

HIPERMÍDIAS

Interfaces digitais em EAD



Organizadores
Maria Taís de Melo
Cassiano Zeferino de Carvalho Neto
Fernando José Spanhol

HIPERMÍDIAS: INTERFACES DIGITAIS EM EAD

Organizadores

Maria Taís de Melo

Cassiano Zeferino de Carvalho Neto

Fernando José Spanhol

São Paulo
Laborciencia
2009

AUTORES

Alan Robinson
Alice Theresinha Cybis Pereira
Berenice Gonçalves
Carla Flor
Cassiano Zeferino de Carvalho Neto
Fernando José Spanhol
Francisco Antonio Pereira Fialho
Israel Braglia
Marcos Rodrigues
Marcus de Melo Braga
Marcus Vinícius A. S. Ferreira
Maria Taís de Melo
Marília Matos Gonçalves
Michel Kramer Borges de Macedo
Paloma Maria Santos
Simone Regina Dias
Tarcísio Vanzin
Vania Ribas Ulbricht

EDITORA

Laborciencia Ltda - SP

REALIZADOR

IFCE- Instituto para Formação Continuada em Educação
www.ifce.com.br

FICHA CATALOGRÁFICA

H667 Hipermídias: interfaces digitais em EAD / Maria Taís de Melo, Cassiano Zeferino de Carvalho Neto, Fernando José Spanhol, organizadores. - São Paulo: Ed. LABORCIÊNCIA, 2009.

ISBN 978-85-61076-07-8

1. Educação. 2. Hipermídia. 3. Educação a distância. I. Melo, Maria Taís de. II. Carvalho Neto, Cassiano Zeferino de. III. Spanhol, Fernando José

CDD: 370

Mariane Cristine Feijó
CRB 14/666

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	6
Abertura: um salto para a escola cidadã	8
DISCUSSÃO TEÓRICA	
Arquitetura pedagógica em Ead	13
Reflexões sobre a lingu@gem em Ead	25
APLICAÇÕES	
Metodologias de design de hipermídias e design instrumental na implementação de hipermídias para aprendizagem	40
TV digital: um modelo de aplicação de TV digital em e-learning	64
Complexmedia: plataforma integradora de objetos de aprendizagem para a educação - Projeto Condigital MEC	84
Recomendações para a interface gráfica do Moodle voltado ao usuário idoso	104
Museus virtuais: diagnóstico e acessibilidade MEC	126
SHORT PAPER	
Developing interactive 3D models for e-learning applications	155
An application model for digital television in e-learning	177
Complexmedia.....	183
Virtual museums: diagnosis accessibility	187
Graphical user interface recommendations for Moodle focused on the elderly users	191
Methodologies for hypermedia design and instructional design in the implementation of hypermedia for learning	195
CRÉDITOS	

PREFÁCIO

O acesso ao conhecimento, direito de todos, vem ganhando seu merecido espaço com o advento da tecnologia. As ferramentas de informação e comunicação estão por toda parte e tem permitido acesso a este “conhecimento” nos mais remotos pontos do universo.

Não existem mais barreiras, e com a planificação do mundo, a educação vem passando por transformações cruciais. E pela primeira vez, na existência da humanidade, toda sua história está disponível em um “clicar” de mouse.

Não se pode tratar, hoje, os processos de ensino e aprendizagem baseados na hipermídia sem que se entenda previamente a evolução da própria sociedade e o contexto em que esta mesma sociedade está inserida.

Parafraseando Jordi Adell e Manuel Castells, Lorenzo García Aretio expõe, em seu livro *De la educación a distancia a la educación virtual* (2007), que o contexto histórico resulta em fator determinante para explicar a implantação e popularização de uma tecnologia, e que a sociedade atual é uma propulsora decisiva não só da inovação, mas também de sua difusão e propagação.

Ainda temos a TV como a mais difundida das hipermídias, mas o advento da microinformática tem propiciado, em nossa cultura, o acesso às mais diversas mídias, utilizadas, entre outras funções, para criar, comunicar e melhorar os processos de ensino e aprendizagem baseados na inter-relação midiática que se observa atualmente.

Por sua vez, o professor tem seu papel aprimorado para um “arquiteto cognitivo” onde o mais importante em sua nova carreira é seu papel como mediador para a construção da aprendizagem de alunos e/ou outros professores (no caso de formação de formadores).

Ambientes chamados “telemáticos” tiveram uma entrada repentina em nossa sociedade, a chamada sociedade da informação e comunicação, provocando uma ruptura radical das coordenadas tradicionais de tempo e espaço e tornando imprescindível o uso de diferentes instrumentos tecnológicos.

Com o intuito de facilitar parte deste processo de aprendizagem necessário ao uso correto das tecnologias midiáticas é que os organizadores Maria Taís de Melo, Cassiano Zeferino de Carvalho Neto e Fernando José Spanhol lançam *Hipermídias: interfaces digitais em EAD*, obra essencial a todos que têm como intenção conhecer este magnífico mundo, apresentado pela primeira vez na década de 1960 pelo filósofo e sociólogo norte-americano Ted Nelson.

Boa leitura!

Demerval Guilarducci Bruzzi

Diretor de Produção de Conteúdo e Formação em Educação a Distância

Ministério da Educação - MEC

UM SALTO RUMO À ESCOLA CIDADÃ

Haverá tempo em que a escola, a casa do aluno e o mundo constituirão os lugares da educação. Ir à escola é algo tão corriqueiro que não questionamos esta ação. No entanto, com o advento das novas tecnologias da comunicação, cada dia mais a escola estará indo à casa do aluno. Mas cabe ressaltar que o próprio mundo é o maior palco para o aprendizado: eis um laboratório vivo e infinitamente rico em possibilidades. Fazer esta conexão entre a escola e a casa do aluno é uma utopia que hoje caminha para se transformar em realidade.

As escolas estáticas, encerradas e encasteladas em si mesmas como únicas detentoras dos saberes estão em declínio. Hoje é praticamente impossível a um aluno estar à mercê de um único espectro de informações e estímulos, porque os meios de comunicação são muito eficazes naquilo que se propõem a fazer. Contrapondo-se a isto, a escola centrada na retórica, na educação massificada e sem sentido para a vida não suportará a pressão da própria sociedade que anseia por algo mais que giz, lousa e professor.

Naturalmente, não estamos fazendo aqui a apologia da desvalorização do professor: é exatamente o contrário! Talvez nunca, em toda a História da Educação, o professor viveu um momento de tão significativa e rica oportunidade de reflexão e mudanças. A figura do Professor-Educador é, além de indispensável, fundamental nos processos sócio-afetivos-cognitivos. Mas é preciso que o perfil desse educador seja construído com base nas expectativas revolucionárias que a própria sociedade do conhecimento traz.

Na sociedade do conhecimento, é fundamental que os sujeitos e os grupos sejam capazes de produzir conhecimento. Neste processo, é preciso saber como se apropriar das informações desejadas. No entanto, a informação não precisa estar, necessariamente, num único local. Com o advento das redes intranet e internet, a informação pode ser armazenada em memórias virtuais para, posteriormente, ser acessada pelos interessados. De posse das informações, teoria e prática contextualizadas, pode-se promover a construção de novos conhecimentos, como respostas a problemas enfrentados.

Por exemplo, metodologias de ensino-aprendizagem que partem de vivências e experiência oferecem assunto para muito trabalho e reflexão. Uma aula vivencial

e participativa necessita de momentos compartilhados entre alunos e professores e momentos posteriores, para contextualização, desenvolvimento e organização do conhecimento.

Pelo exposto, podemos perceber e imaginar as profundas mudanças esperadas nas dinâmicas educacionais e nas atitudes do professor como provocador mediador e organizador dos processos de ensino-aprendizagem. Estas mudanças passam, sem dúvida, por novas atitudes e desenvolvimento de competências por parte dos educadores.

Nos últimos quarenta anos, como vimos, definiu-se um quadro político e social que moldou profundamente filosofias e práticas educacionais em nosso país. A maioria dos professores, hoje atuantes no magistério, teve sua formação profissional consolidada entre as décadas de 60, 70, 80 e 90.

É certo que reflexões pertinazes e, por vezes, agudas ergueram-se ao longo deste período de conformação do modelo que hoje aí está. Não faltou quem alertasse para a inconsistência e para o absurdo que certas práticas educacionais poderiam representar para o educando. A Educação massificante e massificada não contribuiu para a consolidação da cidadania, antes a negou sistematicamente. O aluno foi tão somente “mais um” nos bancos escolares.

Mais especificamente, no âmbito do Ensino das Ciências, teses refletiram o desconforto e o descalabro de um ensino calcado na pura “decoreba” de conceitos e fórmulas quando era o caso. Acreditou-se por muito tempo, e ainda acredita-se, lamentavelmente, que é viável “passar” conceitos aos alunos.

Ora, conceitos não se “passam”! Conceitos são formações estruturais de caráter íntimo construídos pelo sujeito a partir de vivências em processos problematizadores. Conceituar, portanto, não se reduz a dar nome ou atribuir funções às coisas, pois isto é nominalismo ou funcionalismo apenas. Conceituar é construir o mundo a partir das crenças que dele se possui. Isso tem a ver com pensar, um pensar que se consolida na ação do sujeito.

Por conta da força das práticas educacionais instaladas, as reflexões e propostas de revisão que chegaram, ao longo das últimas décadas, ao seio da Educação não obtiveram a repercussão desejada e hibernaram, quando não foram definitivamente descartadas.

É importante que percebamos, com a melhor clareza possível, o contexto em que nos constituímos enquanto educadores, as crenças e obrigações que nos embalam e como, ainda hoje, estamos atuando em nosso cotidiano escolar.

Um dos pontos centrais a serem firmados diz respeito ao caráter de reprodutibilidade de posturas que encerram práticas pedagógicas. Em geral, reproduzimos aquilo que aprendemos: educação estática e reprodutora, ensino estático e reprodutor. Talvez, pior ainda: “Ensina-se o que se aprende, perdem-se vírgulas e assim ensina-se menos; novas vírgulas perdidas e ensina-se menos ainda e ainda menos depois, de tal modo que ao final de algumas gerações o que foi construído, o que restou?”

Realmente! Hoje o quadro que temos diante de nossos olhos mostra com perfeita clareza a verdade refletida na afirmação anterior. Houve até momentos que se acreditou (imagine!) que a chave para o sucesso cognitivo, isto é, para “aprender”, estava em se conseguir apresentar nos livros um “resumo muito bem elaborado”. Era, por assim dizer, a tentativa de simplificação da simplificação... O resultado? Basta lembrar: desastroso. O aprendizado não reside na simples redução e organização de conteúdos tendo em vista a banal memorização dos mesmos.

Este quadro tem afetado não somente a qualidade de ensino em nosso país, mas também interferido de forma surpreendente no processo de formação profissional do educador. Uma das mais perversas consequências do modelo educacional, que diariamente praticamos e perpetuamos, diz respeito ao desgaste físico e emocional que nos impomos, ao precioso tempo perdido por nossos alunos e aos baixos índices de remuneração e oportunidades profissionais oferecidas.

Será possível reverter este quadro? Será possível encontrar prazer diário naquilo que se faz, mesmo que “aquilo” seja mediar o ato educativo? Será viável obter uma receita mensal digna? Será possível, enfim, reverter efetivamente este processo? Existe alguma probabilidade de que isso venha a ser possível, num espaço de tempo relativamente curto? Que implicações as tecnologias emergentes voltadas à Educação podem significar em termos de oportunidades profissionais emergentes em nossas carreiras? E por falar em carreira, haverá possibilidade de se estender o horizonte profissional de um professor? Um professor nasce, vive e morre de lecionar? Não haverá outros caminhos possíveis de serem abertos e trilhados? Como encarar este momento precioso e desafiador pelo qual passamos? Como ficar indiferente a tantos desafios? Estas questões são, essencialmente, de natureza ética e se conectam às dimensões da cidadania, numa perspectiva complexa que diz respeito à diversidade

humana, nossa própria diversidade.

Ao educador está reservada a valiosa oportunidade de se superar e conseguir fazer avançar a educação e seus modelos. Esta é, em essência, uma atitude de natureza ética que tem por meta contribuir eficazmente no processo de formação da cidadania de seus alunos e orientandos.

Este livro pretende chamar a atenção para o fato de que cada sujeito acaba se constituindo em contextos sociais, afetivos, históricos e econômicos diferenciados e que o descortinar destes cenários é de suma importância para que o educador possa mediar processos de construção de conhecimentos e também o desenvolvimento de competências, tendo, desta forma, uma atitude ética de respeito à diversidade humana e contribuindo para que a escola se consolide em um espaço de exercício da cidadania plena. Ou seja, que consigamos ter, de fato, diante de nós, uma escola cidadã. Neste aspecto, concordamos com Gentili¹, quando afirma que “educar para prática cidadã significa, também, contribuir para formar a própria cidadania. Trata-se (...) de um problema ético e político que resume a razão de ser de toda a educação democrática”.

Este mesmo autor chama a atenção para o fato de que o cenário da educação necessita desenvolver uma ética que se fundamente na igualdade, na democracia, na autonomia e na liberdade, pois só assim a cidadania poderá atingir a solidez necessária para se diferenciar de uma democracia substantiva.

Para finalizar, fica aqui nosso agradecimento e reconhecimento aos pesquisadores que participam com seus artigos desta obra, que finaliza o Projeto de Pós Doutorado da Professora Maria Taís de Melo no Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC.

Organizadores

¹ GENTILI, Paulo. Utopia e democracia na educação cidadã. Porto Alegre: UFRGS, 2000, p.149-150.



Discussão

0 0 0 1 1 0 1 1 Teórica

ARQUITETURA PEDAGÓGICA EM EAD

Maria Taís de Melo²

Cassiano Zeferino de Carvalho Neto³

Fernando José Spanhol⁴

RESUMO

Este artigo objetiva chamar a atenção para a necessidade de articular processos inteligentes, logicamente estruturados com base epistemológica e concepções tecnológicas pertinentes para sua utilização em processos ensino aprendizagem em EAD. O corpus teórico constituiu-se de levantamento bibliográfico nas bases de dados nacionais, além de pesquisas de forma não tão sistemática em livros e periódicos on-line. Parte de um marco teórico que concebe o homem como um ser que se constitui em contextos sócio-históricos e culturais, sendo o mesmo produto e produtor das relações sociais que permeiam estes espaços. Este referencial fornece a base conceitual e metodológica para iniciar uma discussão sobre o processo de aprendizagem significativa em EAD e das competências essenciais a serem desenvolvidas pelos ambientes virtuais de aprendizagem. O resultado das discussões aponta para a existência de uma multiplicidade de saberes que circulam pelos diversos canais midiáticos e que a escola deixou de ser o único lugar de legitimação do saber. Aponta como contribuição que a EAD propicia ao sistema educacional condições para que os sujeitos possam construir conhecimentos, por meio de suas subjetividades, a partir do meio e do contexto educacional onde estão inseridos.

Palavras-chave: Arquitetura pedagógica. Processo ensino aprendizagem. Educação a distância. Canais midiáticos. Subjetividades.

* Texto originalmente publicado na Revista do CCE, 2009.

² Pós-doutoranda em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela UFSC. Doutora em Engenharia de Produção. Mestre em Psicologia. Especialista em Políticas Públicas. Graduada em Psicologia e Serviço Social - UFSC. E-mail: diretoria@ifce.com.br.

³ Doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento pela UFSC. Mestre em Educação Científica e Tecnológica - UFSC. Graduado em Pedagogia e Física pela PUC/SP. E-mail: presidencia@igge.org.br

⁴ Doutor em Mídia e Conhecimento pelo PPGE/UFSC. Pedagogo. Gerente Executivo do LED/PPEGC/UFSC; Diretor da ABED. E-mail: spanhol@led.ufsc.br.

ABSTRACT

This paper aims to emphasizing for needed to articulate intelligent process, logically structured in epistemological basis and technological conceptions related to its using education and learning in e-learning process. The theoretical body is consisted in biographic research in national data basis, above research in a no that systematic form in books and on line periodic. Starts from a theoretical mark that conceive the man as being which constitutes himself in historic social and cultural contexts, and which is at the same time product and producer of the social relations that permeate these spaces. This referential provide conceptual and methodological basis to initiate a discussion about the process of significative learning in e-learning and essential competences to be developed for the virtual learning environment. The outcome of discussions points to an existence of multiplicity of knowledge that circulates around the several media channels and that school is no longer the only place of knowledge legitimacy. It point as a contribution that e-learning provides to the educational system conditions to the subject be capable of building knowledge, through their subjectivities, from the environment and the educational context where they are inserted

Keywords: Pedagogical Architecture; Education learning process; E-learning; Subjective media.

1. Introdução

O termo arquitetura pedagógica, neste artigo, é utilizado no sentido de procurar chamar a atenção para a necessidade de se articular processos inteligentes, logicamente estruturados com base epistemológica, e concepções tecnológicas pertinentes a uma demanda educacional específica.

Para a estruturação destes processos, tem-se que considerar que precisam oferecer aos usuários (estudantes, docentes e interessados em geral), dentre outros aspectos, condições de construção de conhecimentos tácitos (competências e habilidades) e explícitos (teóricos). Para isto, precisam oportunizar vivências sócio-interativas, síncronas e não síncronas, e um complexo de outras formas de construir conceitos e esquemas cognitivos de resolução de problemas. Nesta perspectiva, deve-se levar em conta os variados canais de aprendizagem.

Desse modo, parte-se do pressuposto de que o comprometimento subjetivo do aluno com o processo de aprendizagem implica, em grande parte, em quanto o mesmo identifica-se com os valores e objetivos do curso que está frequentando e com as mídias disponíveis no processo, no caso da EAD. Isto diz respeito ao vínculo estabelecido entre o sujeito e a proposta pedagógica do curso. Estes aspectos representam questões concernentes ao que se pode chamar de contrato psicológico/pedagógico, ao qual estará vinculada a motivação e a construção de conhecimentos que possam possibilitar o desenvolvimento de competências múltiplas.

Dentro desta perspectiva, é comum o entendimento de que o vínculo pode surgir quando o sistema de ensino responde de alguma forma satisfatória as necessidades e expectativas dos sujeitos. Outro pensamento complementar e corrente refere-se ao interesse do aluno em permanecer e dedicar-se às atividades de aprendizagem. Portanto, a participação pressupõe o comprometimento ou o empenho por uma causa ou projeto de vida.

O alcance dos objetivos propostos pelos cursos na modalidade de EAD ressalta o compromisso firmado com a inclusão sociodigital e a aprendizagem significativa, dependendo, em grande parte, do envolvimento ativo dos participantes e dos professores que precisam, segundo Vygotsky (apud REGO, 1995), de sujeitos “mais experientes”,

para poderem fazer sua inserção na zona de desenvolvimento proximal dos alunos. O perfil deste profissional deve ser de um mediador, alguém que esteja atento, de fato, às necessidades do aluno e caminha com ele, promovendo a interação por meio do diálogo, pois a linguagem é o principal instrumento de mediação. Tutores generalistas, mesmo que dominem as ferramentas de gestão da informação nos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), precisam saber mais do que os alunos sobre o tema estudado. Este requisito é indispensável para que haja um processo de aprendizagem que permita ao aluno saltar da zona de desenvolvimento real (aquilo que ele já sabe fazer sozinho) para a zona de desenvolvimento potencial (o que poderá fazer com a mediação de um sujeito mais experiente).

Compreender, portanto, o processo de subjetividade individual e as características culturais internas e externas ao processo de ensino/aprendizagem são essenciais para a compreensão do processo de construção de conhecimentos na perspectiva de EAD.

Em EAD, almeja-se a promoção da inclusão social, mas para isto precisa-se investir na formação de profissionais, para que estes futuros mediadores possam ter a oportunidade de desenvolver estruturas cognitivas que permitam o aflorar de competências e que possam se constituir em ‘sujeitos efetivamente mais experientes’ capazes de mediar o processo de construção de outros sujeitos.

2. Processos de aprendizagem

O estudo dos processos de aprendizagem tem conduzido, na história da psicologia e em outras áreas do conhecimento humano, a diferentes conclusões e até mesmo intensas polêmicas. Contudo, pode-se ter como ponto de partida, segundo Melo (2003), que os processos de aprendizagem ocorrem primeiro no plano objetivo, através da mediação

das interações, eles se subjetivam. Estes processos de aprendizagem mediados, ao serem internalizados, passam a orientar as ações dos sujeitos, pois acabam alterando seus esquemas cognitivos.

