

Aplicação de recursos de acessibilidade em informática para alunos com baixa visão

*Lydia Cruz Marques**
*Maria Amelia Almeida***

Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a aplicabilidade dos recursos de acessibilidade do sistema Windows-XP em 12 alunos com baixa visão de um curso de informática, que apresentavam diferentes diagnósticos e níveis de comprometimento da percepção visual. Os dados foram coletados através da aplicação de instrumentos de avaliação da acuidade visual (AV), campo visual, sensibilidade aos contrastes, e da observação do desempenho em tarefas no computador. Os resultados mostraram que para AV até 0,2 os recursos oferecidos pelo Assistente de Acessibilidade foram suficientes. Para AV menor que 0,2 e maior que 0,1 foi necessário aumentar o número de pixels por polegada da tela, e para AV igual ou menor a 0.1, somou-se uma maior aproximação da tela. Concluiu-se que, a escolha dos recursos de acessibilidade para baixa visão frente à diversidade da deficiência visual, é uma tarefa individualizada e que estes recursos presentes no Windows-XP proporcionaram visibilidade nas tarefas propostas.

Palavras-chave: Baixa visão; Informática; Tecnologia assistiva.

* Doutoranda da Universidade Federal de São Carlos (UFScar), São Carlos, São Paulo.

** Professora Doutora da Universidade Federal de São Carlos (UFScar), São Carlos, São Paulo.

Applications of accessibility resources on informatics to low vision students

Abstract

The aim of this study was to verify the use of the accessibility options provided by the Windows-XP system with 12 students with low vision who attend an informatics course, with different diagnosis and visual impairments. The data collection was done by the assessment of visual acuity, visual field, sensitivity contrast and by observation of the performance in computer tasks. The results showed that for visual acuity equal or better of 0.2, the accessibility options accessed by the Accessibility Assistant were satisfactory. For visual acuity better than 0.1 and less of 0.2 it was necessary to increase the number of pixels for count. For visual acuity equal or less of 0.1, it was also necessary to be closer to the screen. It was concluded that the choice of accessibility resources for low vision is an individual task because of the diversity of visual impairments and that, the accessibility options of the Windows XP provided visibility in the proposed tasks.

Keywords: Low vision; Informatics; Assistive technology.

Introdução

O uso da informática aliado à constante renovação de equipamentos e softwares especialmente desenvolvidos para atender necessidades especiais faz do computador um instrumento importante nos dias de hoje para inserção dos deficientes em ambientes ricos de aprendizagem proporcionados pela cultura, contribuindo para que tenhamos uma sociedade de participação plena e de igualdade para todos os seus indivíduos, princípios básicos da inclusão (VALENTE, 1991; SANTAROSA, 2002).

O computador pode funcionar como sendo ele próprio uma forma de tecnologia assistiva, ou através de tecnologias assistivas, quando estas viabilizam o uso do computador (GALVÃO; DAMASCENO, 2000). Tecnologia assistiva é definida como “uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências” (COOK; HUSSEY, 1995, apud LAUAND, 2008, p.126).

Tecnologia assistiva e deficiência visual

Observando a tendência atual crescente do uso do computador no cotidiano das pessoas, em casa, na escola, no trabalho ou mesmo no lazer e como meio de interação social, vários autores tem citado a relevância do seu uso para os deficientes visuais, tanto para os cegos, como para os que apresentam baixa visão, através de sistemas computacionais específicos para esta população (BORGES, 1997; SONZA; SANTAROSA, 2009).

Basicamente, os sistemas de acesso ao computador, desenvolvidos para os deficientes visuais, são segundo Borges (1997): a) os sistemas de painel Braille, nos quais a informação é reproduzida num painel eletromecânico em Braille, indicado para cegos totais; b) sistemas com síntese de fala, nos quais o computador se comunica com o usuário através de um sintetizador de voz, usado por cegos totais ou pessoas com baixa visão; c) sistemas de ampliação, para aqueles com baixa visão que podem se beneficiar da ampliação do conteúdo da imagem da tela.

