

ProAces/DV

Projeto de Acessibilidade aos Alunos Deficientes Visuais da PUC-Campinas - Aspectos Tecnológicos

José Oscar Fontanini de Carvalho
Maria Cristina L. F. M. Aranha
Instituto de Informática da PUC-Campinas

Artigo publicado como:

Carvalho, José Oscar Fontanini de & Aranha, Maria Cristina L. F. M. (1998). ProAces/DV – Projeto de Acessibilidade aos Alunos Deficientes Visuais da PUC-Campinas - Aspectos Tecnológicos. Anais do XVIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação, IV Workshop de Informática na Escola, Belo Horizonte, MG, Universidade Federal de Minas Gerais, v. 1, p. 557-567.

Reprodução, neste site, autorizada por Kitajima, J. P. - Editor dos anais

RESUMO

Neste trabalho é apresentado o *ProAces/DV*. O projeto é multidisciplinar abrangendo dispositivos especiais de interfaces para computadores e planos de monitoria e de treinamento, voltados para o incremento da acessibilidade e da adaptação dos deficientes visuais da Universidade ao seu meio acadêmico.

PALAVRAS-CHAVE: Deficientes Visuais, interação homem-computador, acessibilidade.

ABSTRACT

In this paper is presented the project *ProAces/DV* which is a multi-subject project and covers special interface devices for computers together with plans for student assistance and training. *ProAces/DV* aims the accessibility and adaptation increment of visually impaired persons at the University and its academic environment.

KEYWORDS: Visually impaired persons, computer-human interaction, accessibility.

1 INTRODUÇÃO

A Pontifícia Universidade Católica de Campinas (**PUC-Campinas**) abriga em seus quadros 1.315 professores, 1.156 funcionários e 18.520 alunos, nos seus 38 cursos de graduação e 34 cursos de pós graduação. Toda esta estrutura acadêmica está distribuída entre 5 campi, geograficamente distantes entre si, na cidade de Campinas.

Apesar do número de alunos existentes nos quadros da Universidade ser muito expressivo, há

apenas 7 alunos deficientes visuais (**DV**) regularmente matriculados na Universidade. Apesar deste número ser muito modesto se comparado com o todo, é interessante notar que o mesmo vem aumentando nestes últimos 8 anos. Pode-se concluir que, finalmente, os DV estão começando a ter acesso ao terceiro grau, coisa rara até muito pouco tempo. Esta constatação remete à preocupação da Universidade em receber adequadamente tais alunos, procurando soluções que possam minimizar as dificuldades encontradas pelos DV na inserção na comunidade acadêmica.

Este trabalho visa apresentar os problemas e algumas soluções, encontradas pela PUC-Campinas, no tratamento de seus alunos DV, mas antes de apresentar os problemas e soluções envolvidos neste contexto, é importante que se conheça o que é um DV.

2 OS DEFICIENTES VISUAIS

Conforme apresenta Vanderheiden (1992), a deficiência visual abrange pessoas que possuem, desde uma visão fraca, passando por aquelas que somente conseguem distinguir luzes, mas não formas, até aquelas que não conseguem perceber sequer a luz. Porém, para fins de discussão, divide-se estas pessoas em dois grandes grupos: os que possuem pouca visão, conhecidos como os de visão sub-normal, e os que são legalmente cegos.

A visão sub-normal é definida como a capacidade de visão que uma pessoa possui, situada entre 20/40 e 20/200 após a correção. Uma pessoa com visão de 20/200 é aquela que consegue ver algo a 20 pés (6,096 m) de distância da mesma maneira que uma outra pessoa normal consegue ver a 200 pés (60,96 m) de distância. Uma pessoa considerada com visão normal, possui a capacidade de visão de 20/20.

Algumas pessoas com visão sub-normal conseguem ler se o impresso for grande e estiver muito próximo da vista (ou através de lentes de aumento). Outras conseguem apenas detectar grandes formas, cores ou contrastes.

Segundo Vanderheiden e Vanderheiden (1991, p. 8) "*A visão sub-normal, inclui problemas (após a correção), como escurecimento da visão, visão embaçada, névoa (película) sobre os olhos, visão apenas de objetos extremamente próximos ou perda de visão a distância, visão distorcida, manchas na frente da visão, distorção de cores ou dautonismo, defeitos no campo visual, visão em túnel, falta de visão periférica, sensibilidade anormal a luz ou claridade e cegueira noturna.*".