AVAs podem possibilitar o acompanhamento e avaliação do processo ensino aprendizagem, por meio de vários indicadores, como, por exemplo, nas evidências de processos de descoberta e correção de erros, erros aqui entendidos como interpretações que se afastam de uma referência epistemologicamente validada, considerados os desvios-padrão que devem ser esperados e acolhidos com propostas problematizadoras, na tentativa de compreensão do processo, da inovação, da criação, enfim na modificação das estruturas cognitivas.

Os gestores que aprendem a fazer a análise do conteúdo das interações e dificuldades dos alunos elevam a probabilidade de sucesso nas intervenções e dispõem mais adequadamente instrumentos técnico-pedagógicos de base digital para promover os ajustes necessários, ou ainda, as adequações sócio-históricas, conceituais ou metodológicas que se fizerem necessárias.

Os padrões de interação tendem a ser momentos significativos para a análise de conteúdos, e as conversas nos chats e nos fóruns podem revelar as histórias que perpassam no implícito das relações, os conflitos manifestos, enfim, as formas como os sujeitos estão transitando no AVA. De uma maneira mais ampla, visualizando aspectos da Cibercultura a partir de um ciberlugar situado no ciberespaço-tempo.

A aprendizagem significa muito mais do que a simples troca de informações e a capacidade de estabelecer relações, isto é apenas um primeiro degrau. De fato, o sujeito se transforma quando aprende, num processo dialético, pois aprendizagem e desenvolvimento são instâncias interdependentes.

AVAs voltados para a aprendizagem significativa - entendida aqui como a capacidade do sujeito de construir conhecimentos, internalizá-los e fazer uso dos mesmos no seu contexto - precisam ter mecanismos que oportunizem aos mediadores canais de comunicação síncronos e assíncronos, diálogo franco e entendimento dos fatos em interdependência sistêmica em torno dos objetivos pedagógicos. Dentro desta perspectiva, a objetivação dos processos de aprendizagem é diretamente proporcional à capacidade da rede cognitiva distribuída em identificar, processar e elaborar estratégias sobre as variáveis observadas, além de contar esta função com uma variável de velocidade de resposta que expresse rapidez em intervir no processo, procurando atender dinamicamente as demandas apresentadas e detectadas.

Uma maneira de possibilitar ao sujeito que se objete e, conseqüentemente, se subjetive em AVA é permitir que o mesmo participe de tomadas de decisões. Participar conduz a interações, possibilita construção de conhecimentos, desenvolvimento de competências e revela-se como oportunidade para se atingir comprometimento com as ações acordadas. Este conteúdo dinâmico pode ser aproveitado como forma de avaliação, registrando expectativas quanto ao conteúdo teórico, dúvidas, medos, formas de comunicação, horários de encontros síncronos etc. Logo, a participação bidirecional tem um valor estratégico, porque estabelece condições propícias para a aprendizagem e mediação do processo educativo norteado pelas competências essenciais, definidas em conjunto.

O termo competências essenciais está sendo empregado neste texto como um conjunto de aptidões e recursos midiáticos que permitam aos gestores de AVA oferecerem benefícios reais aos participantes, ou seja, agregar valor ao fato de estarem inseridos em processo de aprendizagem sócio-colaborativo que objetiva o desenvolvimento do grupo.

Reconhecer estratégias consistentes para o enfrentamento das dificuldades

encontradas no cotidiano do exercício da mediação pedagógica se constitui na procura de uma tecnologia. Segundo Carvalho Neto (2005), tecnologia significa solução, não podendo ser confundida como sinônimo de mídia ou de mediação. Ela se constitui no produto final, na solução aproximativa para um dado problema. Uma tecnologia não é definitiva, pois como o conhecimento, é algo que está sempre em movimento, tendendo para alvos ideais ou utópicos, sem que os mesmos sejam, de fato, alcançados. Também as soluções tendem a acompanhar a dinâmica das necessidades que se apresentam através de um problema delimitado e entendidas como respostas em intervalos precisos, mas não exatos. Se precisos, fazem inferir em intervalos de validade para os quais os desvios identificados tenham tolerância aceitável.

O teste de identificação das competências essenciais da rede cognitiva distribuída pode ser avaliado e validado pelo nível de envolvimento e de dificuldades apresentadas pelos sujeitos no decorrer do processo educacional. Instrumentos de avaliação que permitam ao sujeito extrapolar da mera programação de responder a provas objetivas, de múltiplas escolhas ou simples certo ou errado, para avaliações que permitam se subjetivar no processo, podem se constituir em estratégias significativas nos processos de intervenção pedagógica.

Demo (2001) enfatiza que possibilitar aos alunos o contato com a pesquisa como forma de investigar o mundo é uma estratégia poderosa de desenvolvimento de competências cognitivas, afetivas e éticas. Quando os alunos estão envolvidos em projetos de pesquisa, o professor mediador pode estar acompanhando as etapas de desenvolvimento propostas, de modo a intervir proximalmente e conhecer, por meio dessas interações, o andamento do processo individual de aprendizagem de cada um.

Ainda segundo Melo (2003), os tempos de aprendizagem são assíncronos, pois estão relacionados a questões subjetivas. Possibilitar que o aluno se objetive (“materialize-se”,

“sinta-se parte de”) é importantíssimo, mas a subjetivação é um processo mais profundo, pois demanda um tempo interior de apropriação desta nova materialidade e conseqüente mudança de esquemas cognitivos para responder esta nova realidade objetiva.

Quando um sujeito atinge a etapa de subjetivação no processo de ensino aprendizagem, eis que a consciência de si e do mundo extrapolam os limites físicos do meio técnico que compõem o sistema de comunicação que inclui o AVA, as malhas cognitivas distribuídas, as redes eletroeletrônicas, os sistemas de transmissão por ondas eletromagnéticas, as mídias locais e remotas e outros dispositivos auxiliares.

A consciência é essa misteriosa e contraditória capacidade que tem o homem de distanciar-se das coisas para fazê-las presentes, imediatamente presentes [...], naturalizando-se. Despegado de seu meio vital, por virtude da consciência, enfrenta as coisas objetivando-as, e enfrentando-se com elas, que deixam de ser simples estímulos, para se tornarem desafios. O meio ambiente não o fecha, limita-o - o que supõe a consciência do além-limite. Por isto, porque se projeta intencionalmente a consciência, além do limite que tenta encerrá-la, pode a consciência desprender-se dele, liberar-se e objetivar, transubstanciando o meio físico em mundo humano [...]. O mundo é espetáculo, mas sobretudo convocação. E como a consciência se constitui necessariamente como consciência do mundo, ela é, pois, simultânea e implicadamente, apresentação e elaboração do mundo (FIORI, 1987, p. 14).

3. Considerações finais

Verifica-se que para a elaboração de um projeto de arquitetura pedagógica, é fundamental que seja construído um mapa de delineamento de demandas, bem como dos recursos técnico-midiáticos disponíveis, além do cuidado com os conteúdos e as linguagens hipermidiáticas possíveis e indispensáveis para este tipo de tecnologia.

A educação hoje se apresenta como uma proposta mais complexa e diferente do que no passado e uma das formas de se iniciar esse processo de mudança nas políticas de

gestão é ouvir o ponto de vista dos alunos sobre elas. Trazer a voz do aluno deverá ser a principal meta dos modelos de educação que estão se alicerçando hoje.

Pensa-se que a ação inicial de mobilização do aluno nos AVAs poderia ser efetuada pelo próprio Projeto Pedagógico da Instituição, o qual deveria compreender e refletir o currículo de uma forma abrangente, vendo-o como o conjunto de todas as atividades realizadas em um dado programa educacional. Esse currículo deverá ter a forma de uma matriz curricular (ser aberto e flexível às problemáticas que envolvem o contexto em que os alunos estão inseridos) e não uma grade curricular (onde os conteúdos vêm prontos de forma rígida e unilateral). Esta postura pode familiarizar a visão do aluno da proximidade do ensino a distância do presencial, pois podemos evidenciar que há certo grau de distanciamento, físico, temporal ou ambos em todas as modalidades pedagógicas, sejam elas presenciais, semipresenciais ou a distância.

Não se pode esquecer que o entusiasmo é um requisito indispensável para a motivação, a qual, por sua vez, impõe-se como condição indispensável para a aprendizagem significativa.

É necessário estar atento à questão da essência da relação entre os sujeitos envolvidos no ato educativo. Acredita-se que a aprendizagem transita entre a teoria, a prática e as interações no ambiente de aprendizagem e que a mesma se pauta nas seguintes premissas: as dimensões sócio-afetivas devem se unir às dimensões cognitivas a fim de que os sujeitos possam iniciar seu processo de construção do conhecimento.

Com relação ao uso de recursos hipermediáticos na educação, precisa-se desenvolver um novo olhar sobre ambientes interativos mediados por computadores. Esses ambientes só podem auxiliar no processo de construção do conhecimento se, por trás de sua implementação, existir um profundo conhecimento da comunicação humana. Precisamos

lembrar que de pouco adianta os sofisticados recursos informáticos, a complexidade envolvida nas linhas de programação e a estética das interfaces se o aluno de cursos on-line, por exemplo, se sente preso e com sérias dificuldades de interagir, tirar dúvidas com seus tutores.

O sucesso de todo e qualquer ato comunicativo, seja ele do processo de comunicação interpessoal, seja do processo de comunicação coletiva, reside preliminarmente no conhecimento dos próprios ingredientes que integram o ato de comunicação.

A Internet como ferramenta de aprendizagem é um sistema em processo. Grande parte desse progresso tem chegado juntamente com novas maneiras de comunicação, tornadas possíveis pela própria Internet. O valor educacional dessas informações dependerá do uso que se fizer das mesmas. Para se ter alunos ‘exploradores’, precisa-se de ambientes de aprendizagem que estimulem a sua exploração.

É importante ressaltar ainda que existe uma multiplicidade de saberes que circulam pelos diversos canais midiáticos e que a escola deixou de ser o único lugar de legitimação do saber. Essa diversidade e difusão do saber, fora da escola, constitui um dos desafios mais fortes que o mundo da comunicação apresenta ao sistema educacional.

Assumindo a dimensão AVA como dimensão estratégica da cultura, a educação tem grande chance de se inserir de novo no processo de mudanças em curso em nossa sociedade e interagir com os campos sócio-históricos em que se processam essas mudanças.

A educação avançará na medida em que seja capaz de ajudar no processo de desenvolvimento de sujeitos autônomos. Frente a uma sociedade que massifica estruturalmente, que tende a homogeneizar, inclusive quando cria possibilidades de inclusão, a possibilidade de exercitar a cidadania é diretamente proporcional ao desenvolvimento

de sujeitos livres, tanto interiormente como em suas tomadas de posição.

Referências

CARVALHO NETO, C. Z. Por uma pedagogia vivencial. **Revista Direcional Escolas**, São Paulo, 2005.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

FIORI, E. M. Aprender a dizer a sua palavra. In: FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 34. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MELO, M. T. Aprendizagem significativa. **Revista Abceducatio**, São Paulo, n. 19, 2003.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

REFLEXÃO SOBRE A LINGU@GEM NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Simone Regina Dias, Dra.⁵

RESUMO

Este texto procura refletir sobre as mudanças no âmbito da educação a partir da reconfiguração pós-moderna. Aborda os impactos relativos à construção do material didático e o uso da linguagem na educação a distância. Afinal, o que muda na educação em tempos de hipermídia, multimídia, ciberespaço? Qual o papel do professor nesse contexto?

Palavras-chave: hipermídia, linguagem, educação a distância.

ABSTRACT

This text reflects on the changes in education from the postmodern reconfiguration. This research examines the construction of materials and their impact on the language used in distance education. After all, what changes in education in times of hypermedia, multimedia, cyberspace? What is the role of the teacher in this context?

Keywords: hypermedia, language, distance education.

A lingu@gem dos professores.com

Na cena contemporânea, assistimos a uma reconfiguração cultural com implicação em vários aspectos de nossas vidas. E isso atinge também a esfera da educação, que testemunha o enfrentamento de novos desafios. A hipermídia, por exemplo, nos propõe o abandono de um texto linear, possibilitando o emprego de um texto com uma estrutura

5 Formada em Comunicação Social – Jornalismo. Mestre e Doutora em Teoria literária (UFSC). Professora da UNIVALI. E-mail: sidias1@hotmail.com.

muito mais dinâmica, interativa, combinatória, semiótica. Assim, a superposição de textos, sons e imagens possibilita um texto verbo-audiovisual.

Estamos na era da informação e a multimídia invade também o campo da educação, fazendo-se necessário, então, a utilização de múltiplos recursos - como textos, sons, imagens, animações, gráficos, simulações, jogos - que, combinados, podem produzir um efeito desejado no processo de ensino/aprendizagem. Obviamente, é papel do professor fazer bom uso destas ferramentas em seu contexto pedagógico, de forma que possa auxiliar a construção do conhecimento, respeitando-se os diferentes ritmos de aprendizagem. É preciso se adequar às novas exigências.

O pesquisador André Lemos chama atenção ao fato de que a “rede de redes”, chamada Internet, está em via de se tornar um fenômeno de massa. Toda a economia, a cultura, o saber, a política do século XXI vão passar por um processo de negociação, distorção, apropriação dessa nova dimensão espaço-temporal que é o ciberespaço. E com a educação não é diferente. Então, algumas das questões que se colocam são as seguintes: como fazer bom proveito destas ferramentas? De que modo se posicionar diante desse novo contexto e continuar pensando a educação? A educação a distância nos permite situar-nos na esfera do ciberespaço e agregar valor ao papel da educação?

Na Educação, é sabido que as ferramentas de aprendizagem virtual, inicialmente, apareceram de forma tímida e restrita. Muitos ainda guardam algum receio quanto a este tipo de aprendizado. Entretanto, hoje já está sendo utilizado em grande escala e é difícil não perceber este fenômeno. É preciso acrescentar, porém, que não se trata apenas de um recurso facilitador para o processo de educação, mas o aparato do ensino a distância constitui uma estratégia de grande significância na utilização de múltiplos recursos que contemplam diferentes percepções do ser humano. E é possível utilizá-lo a fim de educar para a cidadania. Sim, porque temos condições de atingir um público cada vez maior,

sendo seu caráter democratizante uma faceta fundamental.

Como sustenta Edgar Morin (2006, p. 65), “a educação deve contribuir para a autoformação da pessoa (ensinar a assumir a condição humana, ensinar a viver) e ensinar como se tornar cidadão”.

Cabe destacar que a chamada “cisão digital” e os esforços para a universalização do acesso às tecnologias de informação e comunicação demonstram ter alcance parcial. De toda forma, a democratização e a possibilidade de diversidade de conteúdos, línguas e linguagens que circulam nas redes multimídias já estão configuradas como uma realidade acessível para muitos, bem como a capacidade de prover, de compartilhar e fazer uso dos conteúdos que circulam pelas novas mídias, e, sobretudo, de gerar e aplicar conhecimentos. Nesse escopo, poderíamos pensar, por exemplo, nos casos em que o ensino a distância, em um país de distâncias enormes como o nosso, possibilita o acesso ao ensino superior na modalidade a distância a uma camada da população que, se não fosse desse modo, tão cedo não teria tal condição.

necessário reconhecer também que, com o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação, nossas possibilidades de locomoção pelo ciberespaço ganham novas dimensões, novos contornos, novas possibilidades. Transitamos de referências a referências, atravessamos fronteiras dos mais diversos territórios com apenas um movimento do “mouse”, sem início nem fim do processo. A qualquer hora (a categoria tempo também muda nesse contexto), nos locomovemos e acessamos as informações de interesse. Marshall McLuhan afirmava que Gutenberg nos fez leitores, e se a máquina Xerox nos fez editores, podemos concluir que a rede hoje nos faz autores.

O protagonismo do aprendiz

Essa noção é fundamental, pois quando vamos nos referir ao ensino a distância, mediado também pela rede, é preciso repensar no papel do professor nesse novo contexto. Sim, porque o papel de protagonista dessa relação deve ser o do aprendiz, de maneira que ele possa agir como sujeito da ação de aprendizagem, não como receptáculo passivo, mas como agente ativo e participativo do processo. Nesse sentido, o professor precisa atuar dialogando com o aluno, motivando-o, instigando-o, desafiando-o. O professor é o mediador, o aluno, o protagonista do processo de construção do conhecimento. Obviamente que, quanto mais rica for essa mediação, mais chances de êxito temos nesse processo. E o diálogo constitui uma das chaves para este sucesso. O professor e pesquisador da Universidade de Madri Juan Delval afirma ser imprescindível promover uma escola mais participativa na qual os alunos tenham que se organizar e aprendam a resolver conflitos, analisando e discutindo questões sociais e morais. Dessa forma, pode-se promover a educação inclusiva. E ressalta, então, a contribuição que pode ter o ensino a distância nessa tarefa de difusão da educação, referindo-se especificamente ao ensino superior.

O aprendizado, convém destacar, envolve a aquisição e a construção de diferentes tipos de conhecimentos, experiências, competências e habilidades, não se limitando ao acesso às informações. Não basta transmitir informações, é preciso criar valores. Ou seja, não se trata simplesmente de “transferir” informação - o que fazem os meios de comunicação -, mas sim de um processo de interação e comunicação, o qual resulta na construção de novos conhecimentos e informações (ALBAGLI, 2006).

Então, o desafio não reside apenas no acesso às informações - para se ter uma ideia da avalanche de informações a que estamos submetidos, basta refletir sobre o fato de que a Internet (“world wide web”) vê nascer uma nova home page a cada quatro segundos - mas em dar o salto qualitativo, em conseguir articular, interpretar, dar usos e

sentidos a essas informações.

Pensando dessa forma, um dos desafios - e talvez o maior deles - reside justamente em envolver o acadêmico com a disciplina através do material que dispomos a ele, haja vista que o material produzido, de certa forma, substitui as aulas expositivas convencionais. É preciso, portanto, que o material (módulos, apostilas, ou como quer que se chame) norteador da disciplina seja atraente, tanto quanto eram as aulas expositivas, seja explicativo (em que não falem exemplos sobre o assunto abordado) e, sobretudo, seja acessível (no sentido de oferecer a possibilidade de que alunos com diferentes níveis e ritmos de aprendizagem entendam o conteúdo exposto). E mais: que sejam desafiados a ir além.

É necessário, também, criar um mecanismo que estimule o aluno a frequentar o ambiente virtual da disciplina. Ou seja, o material complementar e os exercícios devem ser inseridos periodicamente, de acordo com o cumprimento das aulas, para que se efetive o vínculo do estudante com a referida disciplina. É preciso que se diga: o comprometimento do aluno e do professor, como em qualquer outra situação que envolva a educação, continua a ser fundamental para o processo de ensino/aprendizagem. Mas o professor necessita, mais do que nunca, estar aberto ao diálogo e fomentar a participação e interatividade do discente com o material.

Pierre Lévy (1999) sugere que as metáforas centrais da relação com o saber são a navegação e o surfe, que implicam uma capacidade para enfrentar as ondas, os turbilhões, as correntes e os ventos contrários numa extensão plana, sem fronteiras e sempre mutante. No espaço da educação a distância também se faz necessário navegar. Se me permitem a metáfora, recebemos, para isso, todo o material necessário para seguirmos nossa trajetória: barco, leme, bolina, vela, ventos. Mas, aos professores, cabe a tarefa de traçar o percurso e definir o rumo, ajustando as velas e incentivando a tripulação a se

envolver e a se dedicar à nossa viagem rumo ao saber. E precisam, então, torná-la atrativa, distribuir as funções, incrementar o percurso, impulsionar a equipe. E isso se faz a partir do bom uso da linguagem. Ou seja, montando o material e as aulas (sejam impressas ou em tele-aulas) de forma a instigar o aprendiz a querer aprender, a promover a reflexão e o pensamento crítico. Eis aqui o desafio dos novos “professores pontocom”!

Seguindo este rumo, saliento que uma das características da educação a distância é o fato de o professor ter deixado de ser uma entidade individual para se tornar uma entidade coletiva. E entidade coletiva no sentido que inclui uma equipe: autor, editor, tecnólogo da educação, orientadora pedagógica, artista gráfico, diagramador, revisor etc. Muito mais que um professor, então, temos uma equipe multidisciplinar que timoneia esta embarcação. Temos o aparato técnico, as ferramentas, mas para que todo este conjunto funcione de forma eficiente, faz-se necessário imprimir na arte da comunicação uma atenção mais do que especial.

E isso vale para todas as formas de comunicação que o professor utiliza com os alunos: seja no espaço interativo do portal da disciplina na Web - via agenda, correio eletrônico, fórum, notícias, material de apoio, chat (espaço de conversação on line) seja no material impresso disponibilizado aos alunos.

