um exemplo de tela com o xLupa sendo executado é mostrado na Figura 1.

<sup>6</sup> Por uma limitação de natureza técnica, nas versões liberadas ainda não é possível a ampliação em área total da tela. Esse é um problema a ser resolvido, mas que ainda exige estudos mais aprofundados



Figura 1 Apresentação de uma tela do xLupa em funcionamento.

Antes do encerramento da sessão de trabalho com xLupa, que é uma ferramenta parametrizável, o usuário pode salvar os parâmetros de configuração que estabeleceu. No próximo uso, o sistema captura esses parâmetros, replicando-os sobre as ampliações. Esse procedimento se repete sempre que o usuário abre uma nova sessão de trabalho com o ampliador. Assim, ele não precisa perder tempo informando as configurações desejadas. Vale enfatizar que, a menos que o usuário modifique os parâmetros de configuração, os textos e as imagens têm os seus atributos originais preservados. Ou seja, o xLupa, por ele mesmo, não altera os atributos de exibição dos textos e das imagens, ele apenas os amplia.

Essa ampliação pode variar de um fator que vai de 2 a 30. As imagens podem ser ampliadas na lateral direita do monitor ou no seu topo, em uma taxa que varia de 20% a 60% da sua área útil (ainda não é possível a ampliação em tela inteira). Além disso, é permitida a escolha do tipo do cursor. A ferramenta prevê o uso de 2 tipos de cursores, ou como um apontador (seta) ou em formato de cruz. No caso de cursor em cruz, as linhas que se cruzam podem ter as suas faixas aumentadas ou diminuídas de largura. Isso permite que o foco seja intensificado, evitando que o usuário se perca na varredura da tela exibida.

Quanto à área útil de ampliação (à direita ou no topo da tela), o recurso foi implementado para atender as demandas dos próprios usuários. Vale mencionar que, por uma série de motivos, especialmente relacionadas às condições visuais de cada pessoa, não seria possível estabelecer um padrão de comportamento que permitisse dispor de uma solução única e geral. Assim, necessário se fez que a nossa equipe de trabalho considerasse cuidadosamente cada uma das necessidades relatadas, tendo em vista os anseios e condições

adequadas de trabalhos desses indivíduos.

As preocupações da equipe, no entanto, não ficaram restritas à lateralidade ou ao fator de ampliação. A possibilidade de um usuário escolher o contraste, intensificar o brilho e a cor, de ter ou não um som associado ou mesmo a inclusão de outros recursos, vem sendo delineado a partir de muitas entrevistas e discussões semanais mais intensas com os membros do grupo, encontros em que a participação dos alunos é imprescindível. Cabe lembrar que essas reuniões de trabalho não acontecem somente no interior do grupo, mas, em alguns casos, elas têm a participação dos próprios usuários, sejam eles os alunos ou os especialistas na área da deficiência visual e educação especial.

As críticas e as necessidades registradas durante essas reuniões são analisadas com todo o cuidado e atenção. A partir delas, respostas e soluções que possam resolver satisfatoriamente as demandas, com prioridade para as mais urgentes, são buscadas. Nesse ponto, convém mencionar que a experiência dos alunos durante essas sessões de entrevistas gera uma idéia exata do quão importante é para eles perceberem que as propostas, muitas vezes reconhecidas como as mais apropriadas, podem não passar de soluções desinteressantes e sem qualquer aplicabilidade para o usuário. Em tais circunstâncias, a experiência é super válida porque coloca os alunos diante de uma avaliação permanente de suas ações e práticas, o que, ao final, vai lhes proporcionar maior segurança e maturidade para as tomadas de decisão.

No que tange ao desenvolvimento do xLupa, desde o início o projeto vem sendo executado em etapas bem determinadas. Sem exceção, cada etapa vem precedida de muitas investigações, discussões e testes variados sobre os ampliadores existentes para serem utilizados. De uma maneira geral, esses testes são constituídos da identificação, análise e entendimento de como funcionam, com os problemas verificados, suas vantagens e desvantagens. Os testes consideram não somente os ampliadores que executam em Linux (com destaque para o Gnopernicus), mas também os que rodam em Windows (exemplo: ZoomText (2009)). Paralelamente aos testes, o grupo realiza sistematicamente revisões e estudos de diferentes técnicas computacionais que vão desde a engenharia de software, passando pela computação gráfica e tratamento de sinais, pelos métodos de inteligência artificial e refinamento de sua interface, e pelo processo de interação com os usuários finais.