Conforme afirma Vanderheiden (1992), uma pessoa é classificada como legalmente cega quando sua acuidade visual é 20/200 ou pior após a correção, ou quando seu campo de visão é menor que 20 graus.

A cegueira pode se apresentar no nascimento da pessoa, ser adquirida através de doença ou acidente, ou pode ser associada à idade (glaucoma, catarata, degeneração macular, atrofia do nervo ótico e retinopatia diabética).

Zandt, Zandt e Wang (1994), afirmam que a prevalência de deficiências visuais severas, ou seja, a incapacidade de se ler impressos com a melhor correção possível, aumenta rapidamente com a idade dos indivíduos e mostram os seguintes dados: do nascimento aos 24 anos de idade a incidência de indivíduos com deficiência visual séria é de 0,528 indivíduos por 1.000 habitantes, nos Estados Unidos; dos 65 aos 74 anos a quantidade aumenta para 47 por 1.000; dos 75 aos 84 anos atinge 99 por 1000 e acima de 85 anos a quantidade chega a 250 por 1.000 ou uma em cada quatro pessoas. A conclusão é que quanto mais longa for a expectativa de vida dos norte americanos, maior será o número dos indivíduos com deficiências visuais severas, conforme pode ser notado nos dados apresentados por Crews (1991).

Embora não existam no Brasil dados estatísticos oficiais, como os acima apresentados, pode-se imaginar que devido a fatores sociais, políticos e econômicos, estes números devam ser proporcionalmente maiores nos países menos desenvolvidos que os Estados Unidos, onde o Brasil se inclui, apesar de se levar em conta o fato de, nos países mais desenvolvidos, a longevidade de seus habitantes ser maior.

Como é de se esperar, os indivíduos com deficiências visuais possuem certas limitações funcionais que incluem o aumento da sensibilidade à claridade, a visão do mundo como se fosse através de lentes amareladas, a falta de visão central, a falta de visão periférica, a perda da acuidade ou do foco visual, a visão noturna fraca, a redução da habilidade de distinção das cores ou o embaçamento geral de toda a visão. As pessoas que são legalmente cegas podem ainda reter alguma percepção de formas, contrastes entre a luz e a escuridão (habilidade de localizar uma fonte de luz), ou podem ser totalmente cegas (não tendo percepção da luz do ambiente).

É óbvio que as limitações funcionais dos deficientes dificultam outros aspectos, como o cognitivo, o da locomoção e o emocional entre outros. Em vista disto, tanto os DV como algumas pessoas que se relacionam direta ou indiretamente com eles, na PUC-Campinas, sentiram a necessidade de resolver os problemas decorrentes destas limitações.

No caso específico dos alunos da PUC-Campinas, os problemas mais frequentes encontrados, por enquanto, se relacionam às seguintes dificuldades: vestibular; acesso à literatura de apoio às disciplinas; utilização de laboratórios; acompanhamento das aulas, principalmente daquelas que exigem a interpretação de gráficos, esquemas, figuras, filmes não dublados, recurso áudio visuais, etc.; realização de provas em conjunto com a classe; socialização e locomoção.

Em busca das soluções para tais problemas, a PUC-Campinas apoiou a formação de um grupo de trabalho cujo objetivo deveria ser a tentativa de encontrar uma solução eficaz para o caso. O resultado deste trabalho é o projeto *ProAces/DV*.

3 O MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DO *ProAces/DV*

O grupo de trabalho, incumbido de encontrar uma solução eficaz para o caso dos DV da PUC-Campinas, foi formado por pessoas indicadas pelas unidades interessadas pelo problema dos DV na Universidade. As unidades envolvidas foram: Instituto de Informática (**I.I.**), Instituto

de Psicologia (**I.P.**), Faculdade de Educação (**F.E.**) e Centro Interdisciplinar de Apoio ao Deficiente (**C.I.A.D.**). Desta forma, o grupo assumiu uma característica multidisciplinar.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos o grupo sentiu a necessidade do envolvimento direto dos alunos e ex-alunos DV, para levantamento dos problemas por eles encontrados e sugestões de soluções. Juntos, o grupo de desenvolvimento do projeto e os alunos envolvidos, escolheram as soluções mais adequadas aos problemas.