É bem verdade que se perde em convívio social e humano, e essa perda precisa ser compensada de alguma forma. Quero dizer, de certa forma, a comunicação escrita precisa suprir este distanciamento. Trata-se de criar um clima amistoso onde a participação deve ser incentivada e bem-vinda. Ao escrever o material, portanto, deve-se atentar para um detalhe importantíssimo: o emprego de uma linguagem acessível e em tom de conversação, que simule um diálogo explicativo. Deve-se evitar o discurso impessoal, que geralmente fortalece a noção de distanciamento. A ideia é justamente se aproximar, questionando e solicitando constantemente a participação e a reflexão do acadêmico. Enfim, convidá-lo

a colocar outras lentes, a ver as coisas de outra forma, a compartilhar o momento de aprendizagem, abrindo-se para o diálogo. Assim, o professor poderá provocar a motivação e o despertar da reflexão.

Usando as ferramentas da hipermídia

Não se pode incorrer no pecado de apenas “despejar conteúdo”; é preciso percorrer o trajeto dos conteúdos com o/a aluno/a, linkando os vários temas abordados, dialogando e convidando-o a participar e a refletir. Em outras palavras, é preciso criar um link com o aprendiz, demonstrando claramente quais são os objetivos que você pretende alcançar em cada etapa. Cabe-nos privilegiar, enfim, uma metodologia interativa.

Outro dado que, a meu ver, merece atenção é a citação dos autores na construção das aulas virtuais ou do material impresso. Se a questão do direito autoral já se mostrava complexa antes do texto eletrônico, imagine-se o embaralhamento causado pela sociedade da informação. Entretanto, não entrarei aqui no mérito da propriedade intelectual dos textos eletrônicos, e sim na necessidade de se referenciar as citações que fazemos ao citar outros autores. A elaboração do material é feita a partir das leituras que o professor fez sobre o assunto e, portanto, deve-se citar os autores pesquisados. Não basta elencar, ao final dos módulos, uma lista de referências. É necessário fazê-lo ao longo da exposição. Mas deve-se tomar cuidado para não incorrer no “amontoado de citações”. Convém usá-las com critério, ao apresentar conceitos, por exemplo, articulando-os ao restante do texto.

A indicação das fontes, ao longo da exposição, é um dos requisitos a serem cumpridos, em respeito aos direitos do autor. Isso não torna o texto enfadonho e, tampouco,

menos interessante. Pelo contrário, demonstra a riqueza da pesquisa e os argumentos de autoridade do texto. Além disso, dá o exemplo ao aluno, já que, ao realizar os trabalhos acadêmicos, é necessário que este também referencie as citações retiradas dos textos pesquisados. Então, deve-se primar por um texto que estimule o acadêmico a pesquisar em outras fontes, a aprofundar seus conhecimentos a partir da leitura das aulas virtuais, que nada mais são do que um texto norteador da disciplina. Lembro que citar uma fonte é garantia contra a acusação de plágio (reprodução de trechos de uma obra sem a indicação da fonte) e que as citações (usadas com critério) enriquecem o texto e propiciam uma base mais sólida para quem lê.

Máttar Neto (2002) salienta que o estudo a distância implica não apenas a distância física, mas também a possibilidade da comunicação diferida, em que o aprendizado se dá sem que, no mesmo instante, os personagens envolvidos estejam participando da atividade. Nesse sentido, o desafio reside em criar um ambiente virtual participativo e estimulante, dar consultoria reativa e pró-ativa, acompanhar a participação e medir o aprendizado.

Nesse sentido, Pierre Lévy (1999), em *Cibercultura*, afirma que os professores passam a ser compreendidos como animadores da inteligência coletiva e sua atividade é fundamentalmente o acompanhamento e a gestão das aprendizagens, com o estímulo à troca de conhecimento, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem dos percursos de aprendizagem. Nesse quadro, o docente se torna um animador da inteligência coletiva de seu grupo de alunos, em vez de um dispensador direto de conhecimentos. E essa intermediação merece todo o cuidado e esmero, pois pode estimular ou desestimular o aluno.

Com vistas a incrementar esta relação (professor/aluno), a escrita do texto é fundamental neste processo, sobretudo, se considerarmos que o domínio e o entendimento das aulas virtuais são condições para o bom desempenho do acadêmico na disciplina.

Afinal, sem entender o material escrito, a aprendizagem estaria comprometida. Assim, a seguir, apresento algumas dicas para a redação dos textos voltados ao ensino a distância. Cabe enfatizar a importância do emprego de palavras adequadas nos textos, visando à compreensão por parte do aluno. Como disse o escritor francês Gustave Flaubert, “il faut trouver le mot juste” (é preciso encontrar a palavra certa). É igualmente importante a arte da argumentação, pois através dela se explicará o conteúdo programático da disciplina, bem como o uso dos elementos de coesão e coerência nos períodos, a fim de melhorar a fluidez e obter a unidade textual.

Ao se conscientizar dessa importância, o professor tem condições de estimular o acadêmico a também se manifestar através de textos por meio das ferramentas disponíveis. Sabe-se que a expectativa das organizações, atualmente, gira em torno, cada vez mais, de profissionais que têm o que dizer, que sabem negociar, que argumentam, que defendem suas ideias e propõem alternativas. Neste perfil, a arte da argumentação é preciosa, pois irá permitir que o aluno exponha suas ideias de forma coerente e consistente.

Um aspecto fundamental a se considerar quando lemos um texto é que, em princípio, quem o produz está interessado em convencer o leitor de alguma coisa. Nesse sentido, todo texto tem, por trás de si, um autor que busca persuadir o seu leitor, valendo-se dos argumentos para convencer a propósito do ponto de vista que apresenta. Para que o texto seja coeso e transmita a mensagem desejada, é preciso que se dê especial atenção à relação entre as orações que formam os períodos e os parágrafos. Os períodos compostos devem ser relacionados por meio de conectivos adequados, se não quisermos torná-los incompreensíveis. É necessário, enfim, primar pelo encadeamento das ideias.

A sugestão é que o redator do material se dirija ao seu interlocutor de forma amigável (como o faria em sala de aula) ao longo de todo o texto. Apresentar as teorias e conceitos necessários sobre a disciplina que ministra é fundamental, mas também é

preciso ilustrar com exemplos do cotidiano. Deve-se procurar informar o leitor (talvez fosse mais adequado empregar o termo interlocutor) sobre os principais teóricos e estudiosos da área, convidando-o a refletir sobre seus pensamentos. E agregar a isso, ainda, as indicações de filmes e documentários que possam auxiliar na compreensão do conteúdo abordado, de ilustrações, de charges, de textos da WEB, de exemplos extraídos de revistas e de histórias do dia-a-dia que favoreçam o processo de integração e a compreensão das questões abordadas ao longo do trajeto.

Cabe destacar ainda outra questão. Máttar Neto (2002) afirma que se respeita, com o ensino a distância, um dos princípios básicos da teoria educacional moderna: os seres humanos progridem em ritmos próprios e, muitas vezes, bastante diferentes uns dos outros, no aprendizado e na educação. É preciso ter isso em mente ao elaborar um texto para uma disciplina que funcione nesse sistema. Ou seja, o material deve fornecer subsídios (indicações de leituras, de atividades, de reflexões) para que os alunos com condições de alçar vôos mais ousados possam fazê-lo. Enfim, desse modo se impulsiona uma educação ativa.

Poderíamos ainda elencar uma série de possibilidades pedagógicas interessantes propiciadas pelo desenvolvimento de projetos no espaço educacional, que são pensadas, aqui, no âmbito do ensino a distância (MACHADO, 1998):

- » Respeito à individualidade: o ritmo, os interesses e as habilidades dos envolvidos devem ser considerados e contemplados;
- » Simulação de situações: em um ambiente de desenvolvimento de projetos, é possível “criar” situações imaginárias, representativas de situações reais, permitindo a visualização de conceitos e a vivência de situações diferenciadas;

- » Fornecer rico material: disponibilidade de material em quantidade e qualidade, possibilitando pesquisa, aprofundamento, análise, depuração de ideias e afirmação ou criação de novas hipóteses. Esses materiais devem permitir a manipulação em diferentes formas e proporcionar diferentes estímulos;
- » Proporcionar um ambiente que realmente possa estimular e, por consequência, motivar: os alunos devem estar envolvidos em seu processo de aprendizagem, participando ativamente em todas as fases de aquisição de informações e construção do conhecimento;
- » Fornecer suporte durante todo o processo através dos membros dos grupos e do professor mediador: todas as questões anteriores devem ser apoiadas por um professor inovador e orientador, permitindo aos alunos ganhos significativos de aprendizagem.

Só o diálogo, ainda que no ambiente virtual, obtido na elaboração do material e ao longo de um curso a distância, é capaz de provocar reflexão e instigar à ação.

Steven Connor (2003), em *Cultura pós-moderna*, afirma que o período em que vivemos, a pós-modernidade, marca um estágio importante no desenvolvimento da consciência ética e no reconhecimento da irreduzível diversidade de vozes e interesses. Ao reconhecer essa tarefa da pós-modernidade teórica do futuro, Connor sublinha quão fundamental é seguir forjando novas formas, mais inclusivas, de coletividade ética, com vistas a garantir a continuidade de uma diversidade global de vozes. O ensino a distância pode e deve contribuir para esta inclusão, promovendo a escuta ativa dessas vozes e criando espaços de protagonismo para os aprendizes, com vistas à promoção da educação ativa.

Pode-se dizer que um aprendiz que teve acesso a esta educação ativa certamente estará em vantagem para apreender e construir a bagagem de saberes e condutas que o

mundo imprevisível e cheio de incertezas pode lhe demandar. E isso também se configura no trabalho docente, que não pode ser reduzido a uma dimensão meramente instrumental, de escolha de estratégias e meios aplicáveis de forma competente.

Nesse sentido, é preciso seguir pensando em políticas destinadas a ampliar a atuação da educação a distância ativa e promover a diversidade cultural, requisitos fundamentais para fomentar a inclusão e a afirmação social dos diferentes extratos no cenário pós-moderno. Assim, os passos dessa caminhada serão cada vez mais firmes, conscientes, seguros e com muita vitalidade.

Referências

ALBAGLI, Sarita. Conhecimento, inclusão social e desenvolvimento local. **Inclusão Social**, v.1, n.2, 2006.

_____. Novos espaços de regulação na era da informação e do conhecimento. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 290-313.

BRETON, Philippe. **A argumentação na comunicação**. Trad. Viviane Ribeiro. Bauru: EDUSC, 1999.

CONNOR, Steven. **Cultura pós-moderna**. 4.ed. São Paulo: Loyola, 2003.

FARACO, Carlos Alberto; TEZZA, Cristóvão. **Prática de texto**. Petrópolis: Vozes, 1992.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.

MÁTTAR NETO, João Augusto. **Metodologia científica na era da informática**. São Paulo: Saraiva, 2002.

MACHADO, Nilbo. **Interdisciplinaridade aplicada**. São Paulo: Ed. Érica, 1998.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Brasília, DF: Ed.Cortez/

UNESCO, 2000.

_____. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2000.



0 0 0 1 1 01 1 **Aplicações**

METODOLOGIAS DE DESIGN DE HIPERMÍDIA E DESIGN INSTRUCIONAL NA IMPLEMENTAÇÃO DE HIPERMÍDIAS PARA APRENDIZAGEM

Israel Braglia⁶

Berenice Gonçalves, Dra. ⁷

Marília Matos Gonçalves, Dra. ⁸

Alice Theresinha Cybis Pereira, PhD ⁹

RESUMO

O campo de atuação da Educação à Distância é vasto. Para garantir a qualidade e a abrangência de conteúdos online, a hipermídia configura materiais e recursos didáticos capazes de gerar interatividade com os alunos/usuários dos sistemas de ensino. Nesse contexto, o design instrucional atua como agente interlocutor de aprendizagem. Entender como os modelos de design instrucional contribuem para a composição de uma hipermídia, e como auxilia na criação de objetos de aprendizagem é um dos objetivos deste artigo. Para tanto, aborda-se a sistemática do design instrucional e métodos de projeto em hipermídia. O artigo finaliza com uma análise do processo de desenvolvimento de uma hipermídia de aprendizagem em um curso, explicitando a ação de design instrucional.

Palavras-chave: design instrucional, hipermídia, educação à distância.

ABSTRACT

The field of distance education is vast. To guarantee the quality and the coverage of content online, the hypermedia shapes materials and educational resources able to produce interactivity with the students/users of the education systems. In this context,

⁶ Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: israelbraglia@gmail.com

⁷ Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: bere@floripa.com.br

⁸ Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: marilinhamt@gmail.com

⁹ Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: acybis@gmail.com

the instructional design acts like a interlocutor agent of apprenticeship. To understand how the models of instructional design contribute to the composition of a hypermedia, and how it helps the creation of apprenticeship objects is one of the objectives of this article. Therefore, talk about the systematic of the instructional design and methods of project in hypermedia. The article concludes with an analysis of the development process of a hypermedia learning in a course, explaining the action of instructional design.

Keywords: instructional design, hypermedia, distance education

1. Introdução

Compreender de que forma as tecnologias de informação e comunicação contribuem para o aperfeiçoamento do processo de ensino aprendizagem representa uma oportunidade de redescobrir a natureza ímpar, insubstituível e altamente criativa da educação no processo de desenvolvimento humano e social. Para Filatro (2004), esse é o campo de pesquisa e atuação do design instrucional.

Filatro (2004) afirma que o design¹⁰ instrucional pode ser entendido como o planejamento, o desenvolvimento e a utilização sistemática de métodos, técnicas e atividades de ensino para projetos educacionais apoiados por tecnologias. Nessa perspectiva, o design instrucional pode subsidiar o desenvolvimento de hipermídias. Hipermídia é a denominação genérica para sistemas de representação de conhecimento onde diversos elementos de informação podem ser articulados de diferentes maneiras, de acordo com as diferentes perspectivas dos usuários do sistema. Através de links, a hipermídia oferece mecanismos para se descobrir as ligações conceituais entre seções de assuntos relacionados. Alguns autores conceituam "hipermídia" como o resultado da integração de "hipertexto"

10 O termo *design*, do original em inglês, tem sido traduzido para o nosso idioma por projeto ou desenho instrucional, educacional, pedagógico ou didático. Originalmente o vocábulo inglês *design* (1588) significa "intenção, propósito, arranjo de elementos num dado padrão artístico", vindo do latim *designare*, "marcar, indicar", através do francês *designer*, "designar, desenhar".

com "multimídia", distinguindo, portanto, as duas tecnologias. Hipermissão, segundo Laufer & Scavetta (1997), "é a reunião de várias mídias num suporte computacional, suportado por sistemas eletrônicos de comunicação". Conforme Falkembach (2003), hipermissão é uma nova forma de gerenciar informações que permite criar, alterar, excluir, compartilhar e consultar informações contidas em várias mídias, possibilitando o acesso às informações de uma forma não sequencial.

A hipermissão na educação possibilita criar ambientes de aprendizagem atraentes e motivadores. A combinação de mídias auxilia na educação, pois prende a atenção, entusiasmo, entretém e ensina com maior eficiência, porque transmite as informações de várias formas, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo. Nisso reside o poder da informação multimidiática, em que a carga informativa é significativamente maior, os apelos sensoriais são multiplicados e isso faz com que a atenção e o interesse do aluno sejam mantidos, promovendo a retenção da informação e facilitando a aprendizagem (SOARES, SANTOS e FALKEMBACH, 2006). Assim, o presente artigo visa analisar o conceito de design instrucional aplicado ao desenvolvimento de hipermissões para aprendizagem.

2. Abordagem sistemática do design instrucional

Desde seu surgimento como ciência da instrução, o design instrucional esteve tradicionalmente vinculado à produção de materiais didáticos, mais especificamente à produção de materiais impressos. Porém, ultimamente, a sua aplicabilidade vem ganhando espaço em ambientes apoiados pelas tecnologias de informação e comunicação (TICs) - mais precisamente, pela internet.

Com o desenvolvimento das tecnologias da informação e sua crescente incorporação às iniciativas educacionais, o design instrucional expandiu sua aplicação. O sistema de

design instrucional além de realizar a gestão de cursos em EaD, onde planeja, prepara, projeta, produz e publica textos, imagens, gráficos, sons e movimentos, simulações, atividades e tarefas relacionados a uma área de estudo -, é capaz de personalizar os estilos e ritmos individuais de aprendizagem e gerar adaptação às características instrucionais e regionais de cada usuário.

A partir de feedback constante, acesso a informações e experiências externas à organização de ensino, o design instrucional pode favorecer a comunicação entre vários agentes do processo de EaD (professores, alunos, equipe técnica e pedagógica, comunidade) além do monitoramento eletrônico da construção individual e coletiva de conhecimentos (FILATRO, 2004).

Desse modo, o design instrucional pode incorporar às situações reais de educação elementos como a aprendizagem informal, a aprendizagem autônoma e a aprendizagem cooperativa¹¹ para atender às demandas da sociedade por um novo paradigma educacional.

A educação on-line se concretiza em diferentes modalidades, que vão desde a educação presencial apoiada por tecnologias até a educação totalmente a distância. O nível de utilização das TICs depende em grande parte da infra-estrutura tecnológica disponível (como largura de banda e espaço em disco), da capacidade humana em lidar com as tecnologias, e também dos objetivos e educacionais propostos.

¹¹ Aprendizagem colaborativa é a aquisição de conhecimento que se dá a partir do momento em que os alunos participam ativamente no processo de aprendizagem, como parceiros entre si e com o professor (SMYZER, 1993). Aprendizagem cooperativa é uma técnica ou proposta pedagógica na qual estudantes ajudam-se no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, com o objetivo de adquirir conhecimento sobre um dado objeto. Neste prisma, a cooperação busca alavancar a participação ativa e a interatividade tanto dos alunos quanto dos professores, por consequência, facilitando a participação social em ambientes virtuais que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação (CAMPOS et al., 2003).

A educação on-line é uma ação sistemática de uso de tecnologias, incluindo hipertexto e redes de comunicação interativa, para distribuição de conteúdo educacional e apoio à aprendizagem, sem limitação de tempo ou lugar. Sua principal característica é a mediação tecnológica através da conexão em rede (FILATRO, 2004).

Segundo Andrea Filatro (2008) o design instrucional apresenta três vertentes: o fixo, o fechado e o contextualizado. O design instrucional fixo (ou fechado) é também referenciado como “modelo de engenharia ou pré-engenharia”. Ele se baseia na separação completa entre as fases de concepção (design) e execução (implementação), envolvendo o planejamento criterioso e a produção de cada um dos componentes do design instrucional antecipadamente à ação de aprendizagem. Em geral, o produto resultante desse tipo de design instrucional é rico em conteúdos bem estruturados, mídias selecionadas e feedbacks automatizados. Em muitas ocasiões, dispensa a participação de um educador durante a execução e é dirigido à educação de massa.

Já o design instrucional aberto (DI aberto), envolve um processo mais artesanal e orgânico, no qual o design privilegia mais os processos de aprendizagem do que os produtos. Em geral, os artefatos são criados, refinados ou modificados durante a execução da ação educacional. Para muitos, esse é o modelo que mais se aproxima da natureza flexível e dinâmica da aprendizagem. Em geral, esse tipo de design instrucional produz um ambiente menos estruturado, com mais links encaminhando a referências externas. Também implica menor sofisticação em termos de mídias, já que estes exigem condições diferenciadas, além de extensos prazos e elevados custos de produção. Por outro lado, o design instrucional aberto privilegia a personalização e a contextualização (FILATRO, 2004). Para o caso relatado neste artigo, a abordagem pertinente e relevante é a do Design Instrucional Contextualizado (DIC), explicitada a seguir.

2.1 Design instrucional contextualizado

O design instrucional contextualizado (DIC) busca o equilíbrio entre a automação dos processos de planejamento e a personalização e contextualização na situação didática, usando para isso, ferramentas características da web 2.0 (FILATRO, 2008).

O DIC se aproxima do design instrucional aberto, visto que considera central a atividade humana, porém não exclui a possibilidade de utilização de unidades fixas e pré-programadas, conforme objetivos, domínio de conhecimento e contextos específicos. Em outras palavras, o DIC reconhece a necessidade de mudanças durante a execução levadas a termo pelos participantes, contudo admite que a personalização e a flexibilização também podem ser asseguradas por recursos adaptáveis previamente programados (FILATRO, 2008).

