

A FUNCIONALIDADE DE SOFTWARES LEITORES DE TELA A PARTIR DE UMA WEBQUEST INTERDISCIPLINAR

Adriana da Paixão Santos

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

adrianasantos20@gmail.com

Carmem Virgínia Moraes da Silva

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

carmem.virginia@gmail.com

***Abstract:** This study sought to investigate the functionality of software, specifically screen readers for blind students, from the use of an interdisciplinary WebQuest, based on the principles of accessibility Digital, which is the ability of a product to be flexible enough to meet the needs and preferences of the largest possible number of people, and is compatible with assistive technologies used by people with special needs. The research corpus consisted in 04 blind students enrolled in different series in the College Antônio Vieira, Segment Youth and Adults (EJACAV), being located in the city of Salvador - Bahia. The results show the difficulty these students find a screen reader program that fully meets their academic needs, providing them with full access to digital content presented to them.*

***Palavras-chave:** Educação Especial, Tecnologias da Comunicação, Acessibilidade Digital, Leitor de Tela, WebQuest.*

INTRODUÇÃO

A leitura é, incontestavelmente, um dos mais importantes instrumentos utilizados no processo de formação humana. Ao ingressar na escola o indivíduo tem como principal objetivo aprender a ler e a escrever, e quando atingido, oferece uma infinidade de conhecimentos, através das várias manifestações e expressões humanas. E em relação ao estudo da matemática, este processo ainda é mais complexo, pois compreender o que um problema pede através de instruções envolve a internalização de mecanismos interpretativos bem consolidados por parte do aluno. E esta educação formal, ao longo do tempo, vem demonstrando a necessidade de ser mais ágil em difundir um conhecimento cada vez mais dinâmico, obrigando o homem a elaborar elementos que possam servir como meio de aprendizagem e, ao mesmo tempo, como meio de interação entre pessoas em diversas partes do mundo.

Autores como Polya (1995) e Smole (2005) mostram que essa aquisição se torna mais interessante quando ocorre através da resolução de problemas matemáticos, por exemplo, que englobam o uso de diversas estruturas cognitivas e estabelecem novas relações interpessoais, de forma a construir um ambiente de aprendizagem rico em experiências e diversidade sociocultural.

Percebe-se a crescente influência das diversas mídias digitais nos mais diversos campos do conhecimento, exigindo que os educadores “[...] se desarmem da mentalidade de que ele precisa saber tudo. O ‘não saber’ é natural e [...] a tecnologia mostra a alunos e professores que, às vezes, eles podem aprender juntos”. (BLIKSTEIN, 2012, p. 18-19)

Esta crescente utilização das TICs na educação causou uma revolução no sistema educacional brasileiro que, a cada instante, precisa adequar-se à (r)evolução digital que acontece. Contudo, Kenski (2011) sinaliza algo importante acerca do uso das TICs: é importante atentar para o fator “relações humanas” durante o uso das TICs. Projetos educacionais, que apenas considerem as informações a serem obtidas, de nada servem se não existir a participação ativa, crítica e reflexiva de todos os envolvidos, nos quais professores e alunos deixam de compor cada qual seu espaço e passam a ser sujeitos ativos na construção do processo pedagógico.

Dessa forma, Porto (2012, p. 182-183) afirma que

[...] a evolução tecnológica não se restringe aos novos usos dos equipamentos e/ou produtos, mas aos comportamentos dos indivíduos que interferem/repercutem nas sociedades, intermediados pelos equipamentos. Portanto, entendemos como tecnologias produtos das relações estabelecidas entre os sujeitos com as ferramentas tecnológicas, que têm como resultado a produção e a disseminação de informações e conhecimentos.

Essa tecnologia também vem sendo muito utilizada na formação profissional das pessoas e no estímulo às pessoas com deficiência a iniciarem ou continuarem seus estudos. Dados do Censo 2010 (BRASIL, 2010) contabilizam que o Brasil possui 45.623.910 de pessoas que apresentam ao menos uma deficiência, sendo este número correspondente a 23% da população. A Região Nordeste tem o maior percentual da população brasileira que apresenta deficiência visual, correspondendo a 21,2% do total. Ainda assim, é crescente o número de deficientes visuais que buscam a escolarização formal e, posteriormente, passam a ocupar um lugar na sociedade estudando e trabalhando.

A política da educação especial adotada pelo Ministério da Educação estabelece que a educação inclusiva seja prioridade. Esta mesma política trouxe consigo mudanças, que permitiram, em 2010, um aumento de 25% no número de matrículas na escola regular e na EJA. Em 2009 havia 639.718 matrículas, e, em 2010, 702.603 (BRASIL, 2010). Esta evolução se deve à constante evolução da Acessibilidade (Física e Digital) para esta demanda, o que é um importante estímulo para a busca e aprimoramento do saber acadêmico destes alunos. Diante dessa demanda, percebe-se a importância de programas computacionais capazes de incluir, social e digitalmente, as pessoas com deficiência visual. Os *softwares* leitores de tela surgem como importante alternativa para esta faixa populacional, uma vez que podem ter acesso, de forma autônoma, ao conteúdo digital que possa enriquecer o que já conhece e aprender o que não sabe. E, para o que se pretende apresentar neste trabalho, cujo objetivo é investigar a funcionalidade de *softwares* acessíveis, especificamente os leitores de tela, por alunos cegos, a partir da utilização de uma WebQuest, é necessário apresentar alguns conceitos básicos e essenciais para a compreensão da presente pesquisa, a saber: Deficiência e Práticas Inclusivas, Interdisciplinaridade e Leitores de Tela.