Nos sistemas de ampliação de tela existem alguns softwares que agem ampliando toda a tela do computador, em outros, abre-se uma janela (porção retangular da tela) com a área selecionada ampliada. No primeiro caso, perde-se a visão total da tela padrão, pois devido à ampliação somente parte dela pode ser visualizada, principalmente quando são necessárias grandes ampliações. No segundo caso, a área com a ampliação ocupa uma parte da tela, podendo dificultar operações com elementos que estejam sobrepostos a esta área (BORGES, 1997).

Existem, ainda, nos próprios programas utilizados pelos usuários em geral, técnicas acessórias para ampliação, como por exemplo, editores de texto que permitem a utilização de tamanhos diferentes de letras, assim como opções de ampliação, alteração no nível de contraste, entre outras. Galvão e Damasceno (2002) citam que, embora esses recursos de acessibilidade destes programas permitam adaptações a diferentes necessidades dos deficientes visuais são pouco conhecidos e utilizados.

Baixa visão, ou visão subnormal é definida como: “Visão severamente comprometida após correção óptica, mas com potencial para usar a visão disponível, com ou sem estratégias visuais compensatórias, como auxílios ópticas e não ópticas, artefatos e modificações ambientais, para planejar e realizar tarefas diárias” (CHEN, 1999, p.453). A Organização Mundial de Saúde (OMS), na sua Classificação Internacional de Doenças-CID-10 (WHO, 1992) define visão subnormal, ou baixa visão, como a medida da acuidade visual, no melhor olho, com a melhor correção óptica, menor que

0,3 e melhor ou igual à 0.05. Na presença de comprometimentos de campo visual a OMS recomenda para baixa visão que o campo visual seja menor ou igual a 20°, e maior do que 5°, no seu maior diâmetro, ao redor do ponto de fixação (WHO, 1992).

Técnicas acessórias de acessibilidade da interface Windows-XP para baixa visão

A interface Windows, produto da Microsoft, em suas diferentes versões, apresenta uma série de recursos com a finalidade de tornar o programa acessível a diferentes necessidades especiais. A Microsoft dispõe na Web um site (<http://www.microsoft.com/enable/news/default.aspx>) que trata estritamente da questão da acessibilidade. O site contém informações para aumentar a visibilidade dos itens da tela do computador para o Windows XP, quanto: a) ao tamanho da fonte, cor e tamanho dos ícones do desktop; quanto à resolução na tela para aumento das imagens; mudanças no esquema de cores para melhoria do contraste; alterações na largura do cursor e na frequência do piscar; criando uma janela que dispões parte da tela com ampliação.

Esses recursos são acionados através do menu do “painel de controle”, em seguida, selecionando-se a janela de “propriedades do vídeo”, na qual opta-se pela aba “aparência” e/ou “configurações”. Na aba “aparência” pode se configurar o estilo da apresentação, esquema de cores, tamanho da fonte. No botão “aparência avançada” há também opções de alterações para melhoria da visualização de vários itens: área de trabalho, barra de rolagem, barras de títulos, caixa de mensagem e outros. Na aba “configurações”, alterando-se a resolução da tela, para uma menor, há uma ampliação da imagem na tela, porém perde-se na definição da imagem. Há ainda a possibilidade de, no botão “configurações avançadas”, modificar-se o “ppd” (pixel por polegada) do tamanho padrão (96 ppp) para um número maior, a fim de proporcionar um maior aumento da imagem na tela.

O Windows XP apresenta ainda o recurso Assistente de Acessibilidade (AA) com a finalidade de ajudar novos usuários a selecionar os recursos de acessibilidade mais facilmente e rapidamente. Através das respostas a questões formuladas quanto às necessidades especiais (visuais, auditivas e de destreza motora) o programa configura utilitários e aparências para cada caso, que podem ser modificados sempre que se acesse o AA.