Para a autora, na verdade, o que se faz no DIC é gerar um plano, um ambiente ou uma base para o processo de ensino/aprendizagem, o que não pode ser confundido com o processo de ensino/aprendizagem em si. Implementar uma ação educacional implica, na realidade, lidar com incertezas, agir individualmente e reagir espontaneamente às influências do contexto - fator cuja importância vem sendo cada vez mais reconhecida nas diversas comunidades ligadas ao aprendizado eletrônico. Assim, o design instrucional contextualizado considera, além dos educadores, especialistas em educação e alunos tradicionalmente envolvidos no contexto de instrução, toda a rede de *stakeholders* que fazem parte dos processos educacionais, seja os mantenedores das ações de ensino/aprendizagem (pais ou responsáveis pelo ensino de crianças, governo e contribuintes no caso do ensino público, mantenedores de instituições de ensino, empresas que atuam na educação corporativa), seja os beneficiários diretos dessas ações (mercado de trabalho que absorverá a mão-de-obra formada, associações profissionais que regulam a certificação de diplomados, a sociedade em geral que se beneficiará dos cidadãos e profissionais formados (FILATRO, 2008).

A autora afirma ainda que a compreensão do aprendizado eletrônico como um sistema inserido em um contexto mais amplo implica reconhecer que a dinâmica dos processos de aprendizado eletrônico escapa não apenas dos limites de espaço e tempo, mas também extrapola a própria situação didática em si, uma vez que objetivos de

aprendizagem, papéis, autores, ambientes, métodos e resultados estão impregnados de influência sociopolíticas, histórico-culturais.

2.2 Modelo Addie

Desse modo, de acordo com Filatro (2008), o design instrucional é estruturado em um sistema de planejamento do ensino-aprendizagem em estágios distintos. Esta divisão é em fases e também conhecida como modelo Addie (analysis, design, development, implementation and evaluation). Este modelo é aplicado ao modelo de Design Instrucional Clássico, que na situação didática separa a concepção e de execução (FILATRO, 2008). (Figura 1)

- a) **análise:** envolve a identificação de necessidades de aprendizagem, a definição de objetivos instrucionais e o levantamento das restrições envolvidas;
- b) **design e desenvolvimento:** quando ocorre o planejamento da instrução e a elaboração dos materiais e produtos instrucionais;
- c) **implementação:** quando se dá a capacitação e ambientação de docentes e alunos à proposta de design instrucional e a realização do evento ou situação de ensino-aprendizagem propriamente ditos; e por fim
- d) **avaliação:** envolve o acompanhamento, a revisão e a manutenção do sistema proposto.

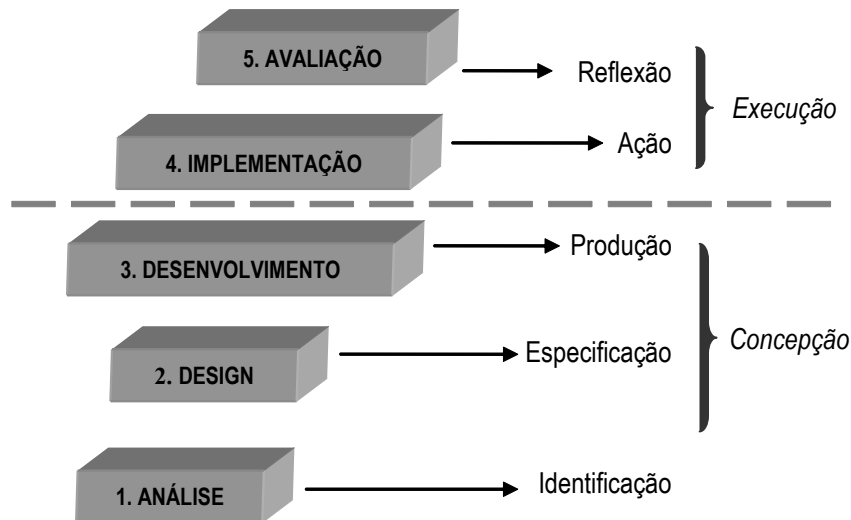


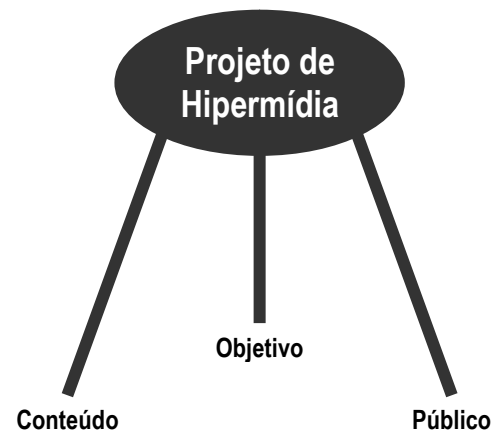
Figura 1: Fases do processo de design instrucional.
Fonte: adaptado de Filatro (2008)

Enquanto os modelos convencionais freqüentemente incluem estágios distintos de atividades de análise, design, desenvolvimento e avaliação, como mostram a Figura 1, assumi-se que no design instrucional contextualizado essas operações acontecem recursivamente ao longo de todo o processo (FILATRO, 2004). Dessa maneira, durante a concepção e a execução, o designer instrucional trabalha com profissionais de diferentes áreas (como programadores, ilustradores, designers gráficos etc.) e uma de suas principais atribuições é assegurar a boa comunicação entre os diferentes membros da equipe, de modo que as idéias iniciais se concretizem em soluções de qualidade.

O design instrucional pode gerar formas dinâmicas de trabalho relacionando os conteúdos à realidade dos alunos como um todo, visando pensar estratégias que, de fato, salientem a direção da aprendizagem e sejam facilitadoras do processo. Desta forma destaca-se a necessidade de se pensar as atribuições e funções da atividade do professor on-line, das estratégias e dos recursos gráficos que exerce um papel decisivo nos processos de aprendizagem (FRANÇA, 2008).

3. Métodos de projeto aplicados a ambientes hipermidiáticos

Situações de aprendizagem podem ser criadas e enriquecidas com multimídia e interatividade. No entanto, Tarouco et al. (2003) ressaltam que mesmo utilizando linguagens de autoria para criar os materiais, o esforço de desenvolvimento envolve grandes recursos humanos e financeiros.



O projeto de uma hipermídia inicia geralmente com um fato gerador. Esse fato gerador é constituído de uma manifesta intenção que se apóia no tripé (figura 2) composto do objetivo a ser alcançado (para que), do conteúdo a ser veiculado (o que) e um público a ser atingido (quem) (ULBRICHT et al. 2008).

Figura 2: Paradigma do projeto de hipermídia.
Fonte: adaptado de Ulbricht et al. (2008)

Com base nesse paradigma, Ulbricht et al. (2008), destaca que a organização das informações deve obedecer à lógica de utilização que respeite a experiência do usuário, quer seja em relação ao domínio tratado, quer seja em relação ao conhecimento prévio em informática (novatos ou especialistas). Conhecer o usuário agrega facilidades tanto na prospecção de informações quanto no seu direcionamento

Uma vez obtidas as informações suficientes para a composição do conteúdo hipermidiático, o passo seguinte consiste na sua organização, através da montagem dos mapas cognitivos e conceituais. Dado a sua importância, é indispensável que o trabalho de montagem dos mapas conceituais seja intensamente colaborativo (ULBRICHT et al., 2008).

A apresentação gráfica dos mapas conceituais se dá segundo uma estrutura hierárquica que estabelece as relações entre causa e efeito e entre meios e fins onde cada bloco (nó) é considerado como um conceito que se liga a outro por uma flecha significando uma influência, causalidade ou implicação (MONTIBELLER NETO, 2000; VILELA, 2002). Os mapas conceituais têm múltiplas aplicações e são largamente empregados na teoria da Aprendizagem Significativa - de Ausubel e Novak - na qual se faz uso deles para representar a organização dos conceitos relevantes no processo de estruturação cognitiva do aprendiz. Assim, os mapas conceituais são os responsáveis pela delimitação do domínio e pela estruturação arborescente das informações que constituirão o conteúdo a ser explorado pelo público alvo.

De acordo com Ulbricht et al. (2008), a concepção ou escolha da narrativa para veicular o conteúdo do domínio deve ser apropriada ao perfil do usuário e precisa contemplar a visão do todo, a qual também é facilitada pelos mapas conceituais. A adoção de uma narrativa apropriada influencia diretamente a escolha da metáfora que será explorada no design de interação (que tem na interface sua maior expressão) e na escolha e combinação das mídias que constituirão todas as telas do ambiente. Uma vez satisfeitas essas condições iniciais, os pesquisadores alegam que se abrem seis grandes frentes de trabalho. Conforme Ulbricht et al. (2008), são elas:

- » a compilação dos dados textuais (fruto da pesquisa de campo e bibliográfica) e escritura hipertextual;
- » a produção, tratamento e edição das imagens estáticas, constituídas pelo material fotográfico, gravuras, esquemas, croquis, gráficos etc.;
- » a produção, tratamento e edição de áudio (na sua plena extensão) e de imagens, dinâmicas, constituídas de vídeos e animações;

- » o projeto da interface gráfica;
- » a elaboração do storyboard;
- » a programação, que irá permitir cumprir os requisitos definidos na etapa do projeto, por exemplo: a migração para um sistema em múltiplas camadas, bem como a inclusão de novas tecnologias, tais como HTML, JavaScript, XML, CSS, ASP etc.



A figura 3 apresenta essa estrutura.

Figura 3: Estrutura do projeto de hipermídia.
Fonte: adaptado de Ulbricht et al. (2008)

Garret (2003) apresenta uma estrutura metodológica de construção da hipermídia, dividida em duas partes: em interface de software e em sistema de hipertexto. Isso se deu pelo fato de a web ter sido originalmente concebida como um espaço de troca de informações hipertextuais, porém, com o desenvolvimento crescente de sofisticadas tecnologias encorajou o seu uso como uma interface de software remoto. Assim, interface se torna o elo de interação do usuário com a hipermídia. É então, por este motivo, que o autor apresenta um modelo de projeto focado em duas partes, tendo como base a interface.

Sendo assim, a primeira parte - interface de software - correlaciona elementos orientados às tarefas que o usuário irá realizar. E a segunda parte - o sistema em hipertexto - gerencia os elementos orientados à informação (conteúdo) contida na hipermídia. Ambas as partes são implementadas em conjunto e compartilham duas especificidades: a arquitetura de informação e os requisitos do conteúdo que são a base da estrutura. Desse modo, Garret (2003) as classifica da maneira que se segue. (Figura 4)

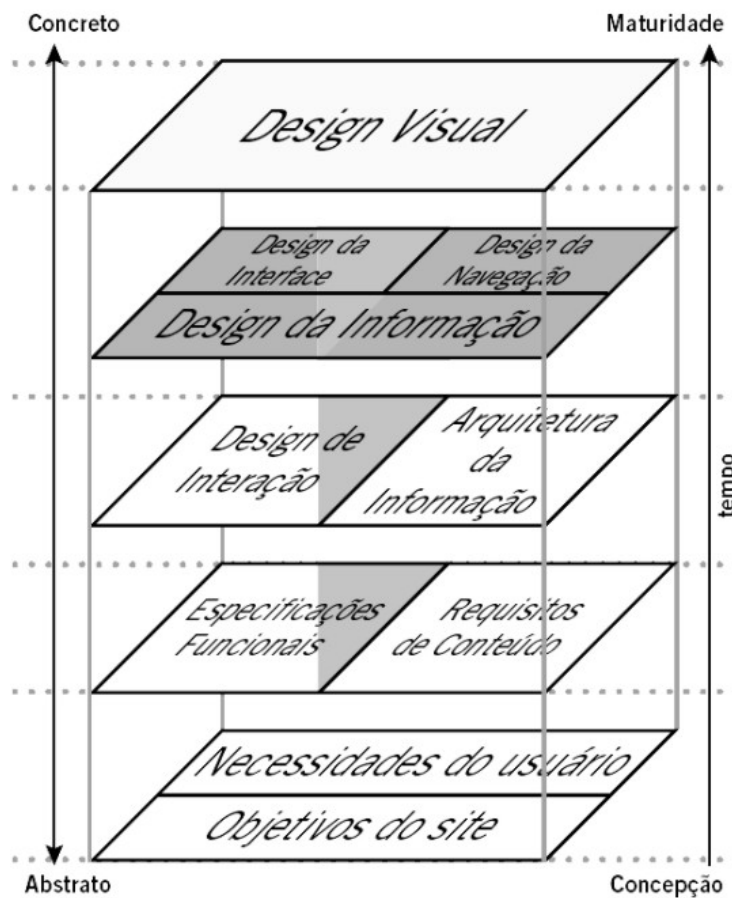


Figura 4: Diagrama de Garret
Fonte: Garret (2003)

3.1 Metodologia proposta por Garret - Interface

- » **Design Visual:** tratamento gráfico dos elementos da interface (a “cara” do site).
- » **Design da Interface:** focada na interação homem computador, o design dos elementos da interface são criados para facilitar a interação do usuário com as funcionalidades.
- » **Design da Informação:** é a laboração do conteúdo em que o design da apresentação da informação é criado de forma a facilitar a compreensão.

- » **Design de Interação:** desenvolvimento de fluxos de aplicação para facilitar as tarefas do usuário, definindo como o este interage com as funcionalidades do site.
- » **Especificações Funcionais ou conjunto de funcionalidades:** são descrições detalhadas das funcionalidades que o site deve incluir para ir ao encontro das necessidades do usuário.
- » **Necessidades do usuário:** são os objetivos do site de origem externa, identificados por meio de pesquisa com o usuário, pesquisas etno/tecno/psicográficas etc.
- » **Objetivos do site:** metas de negócio, criativas ou outras metas de origem interna para o site.

3.2 Metodologia proposta por Garret - Sistema de hipertexto

- » **Design Visual:** é a composição do tratamento visual do texto, elementos gráficos da página e componentes de navegação.
- » **Design da Navegação:** é a constituição do design dos elementos da interface para facilitar a movimentação do usuário em meio a arquitetura da informação.
- » **Design da Informação:** é a laboração do conteúdo em que o design da apresentação da informação é criado de forma a facilitar a compreensão.
- » **Arquitetura da Informação:** é o design estrutural do espaço da informação para facilitar o acesso intuitivo ao conteúdo.
- » **Requisitos de Conteúdo:** é onde se faz a definição dos elementos do conteúdo

necessários ao site para ir ao encontro das necessidades do usuário.

Para os modelos metodológicos aplicados supracitados, o método de design instrucional contextualizado contribui como estratégia mais ampla nas etapas iniciais de análise e preparação do conteúdo e nas fases de validação da hipermídia. A figura 05 compara esse processo:

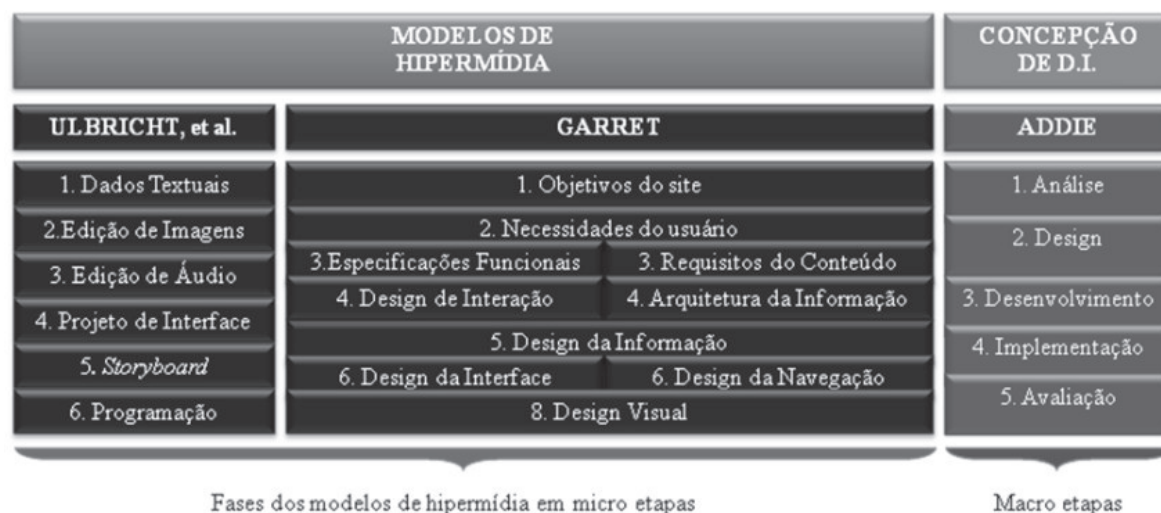


Figura 5: Design Instrucional como um macro esquema de composição de hipermídias para aprendizagem.

Ao observar os dois métodos abordados para hipermídia, constata-se que a fase “design” permeia o processo de criação de imagens e elaboração de interface. A programação dos dados está intrínseca em ambos os modelos, bem como a fase de adequação aos usuários do sistema e o esquema textual abrange as fases de compilação do conteúdo em hipertextos. Nesse contexto, ao se comparar os modelos de hipermídia e a concepção de design instrucional através do modelo Addie, percebe-se que o mesmo agrega essas fases, abarcando toda a estrutura metodológica de hipermídia para a aprendizagem. O design instrucional, pode ser, então, um macro esquema o que torna amplo o processo de elaboração de hipermídia alinhado numa hierarquia multidisciplinar.

Desse modo, para a elaboração de hipermídias em EAD, o design instrucional contribui de forma mais efetiva no início do processo, apontando as diretrizes, os

storyboards, os esquemas de ilustração e adequação do conteúdo, e, durante todo o processo, ele supervisiona e auxilia na programação, implementação e compilação dos dados. Ao fim, o design instrucional avalia todo o processo atendendo os objetivos do sistema, as necessidades do usuário e a usabilidade da interface e programação.

4. A composição de uma hipermídia num curso de aperfeiçoamento profissional

Tendo em vista os métodos de construção de uma hipermídia mostrados na imagem anterior e o sistema de implementação de design instrucional contextualizado de Filatro (2004), foi desenvolvido um ambiente hipermidiático para ser veiculado via E-PROINFO, cujo objetivo é fazer parte do programa de formação de professores com o tema introdução das tecnologias de informação e comunicação (TICs) no ambiente escolar da rede pública de ensino. O projeto foi elaborado após solicitação da Secretaria de Educação à Distância (SEED), através do Departamento de Infraestrutura Tecnológica (DITEC). Contou com a coordenação do Lantec (Laboratório de Novas tecnologias na Educação) e participação do Hiperlab (Laboratório de Ambientes Hipermídia para aprendizagem), ambos da Universidade Federal de Santa Catarina.

A equipe de desenvolvimento contou com a participação de dois professores autores com larga experiência em design instrucional, 3 designers instrucionais 1 coordenador de hipermídia, 4 designers gráficos, 2 ilustradores e 2 programadores. Após reuniões entre as equipes envolvidas, foram definidas algumas características:

- » suporte multi-plataforma (compatível com internet e CD-ROM);

- » o conteúdo seria apresentado em 4 módulos;
- » compatibilidade com o sistema operacional Linux (na versão educacional);
- » definição de critérios de usabilidade.

O prazo de execução do projeto foi demasiadamente curto (aproximadamente 4 meses entre desenvolvimento e correções).

O público alvo do projeto são os professores e membros da equipe gestora das unidades escolares da rede pública de ensino (diretores, vice-diretores, coordenadores e orientadores pedagógicos). É importante dizer que, cada uma das escolas envolvidas recebeu um Laboratório de informática com Linux educacional (plataforma necessária) (RENNEBERG et al., 2009).

O conteúdo abordado nos 4 módulos teve como intuito fornecer informações sobre computadores (conceito, componentes, uso adequado); conceitos gerais de internet (acesso, e-mail, blog), dentre outros. A escolha e combinação das mídias que constituíram todas as telas do ambiente resultaram em situações didáticas desenhadas pelo designer instrucional em conjunto com os professores autores. Desse modo, o resultado de integração das diferentes mídias contempladas foi um produto metafórico que articulou a prática e a teoria do curso. Para tanto, houve a compilação dos dados textuais do conteúdo que, a partir da ação do designer gráfico foi possível produzir, tratar e editar as imagens necessárias, realizar todas as ilustrações por meio dos ilustradores da equipe, criar dinamicidade e movimentos pelos programadores, além de contar com a produção e edição de áudio e vídeo.

O projeto de interface gráfica bem como a composição dos cenários desenhados pelos ilustradores teve a supervisão dos designers gráficos e dos designers instrucionais. A criação do *storyboard* e as diretrizes de programação foram realizadas pelos designers

instrucionais. As animações criadas tiveram o *storyboard* desenvolvido pelos designers gráficos, sob a supervisão do coordenador de hipermídia e designers instrucionais. A seguir, são detalhadas todas as etapas de criação a partir do modelo Addie que permeou os modelos de criação de hipermídia de Ulbricht et al. (2008) e de Garret (2003).