É fato que a escola é a maior fonte de conhecimento formal que a sociedade possui. Através dela o indivíduo tem acesso a informações que, ao passar do tempo, podem ser hierarquizadas de acordo com seu grau de importância ou usabilidade. Contudo, é feita uma exigência crucial: é necessário que o educador seja e esteja consciente de que precisa estar em constante atualização, conhecendo as potencialidades e restrições das diferentes tecnologias e em que elas implicam no processo de ensino e aprendizagem do aluno. “É esse conhecimento que dará condições ao professor de reconstruir sua prática pedagógica numa visão integradora da informática com os recursos tecnológicos, potencializando o desenvolvimento de uma educação de qualidade e inclusiva”. (PRADO, 2008, p. 65)

Segundo Nassif (2007), a inclusão não é um processo que se refere apenas às pessoas com deficiência: ela abre um leque e apresenta-se em um caráter mais amplo, abarcando vários segmentos da sociedade, que por diferentes razões encontram-se excluídos, seja por questões físicas, sociais, culturais ou econômicas. A autora caracteriza este processo em dois pontos de

vista: o educacional e escolar e enquanto processo social. Do ponto de vista educacional refere-se a uma educação de qualidade para todos e abrange todos os indivíduos, tanto aqueles com deficiências orgânicas ou funcionais, como as que estão excluídas por outras questões. Enquanto processo social, envolve os conceitos de integração e inclusão, que se complementam dentro de uma perspectiva evolucionária. É uma questão do sujeito, que deve ser respeitada levando-se em conta suas capacidades e possibilidades e que as comunidades devem reconhecê-lo e recebê-lo como ele é, enriquecendo-se pela convivência com a diversidade.

Contudo, a maioria dos educadores ainda não possui clareza conceitual sobre o que o processo de inclusão realmente significa na esfera do cotidiano escolar, desconhecendo conceitos relevantes e consistentes acerca dos direitos humanos e dos direitos das pessoas com deficiência, que hoje representam um amplo conjunto de dispositivos legais e diretrizes. A educação inclusiva tem por princípio o reconhecimento e a valorização das diferenças humanas o que requer das escolas condições de garantir acesso, participação, interação e autonomia para todos os alunos (PROFETA, 2007).

Para esta pesquisa, considera-se Pessoa com deficiência (PCD) segundo a Política Nacional de Saúde da Pessoa Portadora de Deficiência (2006), como aquela que apresente, em caráter permanente, perdas ou reduções de sua estrutura, ou função anatômica, fisiológica, psicológica ou mental, que gerem incapacidade para certas atividades, dentro do padrão considerado normal para o ser humano. É importante para o professor atentar para alguns conceitos, mais especificamente no que diz respeito a alunos com deficiência visual. Esta pode ser classificada¹ como baixa visão² ou cegueira³.

Consoante com o movimento da educação inclusiva, a educação especial passa a ser um complemento à formação do aluno com deficiência, ou seja, ela é que vai prover, por meio dos Centros de Educação Especial, os serviços e recursos de acessibilidade para que este aluno tenha efetiva participação nas atividades da educação escolar. A educação especial faz uso da Tecnologia Assistiva – TA e suas categorias direcionadas ao aluno com deficiência, visando à inclusão escolar. No que diz respeito ao trabalho de inclusão digital voltado para alunos deficientes visuais, são bastante utilizados programas capazes de vocalizar eletronicamente as informações exibidas na tela do computador. Esta Tecnologia Assistiva é uma poderosa aliada da Educação Especial porque possibilita uma gama de serviços e recursos que auxiliam os alunos na resolução de suas tarefas funcionais. (MORTIMER, 2010).

Wataya (2008, p. 150) expressa bem a relação benéfica das TICs com as deficiências:

[...] As deficiências, sejam quais forem, podem ser superadas uma vez que, dentro desses ambientes, muitas das barreiras entre a pessoa e o mundo físico são superadas. Ao comandar um computador, é possível realizar uma tarefa ou uma atividade por meio de uma máquina, sem que a deficiência cause um impedimento. Isso torna o deficiente um ser ativo e controlador do processo, o que auxilia de maneira significativa em seu desenvolvimento intelectual.

Quando a comunidade escolar pensa na dificuldade de uma pessoa cega em usar qualquer instrumento eletrônico, mais especificamente um computador, sempre surge o questionamento: “mas ele pode usar um computador? Ele usa o teclado comum, existe algum adaptado em Braille?” ou então: “mas não tem como! Como ele vai se localizar na tela sem o mouse?” É

¹ Decreto nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999, que regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência.

² O indivíduo tem uma acuidade visual (capacidade da visão de perceber a forma e o contorno dos objetos) menor que 6/60, no melhor olho, com a melhor correção óptica (isto é, ele enxerga a 6 metros o que uma pessoa com visão normal enxerga a 60 metros);

³ O indivíduo tem uma acuidade visual menor que 3/60, no melhor olho, com a melhor correção óptica (isto é, ele enxerga a 3 metros o que uma pessoa com visão normal enxerga a 60 metros);

importante que estas perguntas sejam feitas, pois mostra a necessidade de se “alfabetizar” aqueles que podem estar incluídos digitalmente, mas que, em relação ao ensino da informática a um deficiente visual, conhecem pouco, ou até nada conhecem.

De acordo com UNESCO (1994),

[...] a Acessibilidade Digital significa viabilizar para as pessoas o acesso à rede mundial de informação e comunicação por meio de equipamentos e programas adequados com conteúdo adaptado em formatos alternativos. Hoje, é considerada instrumento primordial para muitas pessoas com deficiência que não teriam, de outra forma, maneira de se incluir na sociedade.