O AA é acessado através do menu de “programas”, selecionando “acessórios”, em seguida “acessibilidade”, e “assistente de acessibilidade”. A partir daí abre-se um programa auto-explicativo no qual o usuário faz

opções de configurações de acordo com as suas necessidades especiais. A primeira janela traz três opções de tamanho para fonte, na qual o usuário deve selecionar o menor texto legível. Em seguida abre-se uma janela na qual são apresentadas opções de configurações de exibição, entre: alterar o tamanho da fonte; alterar para uma resolução de tela menor; e usar a “lente de aumento”. Na próxima janela o usuário define as novas opções a serem apresentadas quando ao tipo de deficiência. Selecionada a opção “sou portador de deficiência visual ou tenho dificuldade de ver a tela”, abrem-se janelas onde ele irá escolher, entre as opções apresentadas, a melhor visualização da barra de rolagem; de tamanho de ícones, esquema de cores e contraste, tamanho e cor da seta do mouse e configurações do cursor.

Em razão do ambiente Windows ser um padrão mundial de acesso (GALVÃO; DAMASCENO, 2002) o objetivo geral desta pesquisa foi verificar a aplicação dos recursos e acessibilidade para baixa visão disponíveis no WINDOWS-XP em sua relação quanto ao nível de comprometimentos das funções visuais dos alunos de um curso de computação oferecido por uma instituição que realiza projetos para o desenvolvimento e a inclusão do deficiente visual.

O objetivo secundário foi caracterizar os alunos quanto aos aspectos médicos da deficiência visual, com a finalidade de definir as características quanto à patologia e os níveis de comprometimento das funções visuais dos participantes.

Método

Procedimentos éticos

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos. Todos os alunos ou os responsáveis dos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Local e participantes

A coleta de dados foi desenvolvida em uma Organização não Governamental (ONG) que ministra curso de informática para deficientes visuais, com exceção do exame de campo visual, realizado em uma clínica oftalmológica privada.

Os participantes, num total de 12, eram alunos com baixa visão do curso de informática da ONG.

Instrumentos para coleta de dados

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados:

- Prontuário da ONG com dados dos participantes, como sexo, idade, escolaridade, profissão e diagnóstico da patologia visual

- Medidas quantitativas padronizadas das seguintes funções visuais, com a melhor correção óptica:

1) Acuidade Visual para medir a capacidade de discriminação de forma do sistema visual (apresentada na configuração de Snellen):

– para longe: utilizando a tabela ETDRS, transluminada, para longe, Precision Vision, a 3 metros.

– para perto; utilizando a tabela ETDRS, Precision Vision, para perto, a 40.0cm,

2) Campo Visual manual, para medir a porção do espaço visual que pode ser percebida a partir de um ponto de fixação. O instrumento utilizado foi o Perímetro Manual tipo Goldmann, Topkon. Os resultados obtidos foram categorizados em: a) perda central (baixa de visão central com periferia visual normal b) redução generalizada de sensibilidade (defeito, como um embaçado generalizado); c) defeito em setor (perda de uma área do campo visual) e d) constrição, perda periférica importante com manutenção de um resíduo central (campo tubular) (FAYE, 1987).

3) Sensibilidade ao Contraste para avaliar se a percepção de contraste entre figura e fundo está ou não prejudicada. O instrumento utilizado foi o LH-5, Sensitive Contraste Test, na distância de 0.5m. A partir da comparação com a Curva de Sensibilidade normal do instrumento (HYVARINEN, 1998) os achados foram categorizados em: a) sem alterações e b) alterado

- Formulário constando a observação do desempenho dos alunos para as seguintes tarefas no computador: 1º) na “Área de Trabalho”:

a) leitura dos ícones, b): visualização e localização da seta do mouse, c) abertura da pasta “Meus documentos” utilizando-se do mouse; 2º) na janela “Meus documentos”: a) leitura da lista de arquivos, b) abertura de um documento pré-determinado utilizando-se do mouse; 3º) no “Documento do Word”: a) leitura da barra de status; b) uso da barra de rolagem; c) leitura de texto no Times New Roman para configuração do tamanho do corpo necessário para leitura.

A tela de vídeo do computador utilizada era de 19 polegadas e a Versão do programa Windows era o XP. Para a execução das tarefas foi padronizada a distância de 30.0cm (Borges, 1997).