4.1 As etapas do projeto

4.1.1 Análise

Na fase de análise foram levantados os dados textuais (ou seja, o conteúdo do projeto, área de atuação, limitações de texto, especificações de objetos instrucionais e pesquisa) e os objetivos do site (qual a sua função, como apresentar o conteúdo ao aluno, qual mídia será utilizada e qual o principal foco do conteúdo que a hipermídia abordará). A fase de análise foi marcada por muitas reuniões e discussões entre os professores conteudistas, os designers instrucionais, os designers gráficos e os programadores. Através de pesquisa, foram apontados alguns materiais de sugestão e inspiração para se dar início ao processo de criação da mesma.

4.1.2 Design

Com a mídia, elementos instrucionais e linguagem gráfica definidos na etapa de análise, partiu-se para a etapa de design que abrange a edição das imagens e compilação de ilustrações, a elaboração do design instrucional sobre o texto bruto (conteúdo do curso) a partir das especificações funcionais e requisitos do conteúdo. Esta etapa foi caracterizada pela elaboração de elementos gráficos, definição de cartela de cores, criação de cenários e personagens, identidade visual e adequação das figuras à realidade do estudo de caso

(como por exemplo, testes de voz para as animações, readequação da linguagem textual contida nas animações etc.).

4.1.3 Desenvolvimento

Concluída a etapa do design, iniciou-se a etapa de desenvolvimento. Esta etapa foi a mais longa. Nela a equipe de design projetou a arquitetura da informação, a elaboração de mapas conceituais e o design de interação da hipermídia. Realizou-se também o projeto da interface, animações dos personagens, roteiro de passeio de câmera e ângulos de captação, a programação de toda a hipermídia, além da edição do áudio (locuções - com os locutores já definidos na fase anterior -, trilha sonora e efeitos de som). Também foram definidas nesta etapa a linguagem de programação e o formato em que a hipermídia ficará disponível ao usuário.

4.1.4 Implementação

Nesta etapa, o *storyboard* criado pela equipe de designers foi validado pelo coordenador de hipermídia e equipe de designers instrucionais (é importante ressaltar que o *storyboard* permeou todas as três etapas anteriores - uma vez que é o guia de implementação do projeto). Nesta etapa também foram definidos e validados o design da informação, o design da interface e o design de navegação e a usabilidade do sistema.

4.1.5 Avaliação

Por fim, a etapa de avaliação permitiu avaliar o resultado do design visual, que segundo o modelo de Garret (2003), é o resultado de todo o processo da hipermídia desde a definição dos seus objetivos até o seu design de navegação. Além disso, essa etapa ainda avaliou todo o processo de programação, um processo iniciado na etapa de desenvolvimento

e que só é finalizado nesta etapa.

O processo de criação permeou reuniões, onde foram levantados dados específicos a cerca de cenários, roupas, utensílios e especificidades que a hipermídia deveria seguir, conforme as especificações definidas nas fases iniciais do projeto, de modo que essas se adequassem ao público alvo almejado. Inúmeras foram as modificações e os ajustes foram constantes nas ilustrações e no enredo das animações criadas.

A hipermídia elaborada consistiu em hipertextos e animações gráficas, sintetizando todo o conteúdo abordado no curso. Para obter êxito, a hipermídia apresenta uma narrativa que veicula o conteúdo do domínio ao perfil do usuário, contemplando as especificidades da área em que está concentrada - nesse caso, a área de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Para evitar que as animações ficassem monótonas, foram criados 2 personagens principais. São dois professores, uma mulher e um homem, que durante todo o ambiente apresentam o conteúdo. Buscou-se para esses personagens biotipos bem próximos a realidade brasileira. A figura 6 apresenta esses personagens.



Figura 6: Personagens criados para as animações.

Como exemplo, cita-se aqui uma das animações onde o professor ensina aos alunos como o computador deve ser utilizado. O professor mostra como as mãos devem ser posicionadas durante o uso do teclado (posicionamento das mãos para evitar L.E.R. - Lesões por esforços repetitivos); a configuração das mãos ao digitar um texto, etc. A figura 7 a,b. Apresenta alguns frames desta animação.

a)



b)



Figura 7: Frames da Animação sobre como usar o teclado.

Outro exemplo pode-se citar a animação (Figura 8 a, b) que explica a organização de arquivos e a analogia com o mundo real.

a)



b)



Figura 8: Frames da Animação sobre como organizar arquivos.

Ao término deste projeto, ressalta-se que o método de design instrucional contribuiu na implementação e validação da hipermídia que, teve como foco, a animação do conteúdo. Para isso, grande parte do que era estático (texto bruto) foi transformado em animações representando casos práticos dos conteúdos abordados no curso. Assim, conforme Filatro (2008) afirma, o DI contribuiu na compreensão do aprendizado eletrônico como um sistema inserido em um contexto amplo no que implica em reconhecer que a dinâmica dos processos de aprendizado eletrônico escapa não apenas dos limites de espaço e tempo, mas também extrapola a própria situação didática em si, uma vez que objetivos de aprendizagem, papéis, autores, ambientes, métodos e resultados estão impregnados sob as influências de seus alunos/usuários.

5. Conclusão

A hipermídia utiliza-se de todos os recursos para atingir o maior número de sentidos do público alvo, sempre projetados para produzir a redundância que potencializa a informação necessária ao ato cognitivo. Ao mergulhar na imersão virtual, é possível

fazer com que, através de recursos que estão à disposição das equipes de produção, os sentidos sejam incorporados no ensino a distância. Nessa direção, para um futuro não muito distante, será possível com a tecnologia, fazer com que os usuários/alunos que utilizam a hipermídia possam senti-la com o tato, o paladar e o olfato.

Na hipermídia em questão, o design instrucional foi criado a partir do público alvo - professores e gestores da rede pública de ensino brasileira. A linguagem utilizada, a história criada e as interfaces gráficas foram projetadas de acordo com o universo do conteúdo associado ao ambiente escolar. A cognição que o aluno/usuário da hipermídia fará, estará baseada na realidade próxima a que ele vive em seu cotidiano de trabalho.

Cabe destacar que um ponto muito positivo para o êxito do projeto foram as reuniões e discussões realizadas entre os professores conteudistas, designers instrucionais, designers gráficos e programadores, pois com elas foi possível verificar e prever os “possíveis equívocos” e corrigi-los em tempo.

Com este estudo, então, percebeu-se que através da implementação de uma hipermídia composta por animações e conteúdos textuais (para o qual não se deu ênfase neste artigo, uma vez que o intuito maior foi discutir o âmbito das animações), o fundamental é estabelecer um método de criação e os parâmetros de implementação. Nesse caso, o design instrucional é (e será) o campo de abrangência da interjeição da tecnologia com a educação à distância.

A abordagem sistemática do design instrucional permeia os diferentes caminhos que fazem as conexões dos mapas conceituais e dos conteúdos com a interação dos ambientes virtuais. O método de DI é amplo e traz contribuições aos métodos de hipermídia que são geralmente mais focados no design gráfico e programação. Assim, o design instrucional pode incorporar às situações reais de educação, elementos como a aprendizagem informal,

a aprendizagem autônoma e a aprendizagem cooperativa para atender às necessidades dos usuários por um novo paradigma educacional.

Referências

FALKEMBACH, G. A. M. **Uma experiência de resolução de problemas através da estratégia ascendente: ambiente de aprendizagem adaptado para algoritmos (A4)**. Porto Alegre: PGIE/UFRGS, 2003. Tese de Doutorado em Informática na Educação.

FILATRO, Andréa. **Design instrucional contextualizado**. São Paulo: Senac, 2004.

_____. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson, 2008.

FRANÇA, George. **O design instrucional na educação à distância: John Dewey como uma referência metodológica**. São Paulo: Editora Esfera, 2008.

GARRET, Jesse James. **The elements of user interface experience - user-centered design for the web**. New York: New Riders, 2003.

LAUFFER, R.; SCAVETTA, S. **Texte, hipertexte, hipermedia**. Paris: Intro, 1997. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Hiper%C3%ADdia>>.

MONTIBELLER NETO, Gilberto. **Mapas cognitivos difusos para o apoio à decisão: uma metodologia para construção de problemas e exploração do impacto de alternativas nos valores do tomador de decisão**. 2000. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina. UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mapas Conceituais. Disponível em: <<http://mapasconceituais.cap.ufrgs.br/mapas.php>>. Acesso em: 19 jun. 2009.

RENNEBERG, M.; MULLING, T.; GONÇALVES, M. M.; PEREIRA, A. T. C. Tratamento de informação através do design em um curso do ambiente colaborativo de aprendizagem do e-proinfo. **Revista do CCEI**, v. 13, p. 89-99, 2009.

SMYSER, Bridget M. **Active and Cooperative Learning**, 1993. Disponível em: <<http://www>>.

wpi.edu/~isg_501/bridget/html>. Acesso em: 21 jan. 2005.

SOARES, Daniel Gustavo da Rosa; SANTOS Roberto Rosa dos; FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **Hipermídia na educação: uma aprendizagem diferente da convencional.** Jornada de pesquisa, ULBRA. Santa Maria - RS. 2006. Disponível em: <[http://www.ulbra.br/santamaria/eventos/jornada/2006/Sistemas_de_informacao /4_1162324882_HIPERMIDIA_NA_EDUCACAO_UMA_APRENDIZAGEM_DIFERENTE_DA_CONVENCIONAL.pdf](http://www.ulbra.br/santamaria/eventos/jornada/2006/Sistemas_de_informacao/4_1162324882_HIPERMIDIA_NA_EDUCACAO_UMA_APRENDIZAGEM_DIFERENTE_DA_CONVENCIONAL.pdf)> Acesso em: 12 maio 2008.

ULBRICHT, Vânia Ribas; VANZIN, Tarcísio; GONÇALVEZ, Marília Matos; BATISTA, Cláudia Regina. Design de Hipermídia: proposta metodológica. **Anais do 3º Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem.** São Paulo, 2008.

VILELA, V. V. **Mapas mentais.** Disponível em: <www.mapasmentais.com.br>. Acesso em: 10 nov. 2002.

UM MODELO DE APLICAÇÃO DE TV DIGITAL INTERATIVA EM E-LEARNING*

Francisco Antonio Pereira Fialho¹²

Marcus de Melo Braga

Marcus Vinícius A. S. Ferreira

Paloma Maria Santos

RESUMO

Os aplicativos de e-learning atualmente existentes para utilização nos diferentes padrões de Televisão Digital, ainda são, em geral, bastante incipientes. Com base no estudo das diversas aplicações que estão sendo disponibilizadas no cenário americano, europeu e japonês, foram identificadas as suas principais características e contribuições para a elaboração de uma proposta de modelo que objetiva tirar o maior proveito dessas aplicações para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD). A metodologia adotada leva em consideração uma análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT) do cenário atual brasileiro como base de sustentação do modelo proposto e apresenta os fatores críticos de sucesso e algumas recomendações para a aplicação dessa tecnologia na área de e-learning.

Palavras-chave: Televisão Digital Interativa, e-learning, Educação à Distância.

ABSTRACT

The current E-learning applications for use in different Digital TV standards are still, in general, very incipient. Based upon studies on several applications available in the American, European and Japanese scenario, we have identified their main features and contributions in order to develop a model that aims to take advantage of those applications for the Brazilian System of Terrestrial Digital Television (BSTD-TV). The methodology

* O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.

adopted includes an analysis of existing strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) in the Brazilian market as a basis for the proposed model; furthermore, it presents critical success factors and some recommendations for the application of this technology in the e-learning field.

Keywords: Interactive Digital Television (iDTV), e-learning, Distance Education.

1. Introdução

A televisão, tal como conhecemos, passa por uma fase decisiva de renovação no mundo inteiro, com a implantação gradual do sistema digital. Essa mudança já está configurando um cenário bastante diverso, impondo novos modelos de negócios e novos hábitos para os seus usuários. A televisão é, hoje, o meio de comunicação de maior abrangência. Winck apresenta uma interessante estimativa de que existem atualmente mais telespectadores do que a soma de todos os leitores da história do Ocidente: algo em torno de quatro bilhões de pessoas. Para Zuffo, o modelo de TV aberta do Brasil é um instrumento de coesão nacional, sendo acessado por mais de 90% dos brasileiros que vivem em áreas urbanas.

O Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T) foi criado visando a garantir a inclusão digital através dos recursos de interatividade que possibilitam um futuro acesso à Internet e a democratização do acesso à informação. A TVDi proporcionará uma verdadeira revolução, considerando que essa nova tecnologia disponibilizará aos usuários recursos que ainda são desconhecidos. No presente artigo, far-se-á uma prospecção de algumas das principais contribuições potenciais da TVDi, considerando suas principais características e peculiaridades, visando possibilitar a sua adoção como instrumento para iniciativas de Ensino a Distância por meio da TVDi, que se denomina t-Learning.

A seção 2 explora as principais características e conceitos da TVDi e introduz algumas de suas principais aplicações. Na seção 3 apresenta-se a metodologia utilizada no presente trabalho. A seção 4 aborda o conceito de t-Learning e suas principais peculiaridades, com ênfase nas tecnologias atualmente disponíveis para essas aplicações. Na seção 5, propõem-se aplicações dos recursos da TVDi para o e-learning e, a partir da avaliação de um conjunto de casos, desenvolve-se uma análise de SWOT, apresentam-se os principais Fatores Críticos de Sucesso (FCS) e recomendações baseados no cenário atual da TVDi, além das vantagens da sua adoção. A seção 6 introduz o modelo proposto para a aplicação de TVDi em e-learning, suas potencialidades e limitações e, finalmente, na seção 7, apresentam-se as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

2. TV digital interativa (TVDi)

A interatividade, juntamente com a portabilidade e a mobilidade permitidas pelo SBTVD-T, são os principais diferenciais competitivos com relação aos demais sistemas já existentes: o americano (ATSC-T), o europeu (DVB-T) e o japonês (ISDB-T).

Vários autores estabelecem níveis de interatividade possíveis a partir da TVDi. Lemos identifica cinco níveis de interatividade que iniciam em um nível mínimo, reduzido à interação com o aparelho de TV, até um nível em que o usuário pode participar do conteúdo. Montez e Becker adicionam mais três níveis de interatividade aos propostos por Lemos, que vão desde a sua participação no programa gerado pela emissora, até um nível máximo, em que o telespectador contribui na geração de conteúdo.

A interatividade pode ser disponibilizada, basicamente, de três modos [6]: localmente (sem canal de retorno), interatividade por meio de um canal de retorno

unidirecional e interatividade por meio de canal de retorno bidirecional. Os níveis de interatividade mais altos exigem canais de retorno bidirecionais e implicam custos maiores de implementação.

O foco deste trabalho é a utilização dos recursos de interatividade da TVDi para e-learning. Por isso, serão abordados aqui apenas os serviços e aplicações que possam ser utilizados nas atividades desenvolvidas para essa área.

3. Metodologia

A metodologia adotada na elaboração deste trabalho pode ser resumida na Figura 1. Tomando-se por ponto de partida o panorama atual no cenário mundial, foram analisados 21 casos de utilização de tecnologias para t-Learning, englobando a Europa, o Japão e os Estados Unidos. Em seguida, foi realizada uma análise de SWOT, identificando-se as forças (*Strengths*), oportunidades (*Opportunities*), fraquezas (*Weaknesses*) e ameaças (*Threats*) do cenário brasileiro de implantação de TV Digital. Da análise de SWOT foram levantados os principais Fatores Críticos de Sucesso (FCS), gerando recomendações que devem ser levadas em conta no modelo do SBTVD-T e nas aplicações de TVDi em e-learning.

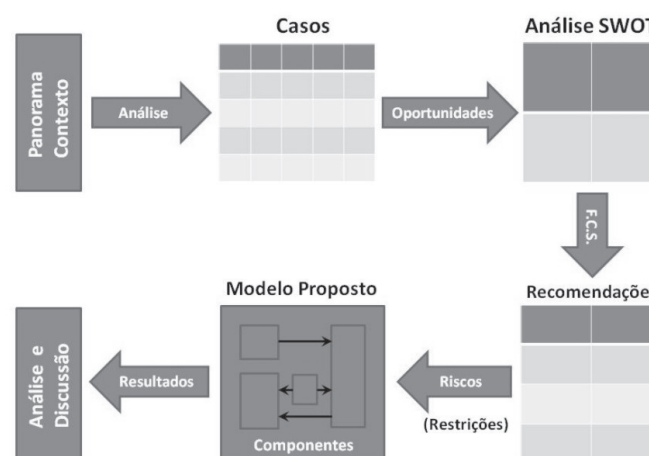


Figura 1: Metodologia adotada no trabalho.

A partir das informações obtidas nas etapas anteriores, foi elaborado um modelo que apresenta os principais componentes relevantes para a aplicação de TVDi em e-learning. O modelo proposto é analisado e discutido, ressaltando suas principais contribuições para esse tema. Finalmente, foram identificados os potenciais e as limitações envolvidas nessas aplicações.

4. E-learning

Segundo Bates, apesar de a expressão e-learning ser usada para aprendizagem via Internet através do uso de um computador pessoal, ela pode ser empregada para expressar qualquer forma de aprendizagem que utilize um dispositivo eletrônico digital. Seu desenvolvimento é bastante dependente do hardware/software do dispositivo de acesso e da disponibilidade do provedor de Internet. Para, apesar de nem sempre ser confiável, a entrega de conteúdo é fácil e requer razoável conhecimento técnico para operação do computador.

O t-Learning alcançou grande importância nos últimos anos e emerge como mídia potencial para criar oportunidades para aprendizagem em casa. Ela pode ser altamente efetiva para regiões onde o acesso à Internet é significativamente baixo. Para essa dimensão, a televisão digital terrestre está estritamente ligada a questões de inclusão social. Como plataforma de educação, a interatividade via DTT é considerada a chave para o sistema alcançar maiores audiências.

Para Bertoti, os seguintes fatores também contribuem para que a televisão possa ser utilizada no e-learning:

- » **Usabilidade:** por tratar-se de um eletrodoméstico que vem sendo utilizado

há décadas, as principais funções de um aparelho de televisão (trocar canal, ajustar volume, ligar e desligar) já estão bem assimiladas pela população;

- » **Qualidade na Transmissão:** mídias importantes na educação a distância, como vídeo e áudio, são transmitidas com qualidade para os televisores. Contudo, esta qualidade dificilmente será alcançada no e-learning enquanto a popularização do acesso às redes de banda larga não ocorrer;
- » **Veículo de Informação:** ao contrário do computador, que pode ser visto como um aparelho de trabalho, a televisão é considerada pelas pessoas um eletrodoméstico com finalidades de informação e entretenimento;
- » **Colaboração:** o ato de assistir a um programa de televisão pode ser considerado uma experiência social vivenciada em grupo, na qual o programa de TV atua como mediador da interação e colaboração entre os telespectadores.

5. Aplicações atuais de TVDi em e-learning

Foram pesquisadas 21 aplicações distintas de Televisão Digital em e-learning com diferentes níveis de interatividade (BATES, 2009). Os 21 casos pesquisados são apresentados a seguir.