Foi feito um levantamento, junto a algumas unidades da Universidade, das diversas soluções individuais que estavam sendo aplicadas para resolver os problemas de seus alunos DV.

Estas soluções, principalmente a adotada pelo Instituto de Informática, juntamente com o conhecimento de professores que já haviam pesquisado o assunto com mais profundidade, serviram de base para a forma final do projeto.

3.1 A solução do Instituto de Informática

Desde 1992 o I.I. da PUC-Campinas vem contando com DV entre seus alunos do Curso de Análise de Sistemas (**C.A.S.**). Dois já estão formados exercendo a profissão e o terceiro ainda está em formação. Na tentativa de atender adequadamente seus alunos DV o I.I. desenvolveu seu próprio projeto de acessibilidade e apoio.

O método utilizado foi o de envolvimento de docentes, alunos DV e outros alunos do I.I em projetos de iniciação científica (Junqueira, Machado & Toco, 1994), que baseados em trabalhos desenvolvidos sobre o tema (Carvalho, 1994), foram pesquisando e selecionando dispositivos de acessibilidade adequados às necessidades dos DV.

O projeto englobava monitores do próprio C.A.S., para apoio às atividades acadêmicas; profissionais do C.I.A.D., para apoio à locomoção e socialização; dispositivos de interface apropriados, para o acesso aos diversos equipamentos e ambientes de informática e, finalmente, o acompanhamento contínuo da administração do I.I.

O sucesso obtido pelo projeto do I.I., aplicado aos seus alunos DV, fez com que ele servisse de referência para o *ProAces/DV*.

4 O ProAces/DV

O objetivo do *ProAces/DV* é fornecer a infra-estrutura necessária para melhorar a acessibilidade e a integração dos DV na Universidade, de forma profissional e padronizada.

Os participantes da elaboração e implementação do projeto são: Carmem Silvia Ventura e Iussara Martins (I.P); José Oscar Fontanini de Carvalho e Maria Cristina Luz Fraga Moreira Aranha (I.I.); Mônica de Moraes (F.E.) e Rita Maria Manjaterra Khater (C.I.A.D.)

Os atuais sujeitos do projeto são os alunos DV da Universidade assim distribuídos:

DEFICIÊNCIA				
LOCAL	CURSO	CEGO	SUBN.	TOTAL
Campus I	An. de Sistemas e Rel. Públicas	2	-	2
Campus II	Nutrição	-	1	1
Campus Central	Direito, Pedagogia e Psicologia	4	-	4
	TOTAL	6	1	7

O projeto consta de três itens: monitoria de apoio ao DV, Centros de Acessibilidade para os DV (CADV) e treinamento nos equipamentos dos CADV. Os itens são apresentados a seguir.

4.1 A monitoria de apoio ao DV

A proposta de plano de monitoria foi baseada nos resultados dos trabalhos realizados com monitores e DV do I.I. Ela deverá servir como referência para outras unidades. Tais unidades devem adequá-la às suas especificidades. A proposta contém as seguintes recomendações para escolha de monitores:

- Conversa com o DV para saber de suas necessidades e dificuldades, como acadêmico. Este processo é iterativo e interativo, e deve se repetir tanto quanto for necessário. Dessa forma o DV sente que está inserido no processo de acessibilidade e que sua opinião é importante.
- Prioridade em atender as necessidades e dificuldades acadêmicas, sem perder de vista outras dificuldades, pois acabam influenciando na vida universitária do DV.
- Inserção do DV no processo de escolha dos monitores que irão auxiliá-lo.

Os critérios de escolha para os monitores dos DV podem ser os seguintes:

- Bons conhecimentos de inglês (usarão equipamentos com manuais de utilização neste idioma) e bom desempenho acadêmico;
- Bom relacionamento com outros acadêmicos;
- Boa dicção para ler e/ou gravar textos/conteúdo de aulas;
- Disciplina e flexibilidade de horário;
- Cumprimento dos prazos nas atividades que exigem isso (auxílio a trabalhos, gravações, pesquisa na Internet, etc.);
- Conhecimentos de informática;
- Carência financeira (se possível);
- Habilidade para realização de pesquisas nas disciplinas que exigem isso;
- Paciência, pois há situações que requerem isso;
- Comprometimento em esperar a escolha de um novo monitor, no caso de sua desistência nas atividades, por assumir outras responsabilidades ou não se adaptar ao trabalho;

Após a escolha do monitor para o DV é preciso que exista o acompanhamento dessa atividade. O

acompanhamento deve ser feito com o DV e com o monitor, prevendo, também, atendimento individual a cada um deles. Deve-se usar a experiência e os resultados obtidos como subsídio ao processo de acessibilidade dos DV da Universidade, pois esse aspecto ainda é pouco conhecido e divulgado (ou nem é conhecido), nas diversas unidades da Universidade e na comunidade em geral, conseqüentemente é um processo de constante aprendizagem para todos os envolvidos.