Considerando que a formação básica da nossa equipe e, mais ainda, dos nossos alunos é mais forte em programação com o uso do Windows, temos investido um tempo maior no estudo das urgentes reprogramações de módulos do Xlupa, com o objetivo de corrigir erros

ou então reestruturar o necessário, tanto ao nível do código, quanto das especificações das estruturas de dados inicialmente propostas. Assim o estudo não é centrado somente no sistema operacional Linux (MATTHEW & STONES, 2002) e nas bibliotecas GTK e DDK.

Também tem sido empregado um tempo considerável na especificação e programação de recursos que não haviam sido previstos no projeto inicial, cujas demandas foram surgindo a partir dos testes feitos em campo pelos usuários da ferramenta. Para a identificação dessas demandas, muitos encontros aconteceram, sendo eles com os professores especializados em educação especial, com a consultora do projeto na área de oftalmologia, ou ainda os próprios alunos usuários. Vale ressaltar que em todos os casos houve sempre com a participação dos alunos colaboradores. Desses encontros, resultou a inserção de novas funcionalidades na ferramenta, sendo a mais recente delas o leitor de tela. Embora o leitor de tela seja uma solução mais voltada para pessoas cegas, não raro, ele revela uma funcionalidade imprescindível para alguns indivíduos com baixa visão.

Nos grupos de usuários com os quais estamos trabalhando, temos observado, por exemplo, que certos alunos, mesmo com o recurso da ampliação, sentem grandes dificuldades para a leitura ou visualização de uma informação exibida na tela. Muitas vezes, essa limitação não se traduz pela capacidade visual do indivíduo, mas é resultado de sua fadiga. Com efeito, é bastante comum que os alunos de baixa visão tenham a necessidade de imprimir um esforço físico e sensorial que vão bem além daquele demandado para os videntes. Especialmente em atividades de leitura, em que letras e formatos de edição estão em jogo, o processo para uma pessoa com baixa visão pode se tornar altamente cansativo e, como consequência, desanimador. Esse cansaço pode ser ocasionado por vários motivos, dentre eles, a tentativa de fixação de um foco, a baixa qualidade da imagem ampliada (distorção, figura ou texto embaçados, contornos das bordas pouco visíveis, etc) ou mesmo a peculiaridade da deficiência visual do indivíduo. Há casos que um indivíduo com baixa visão apenas consegue enxergar por uma visão tubular, como se ele olhasse uma imagem através de um tubo. Nessas condições, o indivíduo apenas enxerga a parte interna da imagem e não os seus contornos. Há grupos de baixa visão que, por sua vez, apenas visualizam os contornos das imagens. Para eles, o interior de uma figura é apenas uma grande mancha escura (escotoma).

O cansaço também pode ter outras origens. Por exemplo, manter a estabilidade do cursor durante o seu deslocamento pela área na qual o texto ou a imagem a ser lida se encontram, acompanhar a velocidade de varredura do cursor ou mudar o foco da leitura (sair de uma linha de leitura por de repente precisar seguir para um outro ponto da tela)

são situações bastante corriqueiras, mas muito desconfortáveis para a grande maioria dos deficientes de baixa visão. Em tais circunstâncias, a possibilidade do usuário usar um leitor de telas é o mesmo que fornecer uma condição de trabalho mais favorável e, com certeza, bem menos cansativa.

Há ainda outra demanda dos usuários que é a de se adaptar ao código do xLupa, de forma a torná-lo executável em diferentes distribuições Linux, bem como Ubuntu, Mandriva, Fedora e Kurumin. Para tanto, coube a um outro aluno estudar e propor uma solução técnica que permitisse ao usuário fazer downloads sem dificuldades, independentemente da versão Linux instalada em sua máquina. Disso resultaram os scripts de instalação e que hoje estão disponíveis no sítio web do projeto para os interessados.

Contudo, um dos maiores desafios do projeto permanecia na programação do sistema com vistas a tornar o xLupa adaptável ao perfil do usuário. Para tanto, após um longo processo de investigação sobre as técnicas computacionais, concluímos que o método que mais se adequava ao tipo de implementação pretendida seria o Raciocínio Baseado em Casos (RBC) (WANGENHEIM & WANGENHEIM, 2003). Trata-se de uma técnica bastante usada no âmbito de sistemas de aprendizagem, baseada em experiências que o sistema adquiriu a partir de problemas já resolvidos no passado.