CASO	ONDE	DESCRIÇÃO	PADRÃO	PRODUTOS	RESTRIÇÃO TECNOLÓGICA	POTENCIALIDADES DE USO	TIPO DE PÚBLICO
Desenvolvimento de habilidades pré-escolar	Inglaterra: canal digital CBeebies, da BBC	Interação com dois jogos e uma estória. Escolhas levam a finais diferentes	DVB-T	Desenvolvimento de habilidades para crianças	Interatividade nível 1	Incentivo à leitura, reconhecimento de personagens e cores, memorização	Crianças de 3 a 5 anos
Aprendizagem com auxílio de material para crianças nos primeiros anos	Inglaterra: Video Networks (vídeo sob demanda) - Home Choice	Interação com textos, cálculos, jogos	DVB-T	Ensino e aprendizagem	Interatividade nível 1	Aprender a ler e a escrever, memorização, resolução de problemas, cálculos	Crianças
Ferramenta de aprendizagem e revisão	Inglaterra: NTL cabo digital	Interação com perguntas e respostas e notas de revisão em Matemática, Ciências e Inglês	DVB-T	Ensino e aprendizagem	Interatividade nível 1. Serviço disponível também na Internet	Reforço de conteúdo nas disciplinas	Crianças e jovens das séries iniciais

Ferramenta de aprendizagem e revisão com uso de vídeos e serviços sob demanda	NE Inglaterra: Kingston Interactive Television (KIT)	Interação com vídeos, textos e testes em Inglês, Biologia, Matemática, Física e Química	DVB-T	Ensino e aprendizagem	Interatividade nível 1	Reforço de conteúdo nas disciplinas	Jovens
Educação e entretenimento	Inglaterra: Sky digital	Interação com votação, envio de questões, acesso a comentários e vídeos adicionais. Controle sobre a execução do vídeo	DVB-T				
(satélite)	Educação e entretenimento	Interatividade nível 2 (não em tempo real)	Incentiva as pessoas a entenderem e aprenderem mais sobre a democracia	Jovens e Adultos			
Programa sob demanda	NE Inglaterra: Kingston Interactive Television (KIT)	Acesso a comentários e vídeos adicionais. Controle sobre a execução do vídeo	DVB-T	Educação e entretenimento	Interatividade nível 1	Suporte a atividades educacionais	Jovens e Adultos
SOS Professor	NE Inglaterra: Kingston Interactive Television (KIT)	Interação com professores de Matemática, Ciências e Inglês através do envio de questões via set-top box, computador ou telefone. A resposta é dada 30 minutos depois, via TV. As respostas podem ser salvas para acesso posterior	DVB-T	Ensino e aprendizagem	Interatividade nível 3 (em tempo real)	Reforço de conteúdo nas disciplinas, repositório de respostas a questões	Jovens
Inventores - Jogo de memória	Finlândia	Interação com um jogo de memória e acesso a informações sobre inventores	DVB-T	Educação e entretenimento	Interatividade nível 1	Reforço de conteúdo nas disciplinas	Crianças e Jovens
Aprendizagem de linguagem	Itália (TVL)	Interação com conteúdos de outros idiomas. Acesso a textos, questões e gráficos	DVB-T	Ensino e aprendizagem	Interatividade nível 1	Reforço de conteúdo nas disciplinas	Jovens e Adultos
Acesso à enciclopédia educacional	Inglaterra: NTL cabo digital	Acesso a três diferentes bases de enciclopédia. A busca pode ser feita através de palavras-chave inseridas pelo usuário	DVB-T	Ensino e aprendizagem	Interatividade nível 1	Reforço de conteúdo nas disciplinas	Crianças, Jovens e Adultos
Acesso à informação sobre aprendizagem direta	Inglaterra: Video Networks (vídeo sob demanda) - Home Choice	Acesso sob demanda a informações sobre centros de treinamentos na região e cursos. Via telefone, o usuário pode solicitar o pacote de execução. A oportunidade de aprendizagem não é acessível pela TV	DVB-T	Ensino e aprendizagem	Interatividade nível 1. Serviço disponível também na Internet	Prestação de serviços e informações	Jovens e Adultos
Informação sobre cuidados pessoais	Inglaterra: canal digital Telewest	Interação com informações sobre cuidados pessoais e possibilidade de agendamento de consulta com médico	DVB-T	Informações e serviços	Interatividade nível 2	Prestação de serviços e informações	Jovens e Adultos
Consultas via TV com enfermeiras	Inglaterra: NHS	Via telefone, o usuário solicita uma vídeo-consulta. Quando a enfermeira está disponível, a central liga para o usuário e disponibiliza, via TV, um link one-way de vídeo	DVB-T	Informações e serviços	Interatividade nível 3 (em tempo real)	Prestação de serviços e informações	Adultos (pais)
Aprendizagem sobre democracia	Finlândia	Disponibiliza informações sobre o trabalho diário do Parlamento Finlandês	DVB-T	Informações e serviços	Interatividade nível 1	Incentiva as pessoas a entenderem e aprenderem mais sobre a democracia na Finlândia	Jovens e Adultos

Personalizando a experiência de telespectador	Inglaterra e EUA	Através do uso do PVR (Personal Video Recorder) o usuário digita uma palavra-chave do programa que quer ver e gravar. A lista dos programas é atualizada todas as noites, via modem (TIVO box)	DVB-T e ATSC-T	Informações e serviços	Interatividade nível 1	Prestação de serviços e informações	Jovens e Adultos
Catálogo de educação e Treinamento	Inglaterra: canal digital Telewest	Acesso a informações sobre um catálogo de cursos em colégios e Universidades da região	DVB-T	Informações e serviços	Interatividade nível 1	Prestação de serviços e informações	Jovens e Adultos
Revistas virtuais	França e América Latina (Direct TV)	Acesso à revista via TV, com informações adicionais de entrevistas, receitas, etc	DVB-T (satélite)	Entretenimento	Interatividade nível 1	Prestação de serviços e informações	Jovens e Adultos
Ferramenta para auxílio aos professores: material audiovisual sob demanda	Itália: RAISAT	Os vídeos solicitados pela Internet são transmitidos pela TV. Podem ser gravados para posterior demonstração aos alunos	DVB (satélite)	Ensino e aprendizagem	Interatividade nível 2	Suporte atividades educacionais	Adultos (professores)
Atividades de aprendizagem, vídeo sob demanda	EUA	Interação com diferentes conteúdos de programas	ATSC-T	Ensino, aprendizagem, informação e entretenimento	Interatividade nível 1	Suporte atividades educacionais	Crianças, Jovens e Adultos
Aprendizagem personalizada, vídeo sob demanda	EUA: Chaos Media Networks	Interação com diferentes conteúdos de programas	ATSC-T	Ensino, aprendizagem, informação e entretenimento	Interatividade de nível 1, 2 e 3	Suporte atividades educacionais	Crianças, Jovens e Adultos
Acesso à Internet	Japão	Acesso à Internet de banda larga por meio da TV	ISDB-T	Informações e serviços	Interatividade 3	Prestação de serviços e informações	Crianças, Jovens e Adultos

Quadro 1: Casos pesquisados de aplicações de TVDi em e-learning.

Os casos apresentados diferem entre si em termos de aplicabilidade, produto, nível de interatividade e público alvo. Aplicabilidades distintas foram demonstradas: prestação de serviços e informações, suporte a atividades educacionais, reforço de conteúdo em determinadas disciplinas, incentivo à leitura, memorização, resolução de problemas, entre outras. Quanto ao produto final, a maioria dos casos apresenta como foco o ensino e a aprendizagem. Outras modalidades também se fizeram presentes: informação, entretenimento, serviços e desenvolvimento de habilidades para crianças.

Os 21 casos levantados foram classificados de acordo com a proposta apresentada em Crocomo por questões de simplificação. Segundo a proposição adotada, existem três níveis de interatividade: a de “nível 1” ou local, não necessita de um canal de retorno e está relacionada aos conteúdos transmitidos e armazenados no terminal de acesso, através do qual o usuário pode navegar dentro das diversas opções. A interatividade “nível 2” requer a existência de um canal de retorno, onde é possível retornar a mensagem,

não necessariamente em tempo real. Na interatividade “nível 3”, o canal de retorno fica sempre funcionando e é possível enviar e receber informações em tempo real. Como pode ser observado no Quadro 1, a quase totalidade dos casos está relacionada ao menor nível de interatividade e apenas 4 casos utilizam o nível de interação em tempo real (“nível 3”). Finalmente, quanto ao público alvo, os modelos transpassam todas as faixas etárias, sendo específicos em alguns casos, de acordo com a dificuldade de resolução dos exercícios propostos.

5.1 Análise de SWOT

A partir da observação do cenário brasileiro do projeto de implantação da SBTVD-T, criou-se uma matriz de SWOT, identificando as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças, e a combinação de suas relações no que se referem a alavancagens, limitações, vulnerabilidades e problemas. Essa análise de SWOT é de fundamental importância para o entendimento das questões a serem trabalhadas e as propostas de encaminhamento dos modelos de implementação de produtos e serviços destinados a t-Learning. Esta avaliação está representada na Matriz de SWOT resumida na Figura 2.

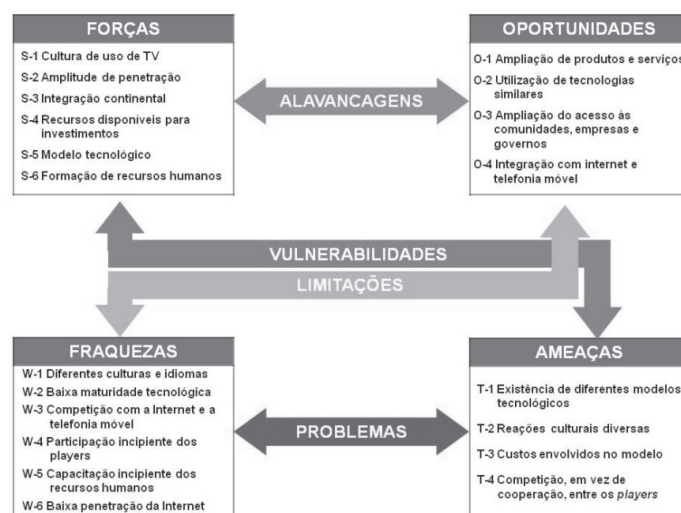


Figura 2: Matriz de SWOT.

As forças representadas na Figura 2 são:

- » S-1 Cultura do uso da TV pela população atendida pela TV aberta;

- » S-2 Amplitude de penetração no território nacional;
- » S-3 Possibilidades de integração continental na adesão dos demais países da América do Sul ao sistema brasileiro (SBTVD-T);
- » S-4 Compromisso de recursos públicos e privados para investimentos em infraestrutura de transmissão;
- » S-5 O desenvolvimento tecnológico do modelo; e
- » S-6 A formação de recursos humanos necessários ao sistema.

Na análise de SWOT, as alavancagens potenciais podem ser deduzidas por meio do cruzamento das forças com as oportunidades. As forças identificadas serão fundamentais para a viabilização das seguintes oportunidades:

- » O-1 Ampliação de produtos e serviços;
- » O-2 Utilização de tecnologias similares replicadas de diferentes soluções no mercado;
- » O-3 Ampliação de acesso às comunidades atendidas (inclusão digital), prestação de serviços públicos e de comércio eletrônico;
- » O-4 Integração com a Internet e a telefonia móvel;

Para fins de t-Learning, o desenvolvimento de modelos, frameworks e padrões de construção e uso de aplicações, além de programas de capacitação de recursos humanos em t-Learning, configuram as ações potencializadoras, ou seja, os componentes da alavancagem possibilitados por esta tecnologia.

As vulnerabilidades são identificadas ao se cruzarem as forças com as ameaças. As forças já identificadas no modelo defrontam-se com as seguintes ameaças:

T-1 Existência de diferentes modelos tecnológicos no mercado global;

T-2 Riscos de reações culturais e comportamentais diversas nos diferentes mercados;

T-3 Custos envolvidos na implementação do modelo diferenciado;

T-4 Comportamento competitivo, em vez de cooperativo, entre os players tecnológicos.

As vulnerabilidades direcionam-se para as ações de combate tais como: o esforço de replicação e adaptação de modelos em diferentes comunidades e o incentivo para o desenvolvimento de parcerias e consórcios globais.

O próximo passo na análise de SWOT trata da identificação das limitações, por meio do cruzamento das oportunidades com as seguintes fraquezas:

- » W-1 Diferentes culturas e idiomas nas diversas aplicações;
- » W-2 Baixa maturidade tecnológica do modelo brasileiro (SBTVD-T);
- » W-3 Competição entre a TVDi, computação móvel e a Internet;
- » W-4 Participação incipiente dos players globais;
- » W-5 Capacitação incipiente de recursos humanos (desenvolvedores e usuários);
- » W-6 Baixa penetração da Internet na população brasileira.

As ações potencializadoras e as de combate às vulnerabilidades já identificadas

são os antídotos necessários à evolução acelerada da implementação de t-Learning no Brasil.

Por fim, ao cruzar fraquezas com ameaças, confirmam-se os problemas ressaltados nas limitações e vulnerabilidades, encaminhando as questões de capacitação de recursos humanos no desenvolvimento de soluções tecnológicas, na produção de aplicações e na geração e difusão de conteúdo para t-Learning. Por outro lado, a baixa penetração da Internet na população brasileira, ocasionada pelos altos custos de adesão, a baixa maturidade tecnológica do modelo ainda em desenvolvimento e a capacitação incipiente dos recursos humanos requerem, adicionalmente, o desenvolvimento de políticas públicas específicas e de soluções para a inclusão digital das camadas sociais mais carentes e das comunidades específicas, como as de jovens, idosos e indígenas, por exemplo.

5.2 Fatores críticos de sucesso e recomendações

Ao final do processo de análise da Matriz de SWOT, aplicada ao cenário do projeto brasileiro de implantação TV Digital, foram desenvolvidos, de forma complementar, os Fatores Críticos de Sucesso (FCS), com o intuito de direcionar as seguintes recomendações do uso de tecnologias de TVDi em e-learning:

Fatores Críticos de Sucesso	Recomendações
Compromisso dos organismos internacionais e regionais	Envolver os organismos reguladores e de fomento internacionais, de forma a garantir aspectos de financiamento de pesquisas, integração e interoperabilidade das tecnologias aplicadas nos diferentes modelos globais, além da preocupação da inclusão de comunidades carentes e países pobres e em desenvolvimento.
Desenvolvimento de modelos, frameworks e padrões comuns	Viabilizar a ampliação de produtos, serviços e aplicações competitivas e de grande penetração global, reduzindo custos, aumentando a oferta e reduzindo o tempo de absorção pelo mercado.
Mobilização de instituições de pesquisa, fomento e educação	Fomentar a criação de modelos, linhas de crédito e formação de mão-de-obra especializada na construção de modelos, padrões, produtos e serviços, na geração e difusão de conteúdos em TVDi.

Integração tecnológica entre Internet, TVDi e telefonia móvel	Desenvolver a convergência digital necessária para a aplicação e utilização de diferentes mídias para o processo de t-Learning de forma dinâmica e integrada.
Incentivo à ampliação do atendimento de TVDi em comunidades de baixa renda	Desenvolver políticas e modelos de inclusão digital de comunidades excluídas através de modelos de utilização comunitária e de financiamentos aos equipamentos e processos de interatividade em TVDi.
Parcerias e alianças entre fornecedores de tecnologia e conteúdo	Estimular o envolvimento de empresas de software, hardware, comunicações, educação e broadcasting para acelerar a divulgação, ampliação de oferta e utilização, pela sociedade brasileira, das tecnologias interativas de TVDi.
Adequação de políticas públicas	Regular o desenvolvimento de modelos, frameworks, aplicativos, além da proteção dos direitos autorais e uso de conteúdo de TVDi.

Quadro 2: Fatores Críticos de Sucesso e Recomendações.

A análise da Matriz de SWOT complementada com a determinação dos Fatores Críticos de Sucesso (FCS) e as recomendações direcionam para a identificação e o desenvolvimento de projetos e políticas públicas que viabilizem a aplicação de soluções de t-Learning utilizando a interatividade da TVDi. Essas informações, juntamente com as considerações dos riscos e das restrições do estágio atual do modelo brasileiro (SBTVD-T), são fundamentais para a proposição de um modelo para o desenvolvimento de aplicações de TVDi para e-learning, apresentado em seguida.

6. Modelo proposto de aplicação de TVDi em e-learning

A concepção de um modelo de desenvolvimento de aplicações de Televisão Digital em e-learning, que atenda as mais diversas necessidades estabelecidas por uma ampla gama de aplicações no cenário brasileiro, requer a cobertura de diversas possibilidades de comunicação. Mesmo considerando a baixa penetração da Internet nos lares brasileiros, há que se contemplar essa modalidade de acesso em quaisquer projetos que visem a atender a uma parcela relevante da população. Também devem ser consideradas as mais diversas modalidades de redes de comunicação, tais como as redes de telefonia fixa e celular,

as redes PLC, WiFi e outras já existentes. Finalmente, não se podem esquecer também as modalidades tradicionais de comunicação, quer sejam as presenciais ou as realizadas pelos correios, úteis para as comunidades distantes.

Nakayama define três componentes essenciais numa aplicação de e-learning: o autor de conteúdo, o provedor de conteúdo e os alunos. A autoria de conteúdo pode estar a cargo de uma organização ou de professores. Os sistemas provedores de conteúdo são, geralmente, fornecidos por terceiros: empresas ou organizações especializadas. Os alunos podem ser cidadãos, funcionários de instituições públicas ou privadas, ou estudantes da rede de ensino.

O modelo proposto neste trabalho, adaptado de Nakayama e Santiago (2004), abrange essas diversas modalidades de comunicação que complementam a aplicação da TVDi nas atividades de e-learning. Na Figura 3 estão representadas as possíveis inter-relações entre os diversos componentes do modelo proposto.

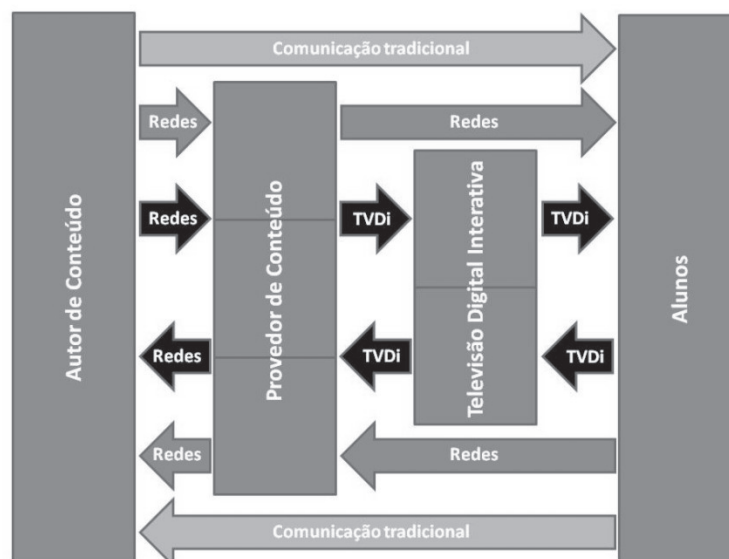


Figura 3: Modelo Proposto para t-Learning .
Fonte: adaptada de Nakayama e Santiago (2004).

A TVDi insere-se no modelo intermediando o autor de conteúdo e os alunos. A necessidade do provedor de conteúdo se dá pelas facilidades de software de autoria e pela maior versatilidade do modelo, contemplando também a sua disponibilização pelas diversas redes disponíveis nas localidades. No modelo proposto, os autores de conteúdo lançam mão dos recursos de redes e do provedor de conteúdo para a geração de material didático. O material disponibilizado é tratado pelos grupos de trabalho dos provedores de conteúdo e das empresas de TVDi para a posterior difusão do material através da televisão aberta. O modelo também contempla a interação entre os alunos e os provedores de conteúdo, tanto por meio dos canais de retorno da TVDi quanto pela Internet ou por outras redes de comunicação. A inserção da TVDi neste modelo aumenta consideravelmente a sua abrangência não só pela sua maior penetração nos lares como também pelos menores custos operacionais para os alunos.

6.1 Potenciais e limitações da aplicação do e-learning na TVDi

Santos considera que, potencialmente, o e-learning poderá atingir uma parcela maior da população com o uso da TVDi do que com os computadores, já que estes estão presentes em apenas 12% dos lares, uma quantidade inferior à da televisão, presente em mais de 90% das residências, conforme indicado em pesquisas efetuadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2004. Outro fator de potencialização é que o t-Learning é desenvolvido fazendo uso das experiências adquiridas de anos de pesquisas em aplicações de e-learning, decorrente da convergência de mídias. Conforme Santos, esta convergência tende a resultados promissores, pois elimina a necessidade de que usuários de e-learning necessitem interagir com conceitos totalmente novos nos aplicativos de t-Learning e utilizem-se do aprendizado de anos de desenvolvimento de pesquisas de e-learning. Para este fim, a convergência de mídias deve ser caracterizada pela adaptação de estratégias existentes no e-learning para o ambiente da TVDi, que apresenta algumas

características diferenciadas como o vídeo de alta qualidade, baixa disponibilidade de recursos, interação por meio do controle remoto e diversos cenários de disponibilidade do canal de retorno.

A principal dificuldade e o fator limitador encontrados em ações de adaptação de aplicativos em e-learning, segundo Santos, é que várias funcionalidades presentes nos computadores não estarão disponíveis nos navegadores Web para TVDi, tais como os recursos de entrada e saída (teclado e mouse), o tamanho e a resolução do monitor onde os dados serão visualizados, entre outros.

Santos indica também que, com a TVDi, o usuário necessita interagir com a televisão, tornando-se um elemento ativo no processo de comunicação, como ocorre em programas de e-learning. As aplicações de TVDi devem encorajar os estudantes a comunicarem-se entre si e com os professores. A interatividade é um conceito que não existe em sistemas analógicos tradicionais. Assim sendo, a população brasileira não está habituada a interagir com a televisão, representando um obstáculo limitador para a implantação bem-sucedida de programas de t-Learning. O cenário ideal para o t-Learning é que todos os estudantes possuam acesso a um canal de retorno que forneça interatividade plena e gratuita.