4.2 O CADV

Um CADV consiste de um conjunto de dispositivos que se utiliza da tecnologia computacional (equipamentos de hardware e software), utilizados para aumentar a acessibilidade dos DV (Carvalho, 1995) e um local de pequenas dimensões onde possa caber uma mesa, uma cadeira e tais equipamentos.

Antes de se referir ao objetivo do CADV é oportuno apresentar, com um pouco mais de detalhe, o que se entende neste trabalho por dispositivos de acessibilidade para os DV.

Conforme apresenta Carvalho (1995), existem vários sistemas de interação que podem ser utilizados pelos DV para que tenham acesso aos computadores e através deles à informações digitalizadas. O conceito de sistema de interação DV-computador tem um sentido bem amplo, envolvendo tudo que puder servir de interação entre o DV e o computador, seja hardware, software ou outro tipo de equipamento. Porém, devido ao caráter muitas vezes particular de cada usuário DV, podem ser desenvolvidos ou adaptados sistemas, de modo personalizado, muitas vezes com características quase que artesanais. As pesquisas na área em questão, também estão em fase praticamente inicial, incentivando várias tentativas de desenvolvimento de produtos, sob os mais diferentes enfoques. Somando-se a isto tudo, existe o fato da total falta de padronização entre os fabricantes de tais sistemas, fato este que não é exclusividade apenas da citada área. Todos estes fatores fazem com que exista uma quantidade grande e diversificada de sistemas que podem servir para o acesso aos computadores pelos DV, porém, serão aqui abordados apenas os tipos de sistemas de interação DV-computador mais amplamente utilizados pelos DV, até mesmo devido a uma tentativa de início de padronização. Tal fato é importante uma vez que é necessário um grande esforço por parte dos DV para se adaptarem a um determinado tipo de sistema. Quando isto acontece, a disponibilidade de um sistema similar ao utilizado pelo usuário DV em outro ambiente, quando necessário (outra empresa ou escola por exemplo), torna-se mais provável. Por este motivo, muitos sistemas de interação DV-computador menos utilizados não serão aqui apresentados.

Pode-se classificar os principais tipos de sistemas de interação DV-computador em: amplificadores de telas, de saída de voz, de saída em braille, de reconhecimento de voz, scanners e amplificadores de imagens. A seguir são apresentados os seis tipos de sistemas de interação DV-computador mencionados:

- **Sistemas Amplificadores de Telas:** em alguns casos de visão sub-normal apenas uma pequena ampliação da saída do computador pode ser a solução. Isto pode ser conseguido pela substituição do monitor de vídeo normal por outro com tela de maior tamanho. Quando isto não é suficiente, pode-se obter a ampliação da saída de vídeo de um computador por dois modos básicos. Um deles é através da conexão de um processador de tipos grandes, baseado em hardware. Este sistema utiliza um cartão de vídeo especial, um monitor de vídeo maior para aumentar o tamanho da fonte e um "joystick" ou "mouse" especiais para mover o cursor através da tela. O outro modo é através da utilização de um pacote de software que irá aumentar o tamanho do que aparecer na tela. Este sistema irá oferecer letras e gráficos maiores sem qualquer hardware adicional.
- **Sistemas de Saída de Voz:** os sistemas de saída de voz são compostos por um

sintetizador de voz, um alto-falante externo e um software para acessar o texto na tela. Estes equipamentos estão entre os mais poderosos e menos onerosos dispositivos de acesso aos cegos, sendo disponíveis em grande variedade no mercado internacional.

O componente sintetizador de voz, é disponível no mercado, no formato de placas de circuitos internas ao computador ou em forma de dispositivos externos ao computador, seriais ou paralelos.