Apesar da ideia método é relativamente simples, a sua programação é um tanto trabalhosa por ser feita em 3 etapas. Diante de um novo problema, como primeira etapa (Recuperação de Casos), o sistema dá início a uma busca numa base de dados contendo os chamados Casos, com o objetivo de encontrar as possíveis soluções para resolver o problema. Para decidir aquele Caso que mais se aproxima do problema em questão, o sistema promove uma Revisão dos Casos identificados na base, com objetivo de encontrar o Caso com o maior número de semelhanças com o problema atual. Uma vez selecionado esse Caso, a etapa final é a Reutilização do Caso, com a sua re-execução.

Uma vez definida a técnica, os estudos sobre a técnica e a proposta de modelagem da solução ficaram a cargo de um terceiro aluno. Ocorre que, pela complexidade do assunto, essa é uma etapa da pesquisa que ainda recebe um maior empenho por parte da equipe. Apesar das divisões de tarefa, decidimos nos juntar ao aluno, com vistas a auxiliá-lo nessa programação.

É notório que justamente nesse ponto o exercício de grupo tem atingido o seu ápice. As discussões ficam acaloradas uma vez que novas propostas vão surgindo. Dentre essas, algumas ganham forma e outras são descartadas, mas as intensas trocas de experiências possibilitadas

por essas discussões têm sido bastante promissoras. Nessa prática, os alunos, em particular, podem demonstrar suas habilidades, tanto técnicas quanto no relacionamento com o restante do grupo em seminários, onde orientadores e alunos participam ativamente, ora na condição de expectadores, ora como ministrantes.

Para que os resultados possam ser efetivos, no caso específico dos seminários, os temas para discussão são definidos pelo grupo, sempre com a participação dos alunos. Estes, diante dos problemas que precisam ou estão resolvendo num dado momento, são instados a proporem os assuntos principais e seus recortes, quando necessários. Determinado o tópico, são os próprios alunos que ficam responsáveis pela elaboração e apresentação, em sessão oral e aberta, do material preparado. A experiência é bastante enriquecedora porque, além de permitir que o aluno exercite a sua capacidade de organização e estruturação do assunto a ser abordado, o fato de ter de defender os seus pontos de vistas e tomadas de decisão para um público, quase sempre desconhecido e muito heterogêneo, o obriga a considerar, em todos os níveis de suas atividades, o grau de responsabilidade e credibilidade que precisa defender em sua apresentação. Esse contato, tanto para os alunos quanto para o público, proporciona a ambos uma dinâmica para a construção conjunta do conhecimento em questão que, talvez, esses alunos somente terão oportunidade de vivenciar quando atuando no mercado de trabalho.

## CONCLUSÕES

O xLupa conta atualmente com uma versão liberada em campo para testes que pode ser baixada gratuitamente através do sítio: [www.unioeste.br/nit/Projetos do NIT/Em desenvolvimento/xLupa](http://www.unioeste.br/nit/Projetos%20do%20NIT/Em%20desenvolvimento/xLupa). Conta também com outra versão, porém ainda não liberada, posto que em fase de desenvolvimento e de testes em laboratório. Diversas melhorias na parte de visualização e usabilidade do xLupa foram feitas para essa nova versão. Os testes realizados nas versões anteriores pelos usuários foram de fundamental importância para a definição dos ajustes que precisam ser feitos na ferramenta. As discussões semanais com os membros do grupo nos permitiram vislumbrar novas soluções e o amadurecimento de outras práticas.

Quanto aos testes, mais especificamente, em campo, a dinâmica é simples e conta sempre com o apoio de profissionais especializados na área da deficiência visual e de escolas com atendimento específico para esse tipo de público. As atividades previstas, para uso e efeito de testes, são elaboradas criteriosamente pelos especialistas com a nossa participação. Desse tipo de atividade tomam parte de forma mais

significativa nossos alunos em IC. Em grupo, os especialistas e nós discutimos os problemas identificados, as possíveis soluções, bem como novas perspectivas de trabalho que assegurem ao sistema uma maior adequação junto aos usuários finais, os alunos com baixa visão.