7. Considerações finais

Apesar do uso incipiente das tecnologias de e-learning em TVDi e da baixa interatividade atual nos próprios modelos europeu e norte-americano, conforme apresentado nos casos levantados neste trabalho, o modelo do SBTVD-T tem, a partir da sua proposta de interatividade, um potencial bastante interessante de evolução e desenvolvimento de aplicativos e serviços. Como contribuição referencial para este processo, tem-se, nos modelos de e-learning aplicados atualmente, se replicados, uma economia relevante de

tempo despendido na seleção, modelagem e implementação de novas aplicações e serviços para TVDi. Um dos fatores críticos fundamentais para este processo é o equacionamento dos modelos e políticas públicas relacionadas à interatividade bidirecional pelo governo brasileiro.

A utilização da análise da matriz de SWOT possibilitou identificar que a alavancagem dos resultados depende do investimento continuado no desenvolvimento de modelos, padrões, frameworks, aplicações e usos de TVDi em e-learning e no incremento de recursos para infraestrutura e capacitação de recursos humanos. Com o intuito de minimizar as vulnerabilidades, propõe-se o esforço de replicação e adaptação de modelos existentes em outros sistemas ou mercados e o incentivo para o desenvolvimento de parcerias e consórcios globais. De forma complementar, para reduzir as limitações identificadas, propõe-se o desenvolvimento de políticas públicas específicas e de soluções de inclusão digital das camadas sociais mais carentes e de comunidades específicas.

Os casos apresentados demonstram a possibilidade tecnológica de aplicação de soluções de TVDi para e-learning. A matriz de SWOT e os Fatores Críticos de Sucesso trabalham num ambiente de mecanismos de integração dessas tecnologias com o dia-a-dia da sociedade. É fundamental que quaisquer modelos de aplicações de TVDi em e-learning considerem os verdadeiros protagonistas desse processo: os autores dos processos de e-learning, os provedores de conteúdo e os alunos.

Trabalhos futuros neste tema poderão estudar a aplicação do modelo proposto em uma organização privada ou em uma instituição de ensino superior, visando a aperfeiçoá-lo. Pode-se, também, conceber uma pesquisa das necessidades de cada um dos três componentes do modelo, delineando-se algumas aplicações tecnológicas que possam satisfazer essas necessidades, tendo como foco o e-learning.

Referências

BATES, Peter J. **T-learning study**: A study into TV-based interactive learning to the home. PJB ASSOCIATES (Inglaterra). Disponível em: <<http://www.pjb.co.uk/t-learning/t-learning%20Final%20Report%20-%20Main%20-%2005-05-03.doc>>. Acesso em: 20 jun. 2009.

BERTOTI, Giuliano Araujo; ALMEIDA, Felipe Afonso de; BACCAN, Davi D'andréa. **Educação à distância mediada pela televisão interativa**: panorama atual e perspectivas para o Brasil. Disponível em: <sbie2004.ufam.edu.br/anais_cd/extras/anaisvoll/vDigital/artigos/5544.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2009.

CPQD. **Cadeia de Valor** - Sistema Brasileiro de TV Digital. Campinas, SP, 2004. Disponível em: <http://www.fndc.org.br/arquivos/MapeamentoCadeiadeValor-CPQD.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2008.

CROCOMO, Fernando. **TV digital e produção interativa**: a comunidade manda notícias. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007.

LEMONS, André L. M. **Anjos interativos e retribalização do mundo**. Sobre interatividade e interfaces digitais, 1997, Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/pesq/cyber/lemos/interac.html>>. Acesso em: 20 dez. 2008.

MONTEZ, Carlos; BECKER, Valdecir. **TV digital interativa**: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.

NAKAYAMA, Minoru; SANTIAGO, Rowena. Two Categories of e-learning in Japan. **Educational Technology Research and Development Journal**, vol. 52, n. 3, 2004.

SANCIN, Chiara et al. **T-learning for social inclusion**. Disponível em: <<http://www.elearningeuropa.info/files/media/media18506.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2009.

SANTOS, Davi Trindade dos. **Estudos de Aplicativos de TVDi para Educação a Distância**. Dissertação (Mestrado) da Universidade Estadual de Campinas - Escola de Arquitetura e Engenharia, Campinas, SP, 2007.

WINCK, João Baptista. A promessa do audiovisual interativo. **TransInformação**, Campinas,

19(3): 279-288, set./dez., 2007.

ZUFFO, M. K. **TV digital aberta no Brasil: Políticas Estruturais para um Modelo Nacional.** Disponível em: http://www.lsi.usp.br/interativos/nem/tv_digital.pdf. Acesso em: 20 ago. 2008.

COMPLEXMEDIA: PLATAFORMA INTEGRADORA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO - PROJETO CONDIGITAL MEC

Maria Taís de Melo, Dra.
Cassiano Zeferino de Carvalho Neto, MSc.

RESUMO

Este artigo apresenta o processo de concepção de um software livre, para ser acessado na Internet, que contempla objetos de aprendizagem reunidos através de um eixo unificador de diferentes mídias e ao qual se denominou Plataforma *Complexmedia*. Complex quer dizer “abordar as questões relativas às mídias” levando em consideração as quatro dimensões: técnica, sistêmica, cultural e humana. Trata de questões relativas às regras de composição que se deve seguir sem perder de vista a visão do todo. Cada cultura por sua vez estabelece uma antropologia imaginativa que ser respeitada. Seres humanos não seguem teorias de input-output, mas respondem a estímulos capazes de provocar perturbações internas. Técnica, customização, personalização, construção cooperativa, tudo tece a complex das complexmedias.

Palavras-chave: Engenharia e Gestão do Conhecimento. Educação Científica e Tecnológica. Plataforma Complexmedia.

ABSTRACT

This article introduces the conception process of a free software, to be accessed on the Internet, which includes learning issues congregated through an unifier axle of different medias and it was called Complexmedia Platform, which means “to approach subjects about media” taking in consideration four dimensions: technical, systemic, cultural and humane. It is about questions related to composition rules that have to be

followed without losing the overview attention. Each culture, for its turn, establishes an imaginative anthropology to be respected. Human being do not follow input-output theories, but responding to stimulus able to provoke internal perturbations. Technique, customization, personalization, cooperative construction, all of them web a complex of complexmedias.

Keywords: Engineering and Knowledge Management. Scientific an Technological Education. Complexmedia Platform.

1. Introdução

A Educação é, sem dúvida, o caminho mais assertivo para a expansão da consciência individual e coletiva e consequente desenvolvimento econômico de uma nação. Todas as instituições que se dedicam ao processo educativo têm a responsabilidade dilatada diante da importância deste contexto para o desenvolvimento integral dos sujeitos que nele estão envolvidos.

Alguns requisitos são indispensáveis para o andamento e gerenciamento de processos educativos, e o mais importante deles é o comprometimento ético das instituições com o objetivo a que se propõe realizar.

O elevado fator de obsolescência de conteúdos e materiais didáticos para o ensino médio, aliado ao contexto de uma franca expansão dos meios digitais para a educação foram dois dos elementos motivadores para que o Ministério da Educação do Brasil (MEC) mobilizasse recursos com a finalidade de produção de conteúdos digitais para a educação.

Em dezembro de 2007, o MEC, juntamente com o Ministério da Ciência e Tecnologia

(MCT), divulgou o Edital 001/2007 voltado à produção de mídias digitais para a educação (objetos de aprendizagem), a ser disponibilizada no Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem, com fins de utilização preferencial no Portal do Professor (MEC)¹³. Aberto o certame em escala nacional, foram selecionadas as propostas de algumas instituições que apresentaram seus projetos originais, técnico-educacionais, voltados às áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Física, Química e Biologia.

Cada uma das instituições se habilitou em uma área ou mais áreas específicas de sua expertise. Dentre elas, o Instituto Galileo Galilei para a Educação (IGGE) teve seu projeto¹⁴ escolhido, tornando-se responsável pela concepção, autoria e produção de mídias digitais na área de Física. A proposta completa compreende 120 softwares (Complexmedia), 40 experimentos educacionais (em formato WEBTV, interativa), 24 programas de rádio (rádio e web radio) e 24 programas em audiovisual (televisão digital e WEBTV), totalizando duzentos e oito mídias.

2. Engenharia educacional do Complexmedia

Neste artigo, foca-se a concepção geral de um dos conjuntos de mídias desenvolvidos para o Condigital/MEC/IGGE, mais especificamente software educacional

O projeto originalmente aprovado no Edital 001/2007 apresentava uma tecnologia de autoria de software focada em objetos de aprendizagem cuja ênfase recaia sobre laboratórios virtuais de física. Ainda que tais objetos apresentem aspectos relevantes quanto aos impactos pedagógicos que podem proporcionar, como meios interativos para a abordagem de inúmeros cenários e problemas da física e suas tecnologias, ao se iniciar o processo de desenvolvimento dos mesmos, percebia-se que a existência de lacunas nas

¹³ <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>

¹⁴ CARVALHO NETO, C. Z. Física Vivencial: uma aventura do conhecimento. São Paulo: Instituto Galileo Galilei para a Educação (IGGE), 2007.

estruturas pedagógicas a serem atendidas no projeto tornava as soluções incompletas, quando não superficiais.

Dentre os aspectos mais importantes, destacam-se aqueles relacionados ao crucial inter-relacionamento entre a ciência física, enquanto fundamento teórico-epistemológico, e as tecnologias que decorrem desse conhecimento, em contraponto às percepções que estudantes apresentam a respeito do distanciamento que reconhecem entre tais aspectos e “a vida fora da escola”, não estabelecendo relações significativas. Relações significativas referem-se aqui ao aspecto em que sujeitos entram em contato com um objeto de conhecimento, dele culturalmente apropriando-se, fazendo uso em seu contexto social (MELO, 2003). Além disso, a preocupação em não se produzir apenas mais um recurso de natureza propedêutica e meramente formal, ainda que nele estivessem presentes simuladores e animadores interativos, ensejou a concepção de uma plataforma digital original que contemplasse um conjunto de objetos de aprendizagem interligados, utilizando hipermídia integrada por um eixo temático-pedagógico comum.

Por esta linha de enfrentamento surgiria um desafio maior, a escolha do referencial teórico-metodológico que oferecesse sustentação pedagógica passível de validação, à autoria do software. Este caminho possibilitou a escolha da pedagogia vivencial.

A proposta de autoria foi assim orientada pelos pressupostos de uma pedagogia suportada nos alicerces da teoria sócio-histórica, na concepção de ciberarquitetura e na revisão dos conceitos de tecnologia e mídia dedicada à educação. A pedagogia vivencial defende a necessidade de oportunizar um cenário culturalmente enriquecido por hipermídia, contextualizado, onde os estudantes e demais sujeitos envolvidos em processos educacionais possam construir conhecimentos através de vivências interativas, em cenários desafiadores, de modo que as situações e os problemas apresentados possam ser enfrentados por via de pesquisa.

O trabalho teve início com o desenvolvimento de um conceito de objeto de aprendizagem. Para que uma mídia se caracterize como um objeto de aprendizagem, ela precisa oferecer aos usuários (estudantes, docentes e interessados em geral), dentre outros aspectos, condições de construção de conhecimentos tácitos (competências e habilidades) e explícitos (teóricos). Para isto, ela precisa oportunizar vivências interativas (simulações e animações) e um complexo de outras formas de construir conceitos e esquemas cognitivos de resolução de problemas. Nesta perspectiva, deve-se levar em conta a existência dos variados canais de aprendizagem. Afinal, há sujeitos mais auditivos, há os visuais, os táteis (que precisam experienciar), os emocionais e assim por diante.

O segundo passo foi escolher, dentre as diversas alternativas de mídias, uma que se enquadre nas especificações do Comitê Internacional de Avaliação de Objetos de Aprendizagem, pois a exigência editalícia obriga a apresentação de um Piloto. Após considerações optou-se por um software com as características de uma hipermídia.

Quando se pensou neste piloto, objetivou-se atingir o máximo (possível) de probabilidades de chegar aos canais de aprendizagem do variado público-alvo a que se destina o Projeto Condigital MEC/SEED.

Dessa forma, em vez de se apresentar apenas o simulador originalmente proposto foi concebido e produzido um complexo de mídia (*Complexmedia*¹⁵). Um Complexmedia contém um simulador (interativo), elementos de vídeo (que também servem de canal de acessibilidade a usuários que tenham deficiência visual ou auditiva), referenciais teóricos, apresentados como forma de possibilitar o avanço no entendimento dos problemas propostos, mapas interativos de acesso aberto, elementos de história e tecnologia da física e a própria avaliação como elemento de aprendizagem.

15 CARVALHO NETO, C. Z.; MELO, M. T. Complexmedia: um conceito de autoria dedicado a objetos de aprendizagem. São Paulo: Laborciência Editora, 2009.

O termo Complexmedia passou assim a ser utilizado como sinônimo de uma plataforma de aprendizagem e foi concebido no sentido de possibilitar, além do uso presencial-sistêmico por professores, estudantes e outros interessados, também um recurso preferencial para a educação à distância, no que se refere ao processo de formação continuada de professores de Física no Brasil.

Dados do INEP (2007) revelam que apenas uma pequena parcela dos professores que atuam hoje, nesta área, nas instituições públicas, tem habilitação plena em Física. A grande maioria (noventa por cento) de profissionais que está atuando na docência de Física não é formada na área, é de áreas próximas, está em processo de formação ou é leigo. O MEC tem ciência desses fatos e já prepara uma ofensiva de enfrentamento em direção a este problema. Destaque-se, ainda, uma notável demanda de mercado não atendida a qual se estima ser da ordem de cinquenta mil docentes. Ao passo de formação atual desses profissionais a demora no atendimento da referida demanda estima-se ser da ordem de setenta a oitenta anos!

Tendo-se consciência dos aspectos citados e das lacunas identificadas, caminhou-se no sentido de aperfeiçoar os recursos digitais destinados ao edital, remodelando-se as mídias para que pudessem ir além do proposto, ou seja, atingir o ensino regular e presencial e se expandir como objetos de aprendizagem, integrados pela plataforma Complexmedia, também para o ensino a distância.

3. Estrutura do Complexmedia

Inicialmente se cuidou de conceber uma página inicial que fosse intuitiva para o usuário. Não há a obrigatoriedade de um percurso único para que sejam acessados os

diferentes recursos da plataforma, ainda que em um caso ideal o modelo desenvolvido por meio da pedagogia vivencial oportunize uma metodologia em sintonia com os processos mentais de contextualização, problematização e investigação apoiada em recursos áudio-imagéticos. Apesar desses cuidados, o primeiro botão do conjunto apresenta uma bússola, ícone que objetiva situar o acesso a um bloco de orientações de navegação no software. Cada uma das funções, objetos de aprendizagem e recursos disponíveis podem ser identificados e conhecidos através do botão de “Navegação”.

O ícone “C”, ao ser passado por sobre ele com o mouse, aparece o título “Contexto”. Neste acesso apresenta-se o tema científico do software preferencialmente integrado ao contexto sócio-histórico e tecnológico; com esta providência, em um tempo da ordem de dois a três minutos, convida-se o estudante/professor a situar-se no assunto, dando-se ênfase aos aspectos que trazem a base epistemológica contextualizada ao cotidiano. Mídia utilizada: audiovisual, destacando-se a presença do personagem Professor Galileo Lattes¹⁶, na condução do programa televisivo. (Figura 1)¹⁷.



Figura 1: Programa televisivo no acesso “Contexto”: nota-se a acessibilidade para deficientes visuais/auditivos, através dos recursos de áudio e vídeo integrados por texto síncrono às imagens.

16 CARVALHO NETO, C. Z. Família do Brasil. São Paulo: Instituto Galileo Galilei para a Educação, 2007.

17 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Energia elétrica. São Paulo: Instituto Galileo Galilei para a Educação, 2009.

O acesso Desafio [?] instiga pela mensagem carregada pelo próprio signo, um ponto de interrogação; ao ser passado o indicador do mouse sobre este acesso, surge a bandeirola “Desafio”. Através de audiovisual é apresentado um ou mais problemas na forma de desafios. Em Desafio, são propostos problemas, inter-relacionados ao tema geral do software Complexmedia, de modo que o usuário defronte-se com uma situação que exija leitura, reflexão, busca e entendimento individualizado, ainda que preferencialmente a solução se desenvolva através da interação de um grupo de estudantes, mediado pelo professor (ou não). Tal processo se apóia principalmente na busca de informação qualificada, isto é, selecionada através de critérios dos próprios estudantes em busca da solução do(s) problema(s) proposto(s). (Figura 2a).

O “Laboratório Virtual” (Figura 2b) é, por si, um objeto de aprendizagem que permite, de um modo geral no Complexmedia, a realização de simulações de situações experimentais virtuais, parametrizadas, de modo que o usuário possa exercitar atitudes investigativas a respeito de um dado fenômeno. Quando um problema é apresentado em Desafios espera-se (e orienta-se) ao estudante tentar sua solução também através do Laboratório Virtual; ou, ainda, buscar construir novas possibilidades de entendimento do assunto geral, experimentando situações permitidas através dos simuladores e/ou animadores especialmente desenvolvidos para esta e outras finalidades, como a de ilustrar situações que normalmente exigiriam um elevado grau de abstração, logo num primeiro momento de abordagem do estudo. Com um animador esta dificuldade pode ser não só superada, como lançar ainda mais elementos pedagógicos desafiadores, dando auto-sustentação ao processo educativo. Por exemplo, no Complexmedia aqui tomado como estudo de caso são apresentadas três modalidades de usinas transformadoras de energia elétrica: termoelétrica (figura 2c), hidroelétrica (figura 2d) e eletronuclear (figura 2e). A obtenção de energia elétrica a partir do ciclo do Urânio não é um assunto trivial, nem frequentemente explorado com detalhes. Neste software, no entanto, a usina nuclear é representada no ambiente do simulador de tal modo que o ângulo de percepção das

possibilidades de obtenção de energia elétrica se amplie.



Figura 2a: acesso a Desafios, onde o “Professor Galileo Lattes”¹ apresenta problemas referentes ao tema do Complexmedia “Energia Elétrica”.

¹ Avatar criado pelo autor do projeto, cujo nome homenageia Galileo Galilei e Cesar Lattes. N. A.



Figura 2b: tela de abertura do Laboratório Virtual, onde poderão ser escolhidas as usinas de transformação para obtenção de energia elétrica.

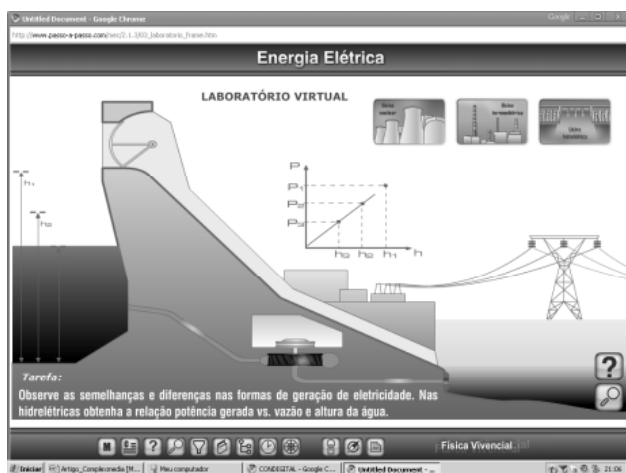


Figura 2c: simulador-animador para a usina termoeletrica.

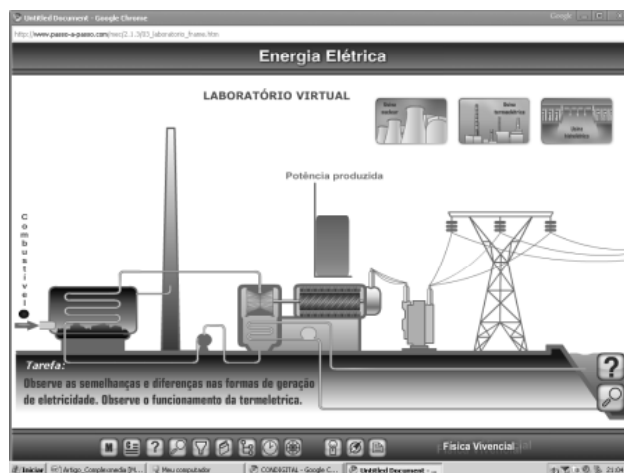


Figura 2d: simulador-animador para a usina termoeletrica.