Existe uma grande variedade de pacotes de software que acessam o texto na tela do vídeo e o enviam ao sintetizador de voz. Estes software são geralmente conhecidos pelo nome de leitores de tela. Tais software atualmente capturam os dados diretamente da memória de vídeo. Vários destes pacotes são genéricos e podem ser projetados para trabalhar com muitos padrões de programas de aplicações diferentes.

As aplicações que funcionam em ambiente GUI (*Graphical User Interface*, ex. Windows) são muito difíceis de serem adaptadas aos leitores de tela, devido ao fato de não haver um local na tela onde se possa garantir que o texto seja localizado. Quando a tela fornece imagens gráficas mapeadas por bit há a necessidade da utilização de um sistema de reconhecimento de caracteres para acesso ao texto. Os objetos (ícones), na tela, são interpretados por sons característicos denominados por "earcons". Por tais motivos, se torna muito mais fácil a obtenção de textos para a entrada de um sistema sintetizador de voz, no caso em que o software de aplicação é baseado somente em CUI (*Character-based User Interface*, ex. DOS). O acesso às interfaces GUI por DV apesar de ainda ser um tema polêmico, já é uma realidade inclusive disponível através de leitores de tela especiais disponíveis no mercado internacional.

Podem ser encontrados no mercado, também, software de aplicação que funcionam como processadores de textos, especialmente projetados para trabalharem com um sistema sintetizador de voz. Tais sistemas podem proporcionar um ambiente facilmente utilizável pelos DV, porém podem não ser compatíveis com outros software que se tornarão necessários, principalmente se o usuário trabalha em grupo, com outras pessoas que não são DV e se utilizam de outros software.

- **Sistemas de Saída em Braille:** os sistemas de saída em braille são menos utilizados que os dois sistemas anteriormente apresentados. São divididos em dois grupos: o de impressoras e o de terminais de acesso em braille.

As impressoras braille seguem o mesmo conceito das impressoras de impacto comuns e fazem interface com a maioria dos computadores, via portas paralelas ou seriais. Elas são eficientes na elaboração de relatórios, mas não são apropriadas para funcionarem como dispositivos de acesso independentes para operação de computadores. Alguns autores apontam para a necessidade da disponibilidade de impressoras comuns adicionais para que os DV possam se comunicar com seus colegas de trabalho sem deficiências visuais. Com o objetivo de solucionar tal problema, está sendo comercializada no mercado internacional uma impressora que imprime simultaneamente caracteres braille e comuns em linhas paralelas.

Os terminais de acesso em braille foram criados para fornecerem uma janela em braille, móvel, do universo da tela do computador. O alfabeto braille é composto de caracteres que possuem 6 pontos de código cada em formato matricial de duas colunas por três linhas. O terminal de acesso em braille consiste de uma linha

formada por vinte a quarenta células braille (cada célula representando um carácter), com 6 solenóides por célula (cada solenóide representando um ponto de código). Ao se pressionar uma tecla do teclado comum do computador ou na atualização da tela do seu vídeo, ativa-se um ou mais dos 6 solenóides do terminal de acesso braille. O sistema pode ser programado para distinguir grifos, seleccionar atributos do vídeo e mostrar a posição do cursor na tela, em terminais mais avançados, compostos por mais uma linha de dois pontos de código em cada célula, que passam a fornecer tais referências. Os terminais de acesso em braille geralmente são conectados a um teclado comum de computador, logo acima das teclas de funções do tipo "F" ou "PF", podendo ser manipulados como se fossem uma linha a mais de teclas na parte superior do teclado.

- **Sistemas de Reconhecimento de Voz:** enquanto os sistemas sintetizadores de voz estão bem desenvolvidos, os sistemas de reconhecimento de voz estão em um estado tecnológico menos avançado. Os sistemas de reconhecimento de voz podem ser afinados para reconhecerem dezenas de comandos de um usuário em particular, mas falham se necessitam receber comandos de mais de um usuário. Quando são ajustados para reconhecerem múltiplos usuários, o número de comandos que passam a "entender" com segurança é uma fração daqueles disponíveis, quando estavam afinados para o reconhecimento de um usuário específico. O reconhecimento de voz como uma forma de comandos de entrada para computadores ainda não é econômico, porém os trabalhos adicionais na área de reconhecimento de voz irão abrir as possibilidades do auxílio adaptativo de tais equipamentos para os DV.
- **Sistemas Scanners:** para uma pessoa com deficiência visual que não consegue ler textos impressos, a conversão dos mesmos para meio eletrônico possível de ser entendido por máquinas através de reconhecimento de caracteres ótico (**OCR**), é muito útil. O custo de um OCR (hardware e software) vem caindo sensivelmente a partir dos últimos cinco anos. Entretanto deve ficar entendido que a confiabilidade da tradução dos textos impressos para o meio eletrônico é muito variável devido a fatores como tamanho, estilo, contraste, e espaçamento entre os caracteres impressos na fonte. Nos melhores casos existe a probabilidade de aparecerem palavras com caracteres interpretados erroneamente (um a dois por cento). Parte deles pode ser detectada com o auxílio de software corretores de texto.