Procedimento para coleta de dados

Inicialmente foi observado o desempenho das tarefas descritas no padrão de apresentação do programa Windows (Figura I). Quando o aluno não pudesse desempenhar qualquer uma das tarefas foram apresentadas as opções de acessibilidade oferecidas no AA, inicialmente sem o recurso de lupa. A partir das escolhas feitas, foi solicitado ao aluno que realizasse novamente as tarefas programadas. No caso de ainda haver dificuldades na realização das atividades, retornou-se ao AA para selecionar novas opções, quantas vezes fossem necessárias, como por exemplo, testando todas as opções de cores e contraste. Para cada modificação, observou-se o desempenho nas tarefas. Esgotada as opções que o AA podia propiciar (Figura II), e ainda havendo dificuldades na execução de qualquer uma das tarefas propostas, realizamos modificações na janela “configurações do vídeo”. Para isto mantivemos as configurações de resolução de tela em 1024X786 pixels, e, acessando o botão “configurações avançadas”, modificou-se o “ppd” (pixel por polegada) do tamanho padrão (96 ppd) para tamanho grande (120 ppd) (Figura III). Então, mais uma vez, observou-se o desempenho na realização das tarefas. Caso ainda não tenha sido possível a realização das tarefas utilizou-se o recurso de ampliação através da lupa, acessada através do AA.

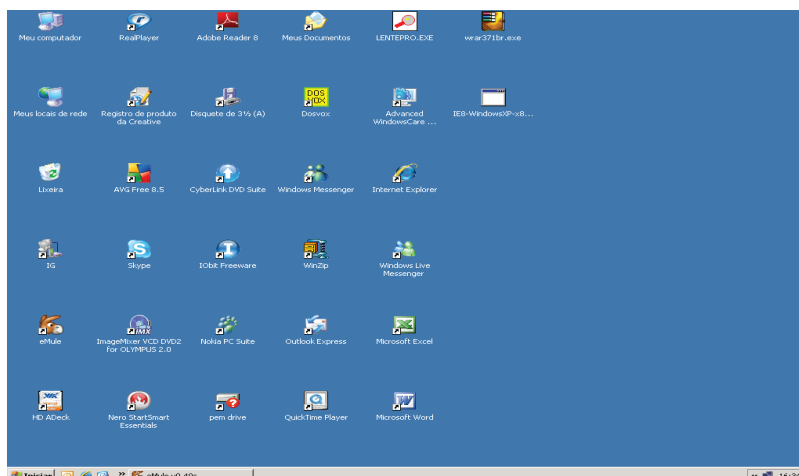


Figura I. Parte do desktop na apresentação padrão do Windows-XP.



Figura II. Parte da área de trabalho com alterações de ampliação obtidas no Assistente de Acessibilidade com o esquema de cores de fundo preto com letras brancas (sem a lupa de ampliação).

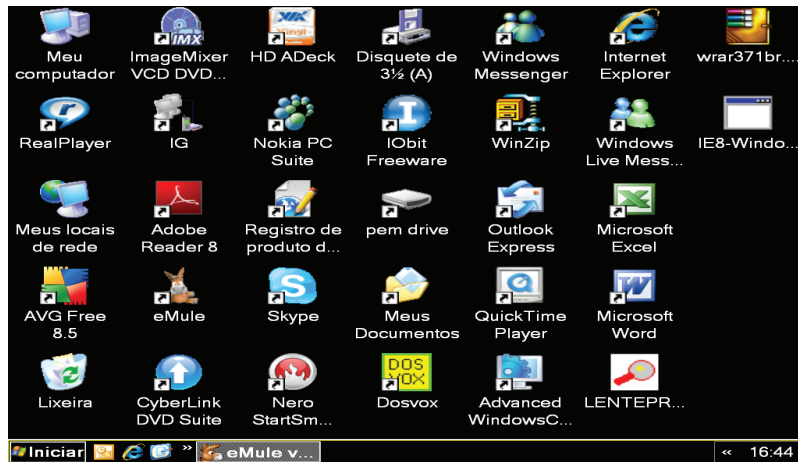


Figura III. Ampliação obtida com aumento do ppp para 120, acrescida das alterações do Assistente de Acessibilidade.