A acessibilidade digital permite a uma pessoa com qualquer tipo de deficiência, em qualquer grau, utilizar o computador ou qualquer outro equipamento eletrônico com o auxílio de ferramentas digitais. Estas ferramentas podem ser desde uma prancha de comunicação alternativa (PCS – figura 1), um teclado adaptado (figura 2) até um programa leitor de tela ou Esta mesma acessibilidade também permite ao seu usuário a utilização da rede mundial de computadores através de sites criados dentro da através de protocolos como o *WAI – Web Accessibility Initiative*, que desenvolve estratégias, diretrizes e recursos para ajudar a tornar a Web acessível às pessoas com deficiência. (MORTIMER, 2011)



Figuras 1 e 2 - Vocalizador (PCS). Descrição da imagem: Vocalizador retangular com vinte e cinco áreas de mensagens visíveis, onde estão símbolos gráficos. Cada área de mensagem ao ser pressionada emitirá uma mensagem de voz gravada anteriormente. Apresenta alça de transporte e botões de volume e troca de níveis. Figura 2: Teclado para computador na cor preta, com os caracteres do teclado ampliados e na cor branca. Favorece o uso do computador com pessoas com baixa visão. (Fonte: <<http://www.medicina.ufmg.br/noticias/?p=20878>>. Acesso em: 29 nov. 2012)

Para as pessoas com deficiência visual, são várias as alternativas em recursos computacionais. Cada um deles é estruturado visando o uso dos demais sentidos, especificamente a audição e o tato. Para esta pesquisa, foi feito um destaque para os softwares leitores de tela, que são programas conversores que se utilizam de um sintetizador de voz capaz de transformar as informações enviadas pelo leitor de tela em formato de áudio, transformam textos existentes em telas de computadores num formato acessível, possibilitando às pessoas cegas ou com baixa visão utilizar tais equipamentos simplesmente pelo som sem haver a necessidade de visualizar conteúdos que estejam escritos na tela. Ressalta-se que o leitor de tela e o sintetizador de voz são interdependentes, pois o primeiro é responsável por interpretar as informações visuais, enquanto o segundo transforma-as em sons semelhantes à fala humana. (BETIOLI e KUHL, p. 3 - adaptado).

A exceção está por conta do Sistema DOSVOX, que não pode ser considerado um programa leitor de tela, e sim um conjunto de programas específicos e interfaces adaptativas. Este sistema permite ao usuário a exploração dos demais aplicativos porventura instalados no computador.

Neste contexto, o uso das TICs no ensino de pessoas com deficiência visual tem sido permeado com a ideia de interdisciplinaridade. No Brasil, começou a ser abordada a partir da Lei de Diretrizes e Bases nº 5.692/71. Desde então, sua presença no cenário educacional brasileiro tem se tornado mais presente e, recentemente, mais ainda, com a

nova LDB Nº 9.394/96 e com os Parâmetros. Além da sua grande influência na legislação e nas propostas curriculares, a interdisciplinaridade tornou-se cada vez mais presente no discurso e na prática de professores. (BRASIL, 1996).

A utilização da interdisciplinaridade vem se constituindo uma forma de integrar os conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento, sendo uma das propostas apresentadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), contribuindo para o aprendizado do aluno. Neste contexto, o professor necessita ousar, romper barreiras, propor metodologias inovadoras utilizando-se da rede informatizada, disponível em todo universo como sua aliada no processo de ensino aprendizagem.

É possível a interação entre disciplinas aparentemente distintas, pois é uma maneira complementar ou suplementar que possibilita a formulação de um saber crítico-reflexivo, saber esse que deve ser valorizado cada vez no processo de ensino-aprendizado. Através dessa perspectiva, surge como uma forma de superar a fragmentação entre as disciplinas, proporcionando um diálogo entre estas, relacionando-as entre si para a compreensão da realidade. A interdisciplinaridade busca relacionar as disciplinas no momento de enfrentar temas de estudo. (PCN, 1997). E, de acordo com Gurski *et al*(2008), como o trabalho interdisciplinar é um caminhar contínuo entre as diversas áreas, contemplando a inter-relação entre todas as disciplinas e conteúdos, interconectado com as atividades trabalhadas no laboratório de informática, faz-se necessário uma formação mais direcionada à totalidade, em prol de uma educação menos fragmentada.

Para um deficiente visual, disciplinas como Língua Portuguesa e Matemática apresentam dificuldades singulares e, ao mesmo tempo, comuns aos demais alunos. Singulares porque a questão do contato com o material adaptado em Braille requer tempo e cuidado, pois para que o sujeito construa noções sobre a função social da escrita, é necessário evidenciar, de várias maneiras, as ações de escrita que estão por toda parte, e o sentido que isso tem em cada contexto, tornando a escrita palpável, inclusive pela descrição verbal daquilo que está acontecendo à sua volta.

Segundo Reily (2004), no tocante ao conhecimento matemático, como torna-lo acessível ao aluno com necessidades especiais é uma questão que preocupa o professor à medida que ele avança nas séries escolares. É muito difícil guardar informações numéricas na memória. Sem recursos especiais, alunos cegos poderão ter bastante dificuldade em acompanhar a matéria nas primeiras séries do ensino fundamental, bem como a partir do 6º ano, quando as exigências começam a aumentar cada vez mais.

Ainda Machado, em sua investigação sobre a “possibilidade de se ensinar Matemática, desde as séries iniciais, a partir de uma mediação intrínseca da Língua Materna”, parte da hipótese da participação efetiva dessa nos processos de ensino daquela, “não apenas tornando possível a leitura dos enunciados, mas, sobretudo, como fonte alimentadora na construção dos conceitos, na apreensão das estruturas lógicas da argumentação, na elaboração da própria linguagem matemática”. (2001, p. 9).

Interligar estas áreas do conhecimento ao trabalho com as TICs requer maior dedicação do grupo, objetivando a produção de um conhecimento inter-relacionado com todas as disciplinas e interconectado com as atividades desenvolvidas na sala de aula com o auxílio do computador. Isso termina por aumentar a necessidade em cada docente de analisar a situação a partir de sua perspectiva, de estudar e se aprofundar em diversas áreas.

Garcia (1998, apud BRITO, 1998) explica que a compreensão matemática se deve a algumas habilidades linguísticas a serem desenvolvidas no aluno, sendo importante o educador avaliar seu aluno de forma correta, buscando através dos resultados obtidos formas de desenvolver as habilidades necessárias para um bom aprendizado da matemática.

UMA INVESTIGAÇÃO ORIENTADA: APRESENTANDO A METODOLOGIA WEBQUEST

Muitas são as práticas pedagógicas que envolvem as diferentes mídias digitais. O que as diferenciam umas das outras é a forma como são aplicadas e quais os objetivos pretendidos. Contudo, entende-se que todas elas têm como essência a construção do conhecimento articulado, isto é, estruturado entre as distintas áreas e conectando todos os componentes do processo através da interação dos diversos saberes com a incorporação das novas tecnologias e todos os seus diferentes elementos.