Os scanners manuais trabalham melhor com gráficos e são menos indicados no uso de textos para OCR, caso em que os scanners fixos são mais apropriados, pois facilitam o alinhamento das linhas do texto em relação ao aparelho.

- **Sistemas Amplificadores de Imagens:** outros dispositivos amplificadores de imagem disponíveis aos usuários com visão sub-normal, são os sistemas de circuito fechado de televisão (**CCTV**) que permitem a execução de tarefas guiadas visualmente, que seriam impossíveis ou improdutivas de serem executadas de outra forma. Alguns destes dispositivos podem ser interconectados com um microcomputador para obtenção de imagens da tela do mesmo. Existe uma variante de tais dispositivos que é portátil, porém deve ser levado em conta que a sua utilização mantém uma das mãos ocupadas todo o tempo.

Uma vez apresentados os dispositivos de acessibilidade para os DV, pode-se dar continuidade à descrição do CADV.

O objetivo do CADV é permitir o acesso dos DV a toda a forma de informação digitalizada. Os equipamentos permitem a digitalização de livros, apostilas, e documentos impressos que

posteriormente serão reproduzidos para os DV em forma oral (sintetizador de voz) ou impressos em braille. Os equipamentos permitem também o acesso dos DV a sistemas computacionais em diversos ambientes: DOS, Windows (inclusive NT) e Internet (inclusive WEB).

Deverão ter acesso ao CADV apenas os alunos DV e os responsáveis indicados pela Universidade. A experiência do I.I. mostrou que deve ser criado um ambiente isolado para os DV, pois quando se tentou compartilhar os equipamentos (microcomputadores, "scanner", etc.), com outros alunos, houve problemas na desconfiguração dos software e hardware. Os alunos DV têm dificuldade de reconfigurar os equipamentos, toda vez que precisam utilizá-los.

Os equipamentos que fazem parte de cada CADV são: amplificador de tela, impressora braille, sistema tradutor braille, software leitor de tela, sintetizador de voz, scanner, microcomputador com multimídia e modem, conexão para Internet, conexão para Pucnet e moveis para equipamento e cadeira.

Devido à distribuição física da Universidade, é necessário um CADV para cada Campus onde haja um DV. A dificuldade de locomoção para um DV, a distância entre os Campi e o fator tempo, inviabilizam a criação de apenas um CADV para ser utilizado pelos DV da Universidade.

4.3 O treinamento nos equipamentos dos CADV

Para que o projeto tenha sucesso, é necessário que sejam treinados alunos e responsáveis pelos equipamentos, na operação dos mesmos. Para tanto conta-se com o apoio dos docentes e monitores do I.I. e do C.I.A.D..

5 CONCLUSÕES E FUTUROS TRABALHOS

Como o próprio objetivo do *ProAces/DV* aponta, este projeto é restrito apenas a aumentar a acessibilidade do DV às aulas da Universidade. Com este projeto, tais alunos poderão ter acesso à maioria dos materiais didáticos de apoio ao ensino e pesquisa, como livros, apostilas e diversos outros conteúdos informacionais, necessários à sua formação. Será possível, também, através do apoio das monitorias, um melhor acompanhamento do conteúdo das suas aulas.

Acredita-se que a implantação do *ProAces/DV* trará um benefício inestimável para os alunos DV da PUC-Campinas, a curtíssimo prazo. Esta afirmação se baseia na experiência obtida pelo I.I. na aplicação do projeto que serviu como referência para o *ProAces/DV*. O I.I. formou no seu C.A.S. dois alunos (um cego e outro com visão sub-normal) e está formando outro DV (cursando o terceiro ano), até agora com sucesso.