Procedimento de análise dos dados

O tratamento dos dados coletados através dos instrumentos descritos e registrados em fichas individuais foram analisadas quantitativamente e qualitativamente buscando relacionar os resultados observados na aplicação dos recursos de acessibilidade.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os principais achados. Dos 12 alunos avaliados, 6 eram do sexo masculino (50%) e 6 do sexo feminino (50%). A idade variou de 14 a 38 anos. Oito (66,7%) estudantes incluídos; um coordenador pedagógico (8,3%); um auxiliar administrativo (8,3%); um ajudante geral e um arquivista. Entre os que não eram estudantes todos tinham completado o segundo grau e apenas um tinha nível superior.

Resultados do diagnóstico e da avaliação clínica

Quanto ao diagnóstico da patologia visual tivemos: 4 (33,3%) alunos com coriorretinite macular por Toxoplasmose Congênita: 3 (25%) com atrofia de nervo óptico de etiologias diferentes e todas adquiridas (1 trauma, 1 tumor na infância e 1 polirradiculoneurite na adolescência). Os 5 demais, cada um com uma patologia tivemos: ambliopia ex-anopsia por catarata congênita (8,3%); glaucoma congênito e alta miopia (8,3%); Síndrome de Coats (8,3%); maculopatia por rubéola adquirida (8,3%); e 1 de degeneração retiniana (8,3%).

Os resultados obtidos na medida da acuidade visual na tabela de longe e na de perto, binocular, com a melhor correção óptica, foram semelhantes, variando de 0.05 (ou 20/400) a 0.25 (ou 20/80).

Para as alterações de campo visual e percepção de contraste tivemos que, 6 (50%) tinham escotomas centrais com campo visual periférico preservado, entre esses apenas um aluno (Tabela 1, nº 2) com diagnóstico de atrofia de n. óptico tinha alteração no teste de percepção de contrastes. Tivemos 3 (25%) com sensibilidade geral reduzida (um glaucoma congênito mais alta miopia, um ambliopia por catarata congênita e um atrofia de nervo óptico por trauma), destes a resposta ao teste de percepção de contrastes estava alterada apenas para o aluno com glaucoma congênito.

Com alterações no campo periférico foram 3 (25%), um com depressão concêntrica (degeneração retiniana) e 2 com defeitos em setores (S. Coats, e atrofia de n. óptico por tumor). O aluno com degeneração de retina (Tabela 1, nº 9) teve o campo visual mais reduzido entre todos, acuidade visual central bem baixa, e também, era aquele com a percepção de contraste mais profundamente alterada. Entre todos os alunos foi o único que recebeu indicação de treino de orientação e mobilidade com auxílio de bengala. Os dois outros alunos com campo visual com perda periférica, um com S. de Coats, a percepção de contraste não estava alterada; no aluno com atrofia de nervo óptico esta mostrou-se alterada.

Resultados das opções de acessibilidade no Assistente de Acessibilidade e Configurações de Vídeo

Quanto ao tamanho da fonte indicada no AA, a escolha para 11 alunos (91%) foi pela opção maior, o tamanho indicado como extra-grande. Apenas um aluno (8.3%) (Tabela 1, nº 12) preferiu a opção de tamanho indicada como grande. Para as opções quanto ao tamanho dos ícones, 10 (83,3%) preferiram o extra-grande, apenas 2 (16,7%) o grande.

Das quatro opções oferecidas no AA para apresentação da barra de rolagem e borda de janela, das quatro opções oferecidas, 3 preferiam a opção b (25%); 6 a opção c (50%), 3 a opção d (25%), esta a de maior ampliação.

A preferência de cor da seta indicativa do mouse, foi sempre a opção pela cor branca. A escolha por tamanho variou desde 2 (16,7%) que optaram pelo tamanho normal (16.7%); 4 a opção de tamanho intermediário (33,3%); em 6 opção pelo maior tamanho (50%).

Na janela de cores e esquema de contraste, três (25%) optaram pela apresentação padrão do Windows; 5 (46,7%), optaram por fundo preto com letra branca; 3 (25%) por fundo branco com letra preta e, um (8,3%) por alto contraste nº 1, fundo preto com letra amarela.