A internet é um universo composto por informações apresentadas e modificadas a cada instante. Mercado e Viana (2004) atestam a ideia de que a rede mundial de computadores é um campo bastante apropriado para que o seu usuário construa seu conhecimento de forma responsável e ativa. Essa modificabilidade contínua da internet suscita a também contínua reestruturação da prática pedagógica, uma vez que surgem, a cada momento, elementos inesgotáveis de pesquisa, de criação intelectual.

Mercado e Viana (2004, p. 15) confirmam que

[...] formar para as novas tecnologias é formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, as faculdades de observação e pesquisa, a imaginação, a capacidade de memorizar e classificar, a leitura e a análise de textos e de imagens, a representação de redes, de procedimentos e estratégias de comunicação.

Uma forma de se usar a internet e seus recursos de forma orientada e criativa é através da chamada Metodologia WebQuest. Bottentuit e Coutinho (2012) resumem a forma como esta metodologia foi criada: em 1995, Bernie Dodge e Tom March, professores da San Diego State University, apresentam a Metodologia WebQuest, tendo como objetivo principal a possibilidade da construção do saber através de um processo cooperativo na realização de um projeto pedagógico. Tal ideia surgiu em um curso de capacitação de professores, no qual os alunos deveriam obter dados a respeito de um determinado software educacional, com o objetivo de redigir um documento para o diretor da escola recomendando ou não a aquisição da licença para uso do programa. Esta tarefa estava estruturada em etapas que envolviam o levantamento de informações sobre o produto, na internet, em páginas previamente indicadas pelos professores-formadores.

Esta pesquisa orientada possibilitou aos alunos a construção do conhecimento de forma autônoma, mas comprometida em obter um resultado satisfatório e, sendo um processo de investigação orientada, exige muita criatividade e disciplina por parte dos seus usuários, já que algumas etapas desse processo são realizadas virtualmente, sem nenhuma intervenção do professor. Neste percurso, Abar e Barbosa (2008, p. 15) citam que “[...] cada aluno se defronta com opiniões e visões diferentes da sua, contribuições diversas para a situação proposta.” Isto quer dizer que, sem o diálogo, um trabalho em grupo pode tornar-se um campo de guerra intelectual, no qual todos querem mostrar que sabem mais que os outros.

A essência desta metodologia considera a aprendizagem enquanto espaço de trabalho conjunto caracterizado pela interação, investigação e pensamento crítico-reflexivo. Abar e Barbosa (2008, p. 14) afirmam que a atividade WebQuest “[...] é como uma missão a cumprir, em que um grupo de alunos se envolve com a realização de um projeto que deve extrapolar o espaço/tempo da sala de aula”.

Dodge, em entrevista ao Estado de São Paulo, (2005, apud ABREU *et al.*, 2012, p. 2), define sua metodologia como algo que

[...] visa promover o bom uso da internet entre alunos com mais de 8 anos. E foi pensada para possibilitar o melhor aproveitamento possível do tempo deles. A ideia é que os alunos não percam horas e horas procurando por informações, mas que façam uso delas da mesma maneira que terão que fazer mais tarde, como cidadãos e profissionais. A WebQuest visa a desenvolver nos alunos a habilidade de, com a ajuda da internet, pensar com refinamento.

A palavra WebQuest tem sua formação etimológica baseada em seus princípios de utilização: “web” (teia, rede de interligações, hiperconexões) e “quest” (busca, pesquisa, questionamento). Portanto, WebQuest é um trabalho de pesquisa orientada utilizando as hiperconexões da internet como fonte de dados.

Barbosa e Abar (2008) defendem que a tecnologia WebQuest é sustentada por teorias psicopedagógicas, podendo ser caracterizada como técnica de aprendizagem construtivista, que pode ser utilizada em qualquer ambiente construcionista. Significa dizer que, ao se pensar na WebQuest enquanto prática pedagógica, é necessário considerar a criação de um ambiente no qual alunos e professores compartilhem, comparem e discutam suas ideias, de forma que todos possam participar da construção do conhecimento individual e coletivo.

Bottentuit e Coutinho (2012), baseados nas ideias de Dodge e March, detalharam a constituição básica de uma WebQuest. É uma estrutura mais ou menos fixa, dividida em seis partes que, a depender do site a se hospedar a WQ, podem receber diferentes nomes, mas conservando-se as mesmas características.

1) **Introdução** – Considerada a porta de entrada da WQ, apresenta o assunto de maneira breve e propõe questões que irão nortear a investigação e motivar seus usuários. Apesar de ser a introdução, é a última parte a ser elaborada, pois o autor depende do trabalho pronto para ter uma visão geral daquilo que pretende expor. Dodge (1995) sugere que a introdução seja temática e cognitiva, pois é necessário despertar o usuário para a pesquisa do assunto abordado e, além disso, atentar para os conhecimentos prévios do sujeito e que aspectos poderão ser enfocados durante a atividade.

2) **Tarefa** – Principal etapa da WQ. Considerada a alma desta atividade, a tarefa apresenta, de forma detalhada, o que se pretende dos alunos ao final do trabalho. Ela exige dos alunos um raciocínio que extrapole o convencional. Bottentuit e Coutinho (2002), Abar e Barbosa (2008) entendem que a tarefa da WQ exige do elaborador um certo cuidado para que este item não seja um mero apanhado de exercícios escolares sem nenhum compromisso com resultados.

3) **Processo** – Nesta etapa da WQ, é feito um detalhamento dos passos necessários para a realização da tarefa. O professor, neste momento, deve ser bastante específico no que diz respeito à sequência, às estratégias e os resultados esperados em cada fase. A descrição do processo deve ser relativamente clara e objetiva.

4) **Recursos** – Esta etapa faz referências aos materiais que serão usados para se construir o conhecimento. Estes podem ser: endereços da internet, adequados às idades dos alunos, livres de propaganda; documentos on-line; documentos físicos (que, por conta da agilidade oferecida pela internet, tem seu uso cada vez mais reduzido).