O contato dos nossos alunos com o público alvo possibilita-os perceber o quão importante e necessário é a consideração de aspectos, muitas vezes, desprezados pelos técnicos, mas de fundamental relevância para os usuários. A partir de suas percepções, os próprios alunos têm apresentado ao grupo de estudos propostas de soluções interessantes, mas que, para a sua efetivação, são submetidas a discussões, tanto no âmbito mais técnico, quanto no que se refere aos possíveis impactos de sua implementação.

No momento, o nosso grupo está trabalhando com a perspectiva de que a ampliação aconteça em tela cheia e não apenas em parte dela como é hoje. Em relação à leitura de tela, também temos conseguido avanços consideráveis. Uma versão em fase de testes já contempla o recurso. A ideia com o leitor é que o usuário possa optar pela leitura ou não do conteúdo da tela. Os requisitos de acessibilidade, usabilidade e adaptabilidade estão em fase (inicial) de validação. Para desenvolver essa atividade, ingressa no grupo um quarto aluno de IC que, sob a orientação de um pesquisador na área, desenvolverá o conjunto de testes necessários. No mais, estamos buscando a agregação de outros novos recursos, bem como, tentando ampliar o conjunto de usuários para que com maior segurança possamos garantir a qualidade do produto e sua verdadeira capacidade no campo das aplicações.

Em suma, seja pelo que os alunos em IC adquirem de novos conhecimentos ou pelo que conseguem colocar em prática daquilo que aprenderam (e aprendem) nas disciplinas cursadas, o fato é que a experiência adquirida faz com que esses alunos se tornem pessoas mais maduras, confiantes e, ainda, mais responsáveis, aspecto a ser ressaltado, além de com maior capacidade de tomar decisões. Dessa maneira, mais do que uma vivência acadêmica interessante, a atividade de pesquisa, se possível apoiada em aplicações práticas, se revela uma política de ensino acertada e que precisa ser motivada, tanto pelas instituições de ensino, quanto pelos próprios professores/pesquisadores.

A pesquisa com o xLupa vem despertando o interesse de muitos segmentos, que ultrapassam os limites das escolas com as quais trabalhamos atualmente. A título de ilustração, cita-se aqui o caso do MEC que, reconhecendo o mérito da solução nos solicitou bem recentemente a liberação do software para fins de teste e, mediante aprovação, a sua liberação em um banco de dados público e internacional (Objetos Educacionais Digitais para o Banco Internacional do MEC) mantido pela instituição. Autorizada a liberação

pela nossa universidade, tendo em vista serem dela os direitos de transferência tecnológica junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), os testes já se encontram em andamento, estando o nosso grupo no aguardo dos resultados. Tudo isso, vale enfatizar, é uma real demonstração da importância que uma parceria estabelecida entre professores/pesquisadores, alunos em pesquisa e comunidade usuária, adquire no geral e, em especial, na formação desses acadêmicos, futuros profissionais de área.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, financiador do Projeto, e a todos os colaboradores, internos e externos, do Projeto.

### REFERÊNCIAS

BERSCH, R.; TONOLLI, J.C. **Tecnologia assistiva**. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br>> . Acesso em: 27 jun.09.

COOK, A.M.; HUSSEY, S.M. **Assistive technologies: principles and practices**. St, Louis: Mosby, 1995.

GETTYS, J.; SHEIFLER, R.W. **Xlib - C Language X Interface**. Cambridge, X Consortium Standard, X version 11, Release 6.4, 1994. (Disponível em : <http://www.myacrobatspdf.com/1747/xlib—c-language-x-interface.html>) .

GNU GLP. **GNU Operating System**. Disponível em: <<http://www.gnu.org>>. Acesso em: 12 jun. 09.

GTK/GDK. **The GTK+ Project**. Disponível em: <http://www.gtk.org/>. Acesso em: 12 jun.09.

MATTHEW, N.; STONES, R. **Profissional Linux programando**. São Paulo: Makron Books, v 1, 2002.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Diego: Academic Press, Inc, 1993.

WANGENHEIM, C.G.V; WANGENHEIM, A.V. **Raciocínio baseado em casos**. São Paulo: Manole, v. 1, 2003.

ZOOMTEXT. **ZoomText 9.X - Magnifier/Reader**. Disponível em: [http://www.synapseadaptive.com/aisquared/zoomtext\\_9/zoomtext\\_9\\_home\\_page.htm](http://www.synapseadaptive.com/aisquared/zoomtext_9/zoomtext_9_home_page.htm). Acesso em 12 jul.09.