Para a realização das atividades propostas foi necessário ampliação adicional através do aumento do ppd do padrão para grande (120ppd) para 7 alunos (58,3%). Desses, 3 (25%) não conseguiram realizar as tarefas na distância de 30.0cm, necessitaram aproximar-se entre 20.0cm e 25,0cm, foram os alunos nº 4, nº 6 e nº 9 da Tabela 1. Para estes alunos foi oferecida a opção de ampliação fornecida pela lupa, porém, a princípio, todos preferiram aproximar-se da tela a utilizar a lupa.

Quanto ao tamanho da fonte para leitura do texto, como documento do Word, houve uma grande variabilidade nas preferências de acordo com o apresentado na Tabela 1. A indicação do tamanho ficou estritamente relacionada à configuração do vídeo quanto ao ppd.

Tabela 1 – Dados dos alunos quanto às informações demográficas, da avaliação das funções visuais e das escolhas de acessibilidade

aluno	idade	sexo	profissão	Diagnóstico	Funções visuais			Assistente de acessibilidade			Vídeo	D o c . Word
					AV	AO	CV	SC	fonte	icone		
1	46	M	c. ped	ambliopia	0.1	red gl	s/alt	EG	EG	prt/brc	gr	22+
2	22	F	adm	atr n óptico	0.12	esc ct	alt	EG	EG	brc/prt	gr	24+
3	14	F	est	atr n óptico	0.25	setor	alt	EG	EG	prt/brc	nl	24
4	15	M	est	atr n óptico	0.1	red gl	s/alt	EG	EG	brc/prt	gr*	24+
5	29	M	ajud	corior mac	0.16	esc ct	s/alt	EG	EG	prt/brc	gr	26+
6	15	F	est	corior mac	0.05	esc ct	s/alt	EG	EG	brc/prt	gr*	36+
7	15	M	est	corior mac	0.25	esc ct	s/alt	EG	EG	padrão	nl	20
8	38	F	arquiv	corior mac	0.2	esc ct	s/alt	EG	G	padrão	nl	18
9	14	M	est	deg ret	0.05	const	alt+	EG	EG	altonº1	gr*	28+
10	15	F	est	glaucoma	0.16	red gl	alt	EG	EG	prt/brc	nl	16
11	15	F	est	maculopatia	0.1	esc	s/alt	EG	EG	prt/brc	gr	20+
12	13	M	est	S. Coats	0.25	setor	s/alt	G	G	padrão	nl	16

C ped= coordenador pedagógico; adm=auxiliar administrativo; est=estudante; ajud=ajudante geral; atr n óptico=atrofia do nervo óptico; corior mac=córiorretinite macular; deg ret=degeneração retiniana; S.Coats= Síndrome de Coats; AV AO= acuidade visual ambos os olhos; CV=campo visual; red gl=sensibilidade geral reduzida; esc ct=escotoma central; setor=defeito em setor; const=constricção; SC=sensibilidade aos constrastes; s/alt=sem alterações; alt=alterada; EG=extra-grande; G=grande; prt/brc=fundo preto com letras brancas; brc/prt= fundo branco com letras pretas; altonº1=alto contraste número1; nl=normal (96ppd); gr=grande(120 ppd); Doc. Word= documento do Word; +=profundamente alterada; *=aproximação a menos de 30.0cm

Discussão

Neste estudo a tarefa de escolha dos recursos de acessibilidade para baixa visão na versão XP do programa Windows demonstrou ser uma tarefa simplificada a partir da utilização do AA. Porém, foi indispensável mediação pelo pesquisador.

Em relação aos níveis de acuidade visual apresentados pelos participantes do estudo tivemos uma amostra que abrangeu todo o espectro que a OMS (WHO. 1992) considera para definir em termos de medida de acuidade visual o que é baixa visão. Quanto aos comprometimentos de campo visual os resultados apresentados mostraram todos os tipos de alterações, tanto centrais, como de redução generalizada da sensibilidade de todo o campo visual, perdas em setores e também de constrição (campo tubular). Para as categorias definidas para classificar os resultados quanto à percepção de contraste, tivemos também alunos em ambas, com e sem alterações significativas da percepção de contraste.