O professor deve revisar todos os recursos que sugere antes de apresentá-los aos seus alunos. A ideia de entregar os recursos aos alunos e promover a não-dispersão da busca é conduzi-los a domínios seguros, pertinentes ao propósito da WQ e eficazes na resolução da tarefa apresentada. Por isso, as WQs são investigações guiadas e que leva em conta o tempo do aluno.

5) **Avaliação** – Nesta etapa, são especificados os critérios de avaliação a serem utilizados pelo professor para analisar o grau de comprimento das tarefas. É essencial considerar na avaliação aspectos qualitativos e quantitativos, de forma a perceber como foi o desempenho do aluno durante a realização da WQ proposta.

6) **Conclusão** – Este item resume os aspectos mais importantes do tema e seus resultados, os quais podem apresentar um comentário final sobre os resultados da atividade realizada, estimulando a reflexão do estudante sobre a importância do tema para sua vida cotidiana ou para o meio em que vive.

METODOLOGIA DA PESQUISA/RESULTADOS

Esta pesquisa teve como objetivo atrair educandos deficientes visuais, seus educadores e colegas a construir, através da utilização da Metodologia WebQuest, um ambiente de aprendizagem construtivo e colaborativo, de forma que pudesse tornar a assimilação da Língua Portuguesa e da Matemática mais significativa para todos e que, concomitantemente, resultou na reelaboração de suas relações interpessoais através do uso das novas tecnologias disponíveis.

O corpus da pesquisa constituiu-se em 04 alunos cegos matriculados em séries diferentes no Colégio Antônio Vieira, Segmento de Educação de Jovens e Adultos (EJACAV), estando localizado na cidade de Salvador – Bahia. Foi feito também um levantamento das fichas pessoais destes alunos no Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual – CAP, no qual a pesquisadora é docente no serviço de Sala de Recursos, sendo feito, a partir desta análise, um levantamento das principais dificuldades destes alunos a respeito do processo de leitura e conhecimento matemático, tendo como base Fichas de Avaliação elaboradas para este fim. Espera-se que os leitores de tela, além de proporcionarem a realização das tarefas apresentadas, possam também ser avaliados de forma a indicar qual ou quais deles apresentam melhor funcionamento perante este trabalho com a WebQuest.

No período de setembro a novembro de 2012, as fichas foram aplicadas duas vezes (início e fim da pesquisa), verificando, portanto, as competências dos alunos enquanto leitores e produtores de texto, constatando quais estratégias foram criadas e/ou aprimoradas pelos alunos, confirmando, assim, a hipótese levantada na presente pesquisa.

A pesquisa realizada teve como objetivo analisar o uso dos leitores de tela para acessar e solucionar uma WebQuest (Leitores de Tela e Estatística através de textos) elaborada com base na interdisciplinaridade entre Língua Portuguesa e Matemática. Esta página apresenta hiperlinks que conduzem a documentos de várias extensões: PDF⁴, DOC⁵, TXT⁶, PPS⁷, armazenados no site SlideShare⁸ para fins de pesquisa.

De acordo com a NBR ISO/IEC 9126-1: 2003,

[...] Os **requisitos de qualidade externa** especificam o nível de qualidade requerido sob o ponto de vista externo, e incluem requisitos derivados das necessidades de qualidade dos usuários, incluindo os requisitos de qualidade em uso. Os **requisitos de qualidade interna** especificam o nível de qualidade requerido sob o ponto de vista interno do produto, sendo usados para especificar as propriedades dos produtos intermediários.

Funcionalidade: Capacidade do produto de software de prover funções que atendam às necessidades explícitas e implícitas, quando o software estiver sendo utilizado sob condições especificadas.

- **Adequação** - Capacidade do produto de software de prover um conjunto apropriado de funções para tarefas e objetivos do usuário especificados.

- **Interoperabilidade** - Capacidade do produto de software de interagir com um ou mais sistemas especificados.

⁴ Gratuito - Copyright © 1984-2011 Adobe Systems Incorporated and its licensors.

⁵ Licença paga - Copyright © Microsoft Office 2007, Microsoft Corporation, 2008.

⁶ _____.

⁷ _____.

⁸ <http://www.slideshare.org/>

- **Segurança de acesso** - Capacidade do produto de software de proteger informações e dados, de forma que pessoas ou sistemas não autorizados não possam lê-los nem modificá-los e que não seja negado o acesso às pessoas ou sistemas autorizados.

Usabilidade: Capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas.

- **Inteligibilidade** - Capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário compreender se o software é apropriado e como ele pode ser usado para tarefas e condições de uso específicas.

- **Operacionalidade** - Capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo.

- **Atratividade** - Capacidade do produto de software de ser atraente ao usuário.

Eficiência: Capacidade do produto de software de apresentar desempenho apropriado, relativo à quantidade de recursos usados, sob condições especificadas.

- **Comportamento em relação ao tempo** - Capacidade do produto de software de fornecer tempos de resposta e de processamento, além de taxas de transferência, apropriados, quando o software executa suas funções, sob condições estabelecidas.

- **Utilização de recursos** - Capacidade do produto de software de usar tipos e quantidades apropriados de recursos, quando o software executa suas funções sob condições estabelecidas.

Manutenibilidade: Capacidade do produto de software de ser modificado. As modificações podem incluir correções, melhorias ou adaptações do software devido a mudanças no ambiente e nos seus requisitos ou especificações funcionais.

- **Modificabilidade** - Capacidade do produto de software de permitir que uma modificação especificada seja implementada.

- **Estabilidade** - Capacidade do produto de software de evitar efeitos inesperados decorrentes de modificações no software.

Portabilidade: Capacidade do produto de software de ser transferido de um ambiente para outro.

- **Adaptabilidade** - Capacidade do produto de software de ser adaptado para diferentes ambientes especificados, sem necessidade de aplicação de outras ações ou meios além daqueles fornecidos para essa finalidade pelo software considerado.

- **Capacidade para ser instalado** - Capacidade do produto de software para ser instalado em um ambiente especificado.

- **Coexistência** - Capacidade do produto de software de coexistir com outros produtos de software independentes, em um ambiente comum, compartilhando recursos comuns.