Apesar dos benefícios apontados por este projeto, a equipe que o elaborou tem ciência de que ele cobre apenas um pequeno aspecto da problemática dos deficientes (visuais, auditivos, etc.), que ingressam na PUC-Campinas. Vários outros aspectos como a integração social, locomoção, vestibular ainda existem e não podem ser ignorados.

Pensa-se que cada vez mais alunos deficientes, principalmente DV, venham a cursar o terceiro grau, graças, principalmente, ao avanço tecnológico, permitindo que os mesmos tenham possibilidade de acesso a facilidades até então não acessíveis. As Universidades precisam estar preparadas para isto.

Sugere-se que este projeto seja apenas o primeiro de uma série de projetos, que visem estudar e melhorar as condições dos alunos deficientes da PUC-Campinas, permitindo-lhes igualdade de

condições aos demais alunos da instituição.

Sugere-se também que uma equipe acompanhe este projeto, ao longo de sua implantação, colhendo informações para aferir seus resultados e dar possibilidade para a sua evolução.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos envolvidos no projeto *ProAces/DV* (docentes funcionários, alunos e monitores), pelo entusiasmo e engajamento; à direção das unidades envolvidas, por possibilitarem o seu caráter multidisciplinar e à administração superior da PUC-Campinas, pelo patrocínio do projeto, em especial ao Prof. Carlos de Aquino Pereira seu Vice-reitor Acadêmico, pelo incentivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, José Oscar Fontanini de (1995). Sistemas de Interação Homem-Computador Destinados aos Deficientes Visuais. *Informédica. Revista de Informática para Médicos*. Campinas, Núcleo de Informática Biomédica da UNICAMP, v. 2, n. 12, janeiro/fevereiro, p. 11-15.

Carvalho, José Oscar Fontanini de (1994). *Referenciais para Projetistas e Usuários de Interfaces de Computadores Destinadas aos Deficientes Visuais*. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

Carvalho, José Oscar Fontanini de e Daltrini, Beatriz Mascia (1993). Interfaces de Sistemas para Computadores Voltadas para o Usuário. *Revista do Instituto de Informática da PUCAMP*. Campinas, Instituto de Informática da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, n. 1, junho, p. 3-8. ISSN 0104-4869.

Carvalho, José Oscar Fontanini de (1994). Deficientes Visuais Também Podem Acessar Computadores (opinião). *Jornal Diário do Povo*. Campinas, 17 de novembro, p. 2 (Caderno de Informática).

Crews, J. E. (1991). Strategic Planning and Independent Living for Elders Who Are Blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. New York, American Foundation for the Blind Press, v. 85, n. 2, February, p.52-57.

Junqueira, A. C., Machado, P. S. & Toco, A. A.. *Pesquisa e Análise de Dispositivos de Auxílio a Deficientes Visuais no Uso de Computadores*. Relatório de Iniciação Científica. Instituto de Informática/PUCAMP e CEAP/PUCAMP, 1994. Orientador: Carvalho, José Oscar Fontanini de. Apresentado em: I Encontro de Iniciação Científica da PUCAMP (08/95) e 3º Congresso de Iniciação Científica UNIMEP/CNPq (10/95)

Silva, Helena Ferreira da (1982). *A Percepção do Cego Pelo Universitário: Um Problema de Integração na Comunidade*. Dissertação de mestrado apresentada no Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal da Paraíba.

Vanderheiden, Gregg C. (1992). *Making Software More Accessible for People with Disabilities. A White Paper on the Design of Software Application Programs to Increase Their Accessibility for People with Disabilities*. Trace R & D Center at the University of Wisconsin - Madison, USA.

Vanderheiden, Gregg C. and Vanderheiden, Katherine R (1991). *Accessible Design of Consumer Products. Guidelines for the Design of Consumer Products to Increase their Accessibility to the*

carvalho98a

People With Disabilities or who are Aging. AD HOC Industry-Consumer-Researcher Work Group. Trace R & D Center at the University of Wisconsin - Madison, USA.

Zandt, P. L. Van, Zandt, S. L. Van and Wang, A. (1994). The Role of Support Groups in Adjusting to Visual Impairment in Old Age. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. New York, American Fundation for the Blind Press, v. 88, n. 3, May-June, p.244-252.

ANTERIOR

PRINCIPAL