Para os alunos com acuidade visual igual ou melhor que 0.2, os recursos de acessibilidade oferecidos pelo AA foram suficientes. Porém, para a maioria dos alunos, no total de 7, que tinham acuidade visual inferior a 0,2, foi necessário acrescentar às opções já escolhidas no AA, o aumento do número de pixel por polegada, nas configurações avançadas do vídeo. Além disso, para 3 alunos que apresentavam acuidade visual mais comprometida, igual ou menor a 0.1, com ou sem alteração na percepção de contrastes, houve necessidade de aproximação da tela para distâncias menores que 30.0cm para que as tarefas propostas pudessem ser realizadas. Nenhum desses, porém, pelo menos a princípio, sem treino, optou pelo recurso da lupa de ampliação oferecida pelo programa.

Os alunos que preferiram o padrão de cores do Windows, todos tinham acuidade visual igual ou melhor à 0.2, comprometimento do campo visual central e sem alterações na percepção de contraste. Um único aluno com acuidade visual igual à 0.25, mas com percepção de contraste alterada e perda setorial do campo visual preferiu fundo preto com letras brancas.

A maioria escolheu o fundo preto com letras brancas, independentemente do resultado da percepção de contraste, em relação aqueles que preferiram fundo branco com letras pretas.

O único aluno que preferiu a opção oferecida no AA denominada alto contraste nº1, que apresenta fundo preto com letras em amarelo, foi o do

aluno com a percepção de contraste profundamente alterada e constrição do campo visual. Em geral, os outros alunos queixavam-se que esta opção era desconfortável visualmente.

As configurações de tamanho da fonte para leitura do documento do Word foram variáveis, mas em geral, quanto mais baixa a visão maior a necessidade de ampliação. Configurar o tamanho da fonte é também uma opção que facilita a leitura dos documentos e a sua digitação. Nos casos para os quais foi necessário aumentar o ppp, a escolha por tipos não são tão grandes apesar da visão mais baixa se deu, porque este recurso faz ampliação de maneira geral da imagem na tela.

Conclusão

Embora o número de alunos seja pequeno para que sejam possíveis generalizações, pudemos observar neste estudo que, quando estamos lidando com baixa visão, um grupo que, aparentemente possa ser visto como relativamente homogêneo, a variabilidade nos achados quanto às alterações das funções visuais, determinará diferentes necessidades e preferências quanto aos recursos de acessibilidade. Portanto, determinar quais recursos, ou associação destes, serão os mais efetivos deve ser uma tarefa individualizada que envolve o estudo das habilidades e inabilidades visuais de cada indivíduo com deficiência visual (BORGES, 1997; GALVÃO; DAMASCENO, 2002).

O uso do AA da versão XP do Windows sistematizando a tarefa de escolha das opções de acessibilidade, foi de simples aplicação, porém, para estes alunos observou-se a necessidade de um mediador vidente para que orientar as escolhas que foram feitas.

O estudo mostrou que para esses 12 alunos a utilização dos recursos de acessibilidade presentes na versão XP do programa Windows, escolhidos através do AA e, aliados a mudanças nas configurações da tela, aumentando o número de pixels por polegada, podem ser efetivos para a realização das tarefas de percepção visual da área de trabalho, leitura de janelas e menu, leitura de documentos, da seta do mouse e da barra de rolagem.

As alterações nas configurações da tela, como aumentar o número de pixel por polegada, foram necessárias para os alunos com acuidade visual mais reduzida. O aumento deste, uma vez que fornece ampliação geral da imagem na tela, pode ainda ser um recurso de ampliação quando o professor utiliza-se de programas educativos que não respondem as alterações oferecidas pelo programa Windows-XP.

A real efetividade das opções escolhidas deve ser testada na prática no uso do computador durante as aulas e no uso do computador de acordo com a demanda de cada um, observando-se ainda a fadiga na manutenção das atividades, principalmente para aqueles que necessitam de uma distância menor da tela. A aproximação da tela, em pequenas distâncias, pode causar mais fadiga pelo maior esforço de acomodação exigido para manter o foco visual, principalmente em adultos. Uma maneira de superar este desconforto seria a prescrição de lentes positivas para proporcionar foco da imagem na distância requerida pelo aluno. Porém, deve-se observar queixa-se posturais em razão da aproximação.