- **Capacidade para substituir** - Capacidade do produto de software de ser usado em substituição a outro produto de software especificado, com o mesmo propósito e no mesmo ambiente.

Os programas leitores de tela utilizados para esta avaliação foram: NVDA⁹, JAWS 11.0¹⁰, Virtual Vision¹¹, TextAloud 3.0¹² e DosVox 4.4¹³. Esta tabela de avaliação foi apresentada aos alunos cegos durante os atendimentos realizados na Sala de Recursos disponibilizada para o atendimento dos deficientes visuais ali matriculados. Estes alunos acessaram a WQ utilizando os leitores acima citados, de forma que pudessem ter a oportunidade de conhecer alguns dos principais leitores existentes no mercado.

A tabela abaixo apresenta a tabulação final da avaliação feita por estes alunos:

	LEITOR DE TELA				
	NVDA 2012.2	JAWS 11.0	Virtual Vision	TextAloud 3.0	DosVox 4.4
FUNCIONALIDADE					
Adequação	2	1	3	4	4
Interoperabilidade	3	1	3	4	3
Segurança de Acesso	3	3	3	4	3
USABILIDADE					
Inteligibilidade	1	1	2	4	1
Operacionalidade	1	1	2	1	1
Atratividade	1	1	3	1	3
EFICIÊNCIA					
Comportamento em relação ao tempo	2	1	4	1	2
Utilização de recursos	2	1	2	4	4
MANUTENIBILIDADE					
Modificabilidade	1	1	3	1	3
Estabilidade	3	1	4	1	3

⁹ Código aberto - Copyright ©2006-2012 NVDA contributors.

¹⁰ Licença paga - Copyright © 1995 – 2009, [Freedom Scientific](#), EUA.

¹¹ Licença de uso corporativa - Copyright © 2010, MicroPower, Brasil.

¹² Licença paga - Copyright © 2010 NextUp Technologies, EUA.


¹³ Gratuito – 2012, NCE – UFRJ, RJ. Brasil.


PORTABILIDADE					
Adaptabilidade	2	1	4	3	3
Capacidade de ser instalado	1	1	4	1	3
Coexistência	1	1	2	1	4
Capacidade para substituir	1	1	4	1	2


Legenda: 1 – Satisfatório 2 – Bom 3 – Regular 4 - Insatisfatório

O atributo **Confiabilidade** não foi inserido por ser item específico de avaliação feita por desenvolvedores de software, o que não é o objetivo deste trabalho.

Cada programa teve uma avaliação final escrita, de forma que foram identificadas as seguintes facilidades e dificuldades aqui resumidas:


a)  - O NVDA permite a leitura dos textos sugeridos na WQ, exceto os de extensão PDF e a apresentação de slides. É compatível com o Internet Explorer¹⁴ e o Google Chrome¹⁵. O texto em PDF '2 – Construindo gráficos em planilha eletrônica' apresenta imagens que não puderam ser lidas, de forma que as informações deste documento precisaram ser descritas para que os alunos pudessem perceber as informações ali apresentadas. É um programa que, ao ser baixado, permite a criação de um arquivo executável a partir de um pendrive, por exemplo. Permite a configuração dos sintetizadores sem interferir no funcionamento do mesmo. Possui um sintetizador de boa qualidade com ótima pronúncia e eloquência do idioma português.


b)  - O JAWS permite a leitura dos textos sugeridos na WQ. É compatível com o Internet Explorer e o Google Chrome. O texto em PDF '2 – Construindo gráficos em planilha eletrônica' apresenta imagens que não puderam ser lidas, de forma que as informações das mesmas precisaram ser descritas para que os alunos pudessem perceber as informações ali apresentadas. Permite a leitura de documentos PDF protegidos. O sintetizador de voz permite a configuração com outros sintetizadores de voz, permitindo a instalação sem interferir no funcionamento do mesmo. Possui um sintetizador de boa qualidade com ótima pronúncia e eloquência do idioma português.

c)  - O Virtual Vision tem uma desvantagem: permite a sua utilização apenas por 30 minutos, o que dificultou a pesquisa. Permite a leitura dos textos sugeridos na WQ, exceto os de extensão PDF. É compatível com o Internet Explorer e o Google Chrome. O texto em PDF '2 – Construindo gráficos em planilha eletrônica' apresenta imagens que não puderam ser lidas, de forma que as informações das mesmas precisaram ser descritas para que os alunos pudessem perceber as informações ali apresentadas. Permite a leitura de documentos PDF protegidos.

¹⁴ Copyright © 2009, Microsoft Corporation.

¹⁵ Copyright © 2006-2012 Google Inc. Todos os direitos reservados.

d)  - O TextAloud é uma novidade para todos eles, que apenas ouviram falar deste software. Este software não permite o acesso aos documentos depositados no SlideShare. É necessário que o usuário os salve no computador, para que sejam abertos e permita a leitura. Os textos em PDF são lidos, mesmo baixados do depósito, porém alguns caracteres apresentam modificações que os tornam ilegíveis. A interface deste software é interessante, pois é auto-explicativa, necessitando apenas de informações relacionadas à parte técnica, que não influem muito no funcionamento do programa. Os sintetizadores de voz pré-instalados são de eloquência variável, sendo as vozes da Raquel e da Gabriela as melhores para audição de textos longos. Em resumo, este é um sintetizador de voz que não dá muitas possibilidades de acesso ao conteúdo depositado na internet.

e)  - O DosVox é um caso à parte. Diferentemente dos programas já apresentados, apresenta um funcionamento totalmente distinto, pois, enquanto que os outros leitores não modificam o sistema Windows, fazendo simplesmente a leitura desse ambiente de trabalho, ele abre, dentro do sistema operacional da Microsoft, um outro ambiente, servindo como um sistema operacional paralelo. Enquanto os leitores de tela adaptam, por meio de leitura das telas, o computador às pessoas com deficiência visual, o Dosvox cria um ambiente próprio a atender esses indivíduos de acordo com suas necessidades e especificidades. E por estas razões, não apresentou bons resultados na avaliação dos alunos, de forma que os documentos em formato DOC (convertidos em TXT pelo EDITVOX) e TXT foram os únicos a serem lidos, pelo programa.

Todos os leitores de tela avaliados apresentaram um grande obstáculo aos alunos: o não reconhecimento do código matemático. Sinais como colchetes, parênteses, chaves e outros não foram reconhecidos e, infelizmente, não possibilitam a leitura de uma apostila de matemática que contenha tais símbolos. É considerado pelos alunos, um grande entrave ao estudo independente desta disciplina, sendo necessário colocar estes elementos na forma literal.

CONSIDERAÇÕES

A temática Acessibilidade Digital, aliada ao trabalho interdisciplinar na Web está cada vez mais presente na proposta pedagógica voltada às pessoas com deficiência. No que diz respeito ao trabalho com deficientes visuais, é uma prática que vem, a cada instante, sendo repensada, pois representa um universo diferente daqueles que têm a visão e utilizam as TICs como uma ferramenta de uso corriqueiro.

Dessa forma, esta pesquisa pretendeu, através da Metodologia WebQuest, tornar a aprendizagem da Língua Portuguesa e da Matemática mais significativa para o aluno cego, que pôde proporcionar ao educando e ao educador a reelaboração de suas relações interpessoais através do uso das novas tecnologias disponíveis.

A WQ criada para esta pesquisa proporcionou, através da Tarefa solicitada, o uso da criatividade que, ao resolverem a WQ, poderão dar origem a diversos produtos finais que, a depender do objetivo de cada um, poderão ser desde um resumo da temática proposta a elaboração de trabalhos científicos. Dodge (2001) definiu possíveis tarefas a serem executadas através da “Taskonomia¹⁶”, que não foi aqui detalhada, mas destacou-se para o presente texto a categoria de *tarefas analíticas*, nas quais o aluno fez correlação do que lhe é apresentado na WQ com sua realidade, para depois discutir com os colegas e o professor suas percepções e conclusões a

¹⁶ Metáfora à Taxonomia de Bloom. Benjamin Bloom criou uma taxonomia [classificação de saberes] para categorizar níveis de abstração de questões que geralmente são feitas em educação. Ela oferece uma estrutura útil para classificar questões de provas dentro de determinados níveis [assim como para determinar competências desejáveis em educação]. Disponível em: <<http://jarbas.wordpress.com/2009/11/21/taxonomia-de-bloom/>> Acesso em: 26 nov 2012.

respeito do assunto. Claro que esse processo foi realizado através dos leitores de tela disponibilizados.

Esta mesma pesquisa permitiu aos cegos a percepção de qual leitor de tela funcionou de forma satisfatória, possibilitando o acesso aos materiais disponibilizados na parte “Processo” da WQ. Ressalta-se a importância da atuação cooperativa para a execução da tarefa, na qual cada um soube sua missão, colaborando com o grupo, repassando sua informação e interagindo entre si para a obtenção do resultado final da WQ.

As dificuldades não foram poucas. A pesquisa mostrou-se complexa, pois dependia da elaboração de uma WQ que fosse de fácil acesso e entendimento, dentro do que se pensou enquanto atividade interdisciplinar. Os próprios alunos queixaram-se de realizar atividades escolares que, muitas vezes, nada tinham de comum com suas realidades. A intenção é fazer com que cada aluno pudesse perceber que, de forma implícita, a interpretação de informações e de textos estão presentes a todo momento, em todo lugar.

Outra grande dificuldade é não perceber se, na elaboração do texto da NBR ISO/IEC 9126-1, há a participação direta dos usuários no processo de avaliação de qualidade de softwares. Transparece que tal pesquisa ainda é feita pelos fabricantes, cujo objetivo é “[...] alcançar uma qualidade necessária e suficiente para cada contexto de uso especificado quando o produto for entregue e utilizado pelos usuários”. De certa forma, entrega-se o pacote pronto aos usuários finais, sendo que os “bugs” ocasionais apresentados nos programas são percebidos apenas por seus desenvolvedores. Os mais complexos, que aparecem durante o uso constante dos softwares, são percebidos pelos usuários, que, muitas vezes, ficam no prejuízo e têm que procurar outras alternativas para acesso à informação digital.

Todo o trabalho de pesquisa também contou com o fator “incompatibilidade”. O Laboratório do Colégio está conectado em rede, o que tornou dois dos programas pesquisados instáveis, no caso, o NVDA e o DOSVOX, provando que não funcionam bem em ambientes *network*. Houve a necessidade de trabalhar com um netbook com os programas instalados e utilizando a rede wireless do referido colégio para acesso à WebQuest.

Dessa forma, considero que elaborar este trabalho foi algo diferente, pois percebe-se a importância da Acessibilidade Digital ser realmente disponibilizada de forma ampla. Os leitores de tela aqui usados não facilitaram em nada o trabalho com a matemática. O Código matemático não é lido e dificulta bastante a leitura de expressões e sinais tão característicos desta área do conhecimento.

E, finalmente, para o trabalho futuro, há o desejo de continuar pesquisando o assunto em nível de pós-graduação *stricto sensu*, tendo em conta a perspectiva de desenvolvimento de software capaz de fornecer uma leitura completa dos documentos em várias extensões utilizando os vários elementos área de matemática que exige muita dedicação dos professores em relação ao aluno cego.

Referências

ABAR, Celina A.A.P.; BARBOSA, Lisbete, M (2008). *WebQuest, um desafio para o professor: uma solução inteligente para o uso da Internet*. São Paulo: Avercamp.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO/IEC 9126-1: 2003. Engenharia de software - Qualidade do produto - Parte 1: Modelo de qualidade*. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/52667213/Nbr-Iso-9126-Engenharia-De-Software-Qualidade-De-Produto-Parte-1-Modelo-De-Qualidade>> Acesso em: 26 out. 2012.