O recurso de ampliação oferecido pela lupa, que pode oferecer uma ampliação maior, foi descartado a princípio por todos os alunos porque este recurso exige treino para localização da área a ser ampliada e na utilização do mouse.

Os resultados observados nesta pesquisa frente à crescente disponibilidade para o uso de computador nas escolas, no trabalho e em casa, e o uso generalizado do sistema operacional Windows, reitera a importância de que os professores de alunos com baixa visão conheçam os recursos de acessibilidade presentes nesse sistema operacional e testem a sua aplicabilidade com estes alunos.

Este estudo apresenta um número pequeno de participantes e refere-se apenas a um sistema operacional, em uma única versão. Frente à demanda pelo acesso à informática a utilização de outras versões do Windows e de outros sistemas operacionais são necessárias outras investigações sobre a aplicabilidade de recursos que estejam disponíveis, assim como a sua divulgação para que mais pessoas com baixa visão se beneficiem destas tecnologias.

Referências

BORGES, J. A. **Amplificadores de tela de computador**: uma visão geral. Disponível em: <[www.ibc.gov.br/media/common.Nossos_Meios_RBC_RevDez1997_Artigo3.doc](http://www.ibc.gov.br/media/common/Nossos_Meios_RBC_RevDez1997_Artigo3.doc)>. Acesso em: 30 mar. 2009.

CHEN, D. **Essential Elements in Early Intervention**; Visual impairment and Multiple Disabilities. New York: American Foundation for the Blind, 1999.

FAYE, E.E. Low vision aids. In: Ed.: DUANE, T.D. **Clinical Ophthalmology**. Philadelphia, Harper & Row, Publishers, 1987. 1v. 46 cap. 1-14p.

GALVÃO FILHO, T.A.; DAMASCENO L.L. As novas tecnologias e as tecnologias assistivas: utilizando os recursos de acessibilidade na educação. In: **Anais** do III Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação Especial, MEC, Fortaleza, 2002. Disponível em: <mhtml:file://D:Planeta%20EducaçãoSantarosa.mhtml>. Acesso em: 30 mar. 2009.

HYVARINEN, L. **Assessement of Low Vision for Educational Purposes**. Ed. LEA- Test Ltda. EUA: Precision Vision. 1998.

LAUAND, G. B. A.; MENDES, E. G. Fontes de Informações sobre Tecnologia Assistiva para Indivíduos com Necessidades Educacionais Especiais. In: MENDES, E. G.; ALMEIDA, M. A.; HAYASHI, M. C. P. I. Orgs. **Temas em Educação Especial: Conhecimentos para Fundamentar a prática**. Araraquara, SP: Junqueira & Marin; Brasília: CAPES-PROESP, 2008. Cap. 7. 1215-33p.

MICROSOFT. **Accessibility in Microsoft Products**. Disponível em: <http://www.microsoft.com/enable/news/default.aspx>. Acesso em: 12 jun. 2009.

SONZA, A. P.; SANTAROSA, L. M. C. Ambientes Digitais Virtuais: Acessibilidade aos deficientes visuais. In: **Centro de Referência Educacional: Consultoria e Assessoria em Educação**. Disponível em: <mhtml:file://D:\Prog_%20p-%20Deficientes%20Visuais.mht>. Acesso em: 30 mar. 2009.

VALENTE, J.A. **Liberando a Mente: Computadores da Educação Especial**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991

WHO- World Health Organization. **International Sstatistical Classification of Diseases and Related Health Problems**. Tenth Revision. Geneve, 1992.

Correspondência

Lydia Cruz Marques – Rua Carlos Gomes, n. 1884 Apt. 111, CEP: 14801-340 – Araraquara, São Paulo, Brasil.

E-mail: lydiacmarques@hotmail.com – ameliama@terra.com.br

Recebido em 14 de maio de 2012

Aprovado em 27 de novembro de 2012