ABREU, Vanja Marina Prates; CAYRES, Sandra Maria Fachini; PEREIRA, Marly Paschoal de Oliveira (2012). *Webquest um recurso dinâmico otimizando o trabalho do professor: relato de experiências deste recurso usado em aulas com alunos do ensino fundamental e médio*. Dispo-

nível em: <<http://meuartigo.brasilecola.com/educacao/webquest-um-recurso-dinamico-otimizando-trabalho-professor-.htm>> Acesso em: 01 ago. 2012.

BETIOLI, Bruno; KUHLE, Valdecir (2011). *Introdução à Informática*. Curso de Extensão em Deficiência Visual. Jaboticabal: Unidade de Atendimento ao Deficiente Visual Olhos da Alma, 2011. Apostila.

BLIKSTEIN, Paulo (2012). *O contato com o computador muda nosso jeito de pensar*. Revista Caminhos para Inovar. Fundação Vitor Civita. Out. 2012.

BOTTENTUIT JR., João Batista; COUTINHO, Clara Pereira (2012). *Análise das componentes e a usabilidade das WebQuests em língua portuguesa disponíveis na web: um estudo exploratório*. Journal of Information Systems and Technology Management. Vol. 5, N. 3, 2008, p. 453-468. Disponível em: <<http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/jistem/v5n3/02.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2012.

____ (2012). *Recomendações de qualidade para o processo de avaliação de WebQuests*. Ciências & Cognição 2012; Vol. 17 (1): p.73-82 Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: 08 out., 2012.

BRITO, Maria José Ferreira (2012). *A influência do conhecimento da língua materna na aprendizagem de conceitos e conteúdos da matemática*. Disponível em: <http://www.facitec.br/revistamat/download/artigos/artigo_maria_jose_revista.pdf> Acesso em: 01 dez. 2012.

BRASIL (2006). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. *Manual de legislação em saúde da pessoa com deficiência*. 2. ed. rev. atual.– Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2006.

____ (2010). *Resumo Técnico – Censo Escolar 2010*. Brasília: MEC/IINEP, 2011. Disponível em: <<http://www.educasensomec.inep.gov.br/basica/censo/default.asp>> Acesso em: 24 ago. 2012.

____ (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares*. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998.

____ (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

____ (2001). *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual*. Vol. 1 Fascículo I. Brasília: MEC/SEESP, 2001.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/ldb.pdf>> Acesso em: 27 ago. 2012.

DODGE, Bernie (2002). *FOCUS: Five rules for writing a great WebQuest - 2002*. Disponível em: <<http://webquest.sdsu.edu/focus/focus.pdf>> Acesso em 26 out. 2012.

____ (2002). *WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks - 2002*. Disponível em: <<http://webquest.sdsu.edu/taskonomy.html>> Acesso em: 26 nov. 2012.

GURSKI, Clara; VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos; MATOS, Elizete Lúcia Moreira (2012). *As TIC como aliadas da proposta de trabalho interdisciplinar*. Disponível em: <

http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/398_290.pdf> Acesso em: 10 dez. 2012.

MACHADO, Nilson José (2001). *Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MERCADO, Luiz Paulo; VIANNA, M^a Aparecida Pereira (orgs.) (2004). *Projetos utilizando a Metodologia WebQuest na prática*. Maceió: Q gráfica, 2004.

MORTIMER, Robert (2010). *Recursos de Informática para a Pessoa com deficiência visual*. IN: SAMPAIO M.W.; HADDAD, M.A.O.; COSTA FILHO, H.A.; SIAULYS, M.O.C. (Orgs.). *Deficiência visual: os caminhos para a reabilitação, a educação e a inclusão*. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara-Koogan, p. 513-524, 2010.

NASSIF, Maria Cristina Martins (2007). *Inclusão do aluno com deficiência visual no ensino regular: A Fundação Dorina como parceira neste processo*. IN: MASINI, Elcie F. Salzano (org.). *A Pessoa com deficiência Visual: um livro para educadores*. São Paulo: Vetor, 2007.

POLYA, George (1995). *A Arte de Resolver Problemas*, Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PORTO, Tânia M^a Esperón (2012). *As tecnologias estão na escola: E agora, o que fazer com elas?* IN: FANTINI, Mônica; RIVOLTELLA, Pier Cesare (orgs.). *Cultura Digital e Escola – Pesquisa e Formação de Professores*. Campinas: Papirus, 2012. P. 167-194.

PRADO, M^a Elisabete B. B (2008). *Os Princípios da Informática na Educação e o papel do Professor*. IN: RAIÇA, Darcy (org.). *Tecnologias para a Educação Inclusiva*. São Paulo: Avercamp, 2008.

PROFETA, Mary da Silva (2007). *A inclusão do aluno com deficiência visual no ensino regular*. IN: MASINI, Elcie F. Salzano (org.). *A Pessoa com deficiência Visual: um livro para educadores*. São Paulo: Vetor, 2007.

REILY, Lúcia (2004). *Escola Inclusiva: Linguagem e Mediação*. Campinas: Papirus, 2004.

SMOLE, Kátia Stocco; DINÍZ, Maria Iñez (2005). *Ler, Escrever e resolver problemas – Habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SOUZA, Roberto P; CAVALCANTE, Rodolfo V (2012). *Uma Pesquisa Estatística - Gráficos de setores e de colunas*. Disponível em: <<http://www.webquestestatistica.xpg.com.br/creditos.htm>> Acesso em: 26 nov. 2012.

UNESCO (1994). *Enquadramento da Ação: necessidades educativas especiais*. IN: Conferência Mundial sobre NEE: Acesso e Qualidade. UNESCO: Salamanca/ Espanha: UNESCO, 1994.

WATAYA, Roberto Sussumu (2008). *Alfabetização Digital dos Deficientes Visuais: um Relato de Experiência*. IN: RAIÇA, Darcy (org.). *Tecnologias para a Educação Inclusiva*. São Paulo: Avercamp, 2008.

Copyright © 2013 Adriana da Paixão Santos e Carmem Virgínia Moraes da Silva. As autoras concedem licença não exclusiva, aos organizadores do VI HTEM, para publicar este documento no CD de trabalhos completos do evento. Qualquer outro uso é proibido sem o consentimento das autoras.