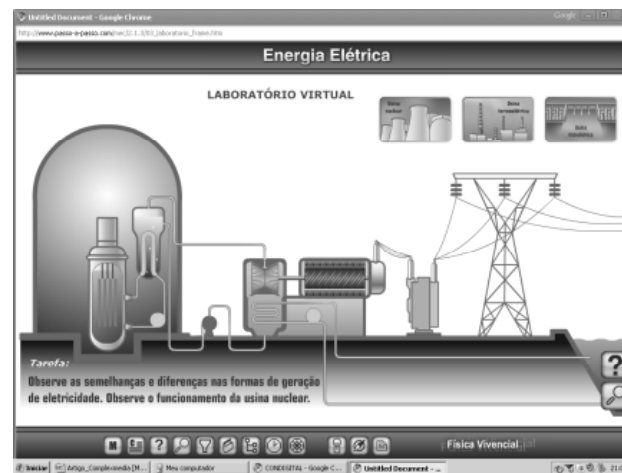


Figura 2e: simulador-animador para a usina nuclear.

Em todos os simuladores-animadores, existem parâmetros fundamentais para escolha, dentro de cada processo, de modo que uma determinada escolha implicará em determinados padrões de resposta do sistema.

A “Produção de Conhecimento” (ícone funil) apresenta a resolução do(s) problema(s) proposto(s) em Desafios, comentados pelo “Professor Galileo Lattes” e enriquecidos por uma abordagem experimental da física, ou imagética correlata à(s) questão(ões) proposta(s). A figura 3a ilustra este recurso, produzido em audiovisual com acessibilidade para deficientes visuais ou auditivos. Na figura 3b nota-se, ao fundo, o esquema básico de uma usina termoeletrica, como forma de evidenciar o uso de recursos imagéticos associados à mediação do personagem Professor Galileo Lattes. Deve-se destacar que a duração total dos audiovisuais que compõem os acessos Contexto, Desafios e Produção de Conhecimento variam entre cinco e seis minutos. Este intervalo de tempo foi escolhido em função do potencial de atenção do usuário e também como decorrente de aspectos ligados ao tamanho total de arquivo digital do software Complexmedia, que por especificação contratual, não pode ser maior do que 10 megabytes, facilitando assim o acesso aos conteúdos.

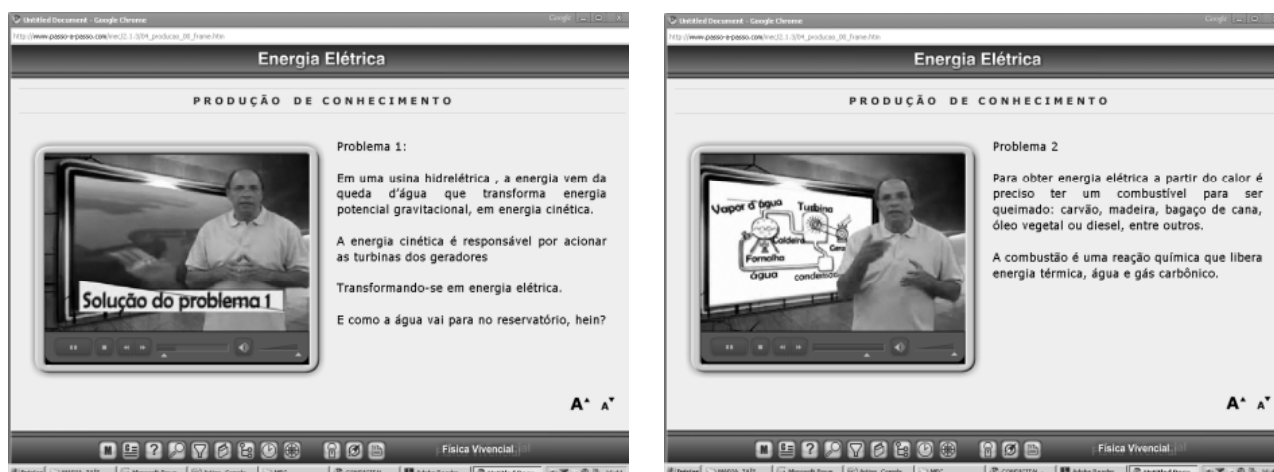


Figura 3a: em produção de conhecimento, observa-se a resolução do “problema 1”, proposto em Desafios.

Outro acesso de fundamental importância na Plataforma Complexmedia é Teoria (cujo ícone correspondente é o de um livro). O conteúdo de Teoria se apresenta de modo geralmente contextualizado à História da Física e suas Tecnologias, mas também pode ser apresentado como um glossário contextualizado com o tema geral que está sendo tratado. Gráficos são geralmente substituídos por infográficos desenvolvidos com recursos de animação, assim como outros objetos de imagem, explorando uma linguagem afeita aos recursos disponibilizados digitalmente. As figuras 4a/b apresentam parte do acesso de Teoria do Complexmedia Energia Elétrica.

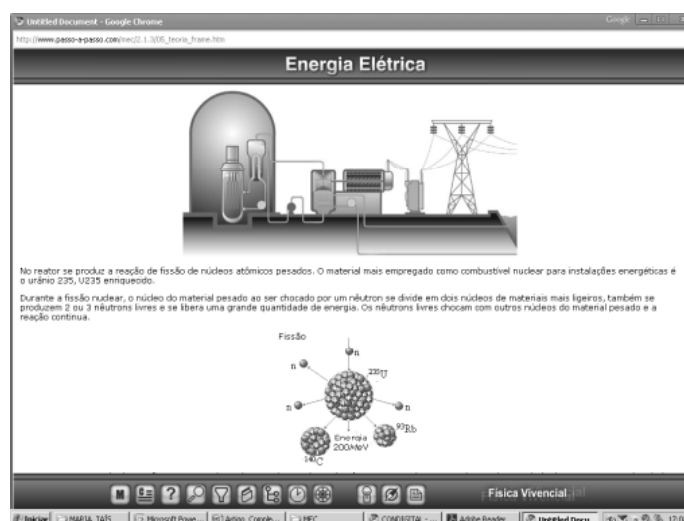


Figura 4a: em Teoria nota-se um texto elaborado, contando com multimídia, e hipermídia; aqui se pode conhecer o funcionamento fundamental de uma usina eletronuclear, com destaque, abaixo, para a fissão do Urânio - 238.

A experiência prática no desenvolvimento permitiu identificar e desenvolver um recurso complementar da Plataforma Complexmedia, o Mapa Interativo. Dentre as grandes lacunas observadas tanto em livros-texto quanto em situações corriqueiras de ensino-aprendizagem, notam-se aquelas nas quais os assuntos são teoricamente tratados sem que aos mesmos se estabeleçam aspectos tecnológicos, técnicos e suas aplicações de várias ordens. O Mapa Interativo reúne um conjunto de acessos, interarticulados com o tema central de cada software, propiciando ao usuário acessos a outras áreas afins ou correlatas do conhecimento. A figura 5 apresenta a tela de abertura do Mapa Interativo e os caminhos interligados que podem ser acessados, separadamente, abrindo novas janelas interativas, através de um conceito de objeto aberto de aprendizagem.



Figura 5: na barra superior encontra-se o bloco Eletricidade; a partir dele são interconectados: Eletrostática (à esquerda); à direita, Eletrodinâmica, abaixo desta área Eletrônica e à esquerda, abaixo, Tecnologia de Geração de Eletricidade e Tecnologias de uso da Eletricidade.

Os conteúdos de História e Tecnologia da Ciência e, em particular da Física, são abordadas no acesso História, o qual é representado por um ícone semelhante a um relógio. A ausência de lastros sócio-históricos relativos ao desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia representa outro aspecto frequentemente apontado por autores e pesquisadores em ensino de Física. Um dos fatores de relevância para a introdução deste campo de conhecimento é fazê-lo de modo síncrono aos temas tratados no software Complexmedia, apresentando através de um “Túnel do Tempo” os eventos que por sua importância demarcaram transições importantes em cada processo de autoria e desenvolvimento da ciência e tecnologia. A figura 6a apresenta a tela de acesso a História e Tecnologia.

O acesso “Avaliação” se configura em outra área de importância na Plataforma Complexmedia. Contando com um sistema automático de gestão de erros, selecionaram-se problemas, questões dos principais sistemas de avaliação: ENEM, PISA vestibulares nacionais e também abordagens que são especificamente dedicadas à exploração do Laboratório Virtual. Entende-se o momento da avaliação como um intensivo processo de aprendizagem, uma vez que determinados problemas vão exigir mais que uma simples demonstração de conhecimento do que foi apresentado e desenvolvido em um Complexmedia. Um determinado desafio, por exemplo, precisará contar, de fato, com novos conhecimentos que tenham sido produzidos e organizados pelos usuários. A figura 6b apresenta a tela de acesso a Avaliação e destaca a gestão de erros, para uma dada situação problematizadora proposta.

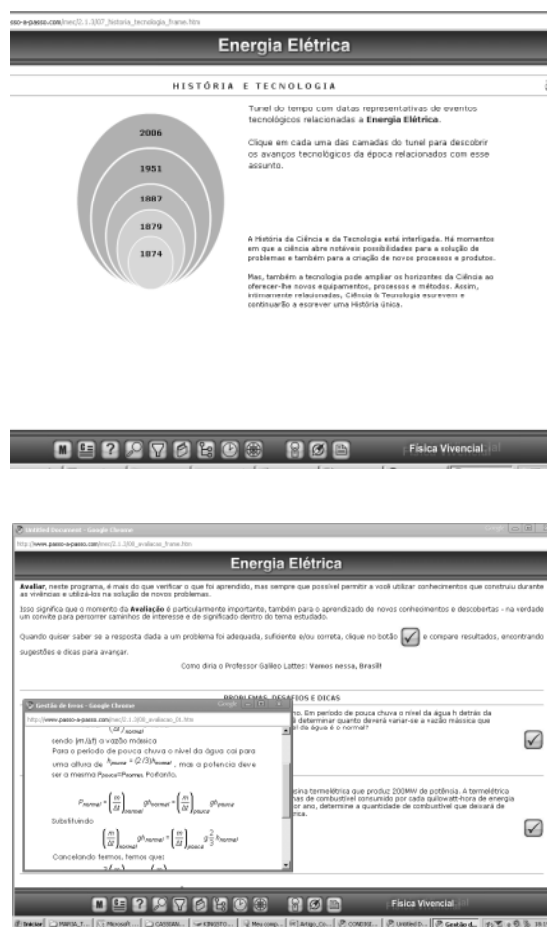


Figura 6a: destaque para o “Túnel do Tempo”, apresentando acessos interativos para textos escritos por autores com notória especialidade na área.

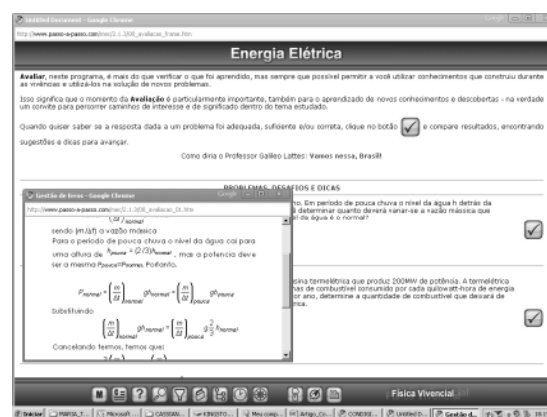


Figura 6b: acesso “Avaliação” onde se pode observar um pop up, abaixo a esquerda, contendo comentários a respeito da resolução de um dado problema, naquilo que se constitui em uma tecnologia de gestão de erros. Todas as questões apresentadas no software Complexmedia contam com gestão de erros.

Finalizando a estrutura do software Complexmedia, buscou-se instrumentalizar as ações didáticas com guias - destacam-se os “Guia do Professor” e “Referências”, figuras 7a e 7b, respectivamente. O Guia do Professor traz um conteúdo considerado de alta relevância uma vez que se dirige diretamente ao educador e à educadora, abordando tanto aspectos pedagógicos gerais, quanto específicos. Retrata e revisitam-se os conceitos norteadores de autoria da Plataforma Complexmedia, apresentam-se sugestões para utilização dos diversos objetos de aprendizagem integrados ao software, indicações para ampliação do tema, bibliografia complementar, formas de avaliação, dentre outros. Já em Referências podem ser contemplados os colaboradores na autoria do software, autores-especialistas, mídia e conhecimento, história e tecnologia da ciência e da Plataforma Complexmedia, além das equipes técnicas de coordenação, revisão editorial, de Língua Portuguesa e Metodologia, artistas digitais, produtora de vídeo e áudio e instituição responsável pelos equipamentos com os quais se constroem e realizam experimentos educacionais de física, dentre outros.

4. Fundamentação Teórica de Autoria da Plataforma Complexmedia

Desenhar um Objeto de aprendizagem não é tarefa disciplinar e sim multidisciplinar, pois requer além do conhecimento teórico sobre o assunto abordado, conhecimentos na área pedagógica e principalmente na área de Psicologia da Aprendizagem, além dos intrínsecos a produção do objeto escolhido.

A discussão sobre o uso e a consequente contribuição dos objetos de aprendizagem para o cenário educacional já é fato conhecido por aqueles que trilham os caminhos da educação e procuram soluções mais aproximativas possíveis que possibilitem aos usuários se objetivarem e subjetivarem no processo de construção de conhecimento.

Ao iniciar-se o desenho pedagógico do Complexmedia, levou-se em conta que cada época e cada grupo social têm seu próprio repertório de formas de discurso que funciona como um espelho que reflete e refrata o cotidiano. A palavra é a revelação de um espaço, no qual os valores fundamentais de uma dada sociedade se exprimem e se confrontam. “As palavras são tecidas a partir de uma multidão de fios ideológicos e servem de trama a todas as relações sociais em todos os domínios.” (BAKHTIN, 1981, p. 41). As contribuições de Bakhtin nos fornecem ferramentas para sermos cuidadosos com a adequação sócio-cultural das expressões e textos da maneira que em geral utilizamos e disponibilizamos em ambientes virtuais de aprendizagem. Precisamos estar atentos aos conteúdos ideológicos das palavras.

Particularmente, considerou-se que os fenômenos educativos têm certo grau de distanciamento, seja espacial, temporal ou ambos, pois mesmo as aulas, cursos, currículos ditos presenciais, estão sujeitos a estes aspectos. O currículo não se esgota nas dimensões físicas da sala de aula ou da presença do professor. Outros instrumentos de aprendizagem perpassam estes cenários: pesquisas, internet, leituras, entrevistas, filmes, diálogos síncronos e assíncronos, etc. Nesse sentido ter uma referência que norteie o olhar para a dimensão complexa da constituição social do sujeito e consequente processo de individualização do mesmo, além de estratégias metodológicas para intervenção autoral e pedagógica torna-se fundamental para que se possa agir criticamente e criativamente na arena complexa da educação.

Neste contexto, trazer a linguagem audiovisual para o domínio da educação é uma necessidade que se apresenta, tanto pelo fato de sua centralidade no domínio do pensar e sentir dos sujeitos envolvidos no processo educativo, quanto pela sua constante presença no mundo contemporâneo, moldando novas formas de apreensão da realidade. As novas gerações estão imersas nas vias audiovisuais, principalmente as televisivas. Vive-se num mundo saturado de imagens e sons. Com a imagem entra-se em uma nova etapa histórica,

passa-se de uma sociedade verbal para uma sociedade visual e auditiva.

Este contexto leva a inferir que na apreensão de elementos por via audiovisual as imagens são, em geral, percebidas muito mais rapidamente do que os textos; a memorização das imagens é, geralmente, melhor do que a das representações verbais; a maior parte dos raciocínios espontâneos utiliza a simulação de modelos mentais, frequentemente imagéticos, muito mais do que cálculos (lógicos) sobre cadeias de caracteres; as representações icônicas são independentes das línguas e por isso eliminam parte das dificuldades de tradução.

Nesse sentido,

O contato com o universo áudio-imagético constitui uma via privilegiada, evidentemente não a única, para a concretização do processo de construção do conhecimento. Mas não se trata, todavia, de utilizar o audiovisual como extensão da fala ou da escrita, como ocorre com alguns produtos áudio-imagéticos destinados à educação, mas como linguagem própria que desencadeia, no homem, mecanismos cognitivos singulares. Há fortes indícios de que todo esse processo verificar-se-á de forma muito mais intensa quando os discursos áudio-imagéticos ultrapassarem os limites dos audiovisuais clássicos, incorporando em suas características o potencial interativo, conectivo, coletivo, hipertextual e plurissignificativo já presentes virtualmente nas novas tecnologias de informação e comunicação (NOVA, 1999, p.27).

Nessa perspectiva, como afirma Pretto (1995, p.99):

O analfabeto do futuro será aquele que não souber ler [e acrescento o produzir] as imagens geradas pelos meios de comunicação. E isso não significa apenas o aprendizado do alfabeto dessa nova linguagem. É necessário compreender que esse analfabetismo está inserido e é consequência da ausência de uma razão imagética, que se constitui na essência dessa sociedade em transformação.

Os processos educativos não podem ilhar os alunos, não podem ser diferentes da vida. O aluno que consegue auto-expressar-se, tornando seus os conteúdos e recriando-os

através dos meios das diferentes linguagens (verbal, visual e sonora), passa do status de receptor passivo ao de preceptor ativo no processo educacional. Compreender o processo de subjetividade individual e as características culturais internas e externas ao processo ensino/aprendizagem é essencial para a compreensão do processo de construção de conhecimentos.

5. Processo de avaliação da Plataforma Complexmedia

A plataforma Complexmedia foi submetida a um processo avaliativo com professores e alunos de dois Institutos Federais de Educação (anteriormente conhecidos como CEFET): o IF de Natal (RN) e o de São José (SC).

Metodologia: os alunos e os professores de cada IF receberam uma breve orientação sobre o objetivo da Plataforma e algumas orientações básicas sobre navegação, de forma que dentre os presentes, pedimos 10 voluntários entre os alunos e 3 entre os professores para fazerem a avaliação da Mídia. Este encontro teve a duração de 30 minutos e ocorreu nos dois Estados. Os voluntários realizaram o processo avaliativo em suas casas e retornaram por e-mail as planilhas (instrumento de avaliação adotado pelo Comitê Internacional de Avaliação de Objetos de Aprendizagem do MEC). O motivo pelo qual a avaliação foi realizada em casa residiu na possibilidade de se poder medir o quanto esta mídia poderia ser acessível e intuitiva para os alunos, uma vez que foi desenhada especialmente para a modalidade Ead. Os professores também fizeram suas avaliações fora do ambiente escolar e encaminharam por e-mail.

Resultados da avaliação: tanto os alunos de Natal quanto os de São José, em sua maioria (80%), não tiveram dificuldades de navegação e comentaram que a Plataforma e seus objetos de aprendizagem auxiliaram no entendimento dos temas propostos e o ponto

forte levantado pelos sujeitos de pesquisa foi relacionado à forma contextualizada pela qual os conteúdos foram trabalhados (64%). Em segundo lugar, apareceu com o destaque os Laboratórios virtuais, os quais permitem vivências com questões cotidianas (30%). A avaliação dos professores corrobora com a dos alunos. Apenas há uma inversão dos percentuais, pois entre os professores, os laboratórios virtuais têm uma pontuação mais elevada (65%).

O que chamou a atenção na hora da solicitação de voluntários para pesquisa foi o fato de 20% dos estudantes (SC) não possuírem outras formas de acesso à Internet fora da escola e, por esta razão, não se candidataram. Em Natal, este índice foi maior, atingindo 27%.

6. Considerações Finais

Com relação à adoção de estratégias midiáticas na Educação, destaca-se a importância e crescente viabilidade técnica na utilização de objetos de aprendizagem, como produção de informação alternativa. Vivências, com mídias interativas como o vídeo, os simuladores, os mapas interativos, a avaliação problematizadora etc. irão facilitando a aproximação dos alunos com outras formas de construção de conhecimentos.

O Complexmedia, segundo avaliações (obrigatórias) feitas por uma comissão técnica externa e interna, pôde se revelar como um meio particularmente útil para a estimulação das interações entre os membros de um grupo ou coletividade. Dessa forma se converte em um lugar de encontro entre as questões do cotidiano dos estudantes e as questões teóricas da Física. A função motivadora é feita de diversas maneiras como, por exemplo, criando-se interrogações a respeito de temas conflitivos, apresentando-se vídeos que contextualizam o tema, incentivando as pesquisas, etc.

A Plataforma Complexmedia permite o erro, e por isso facilita e estimula a experimentação, o ensaio e a busca. Impõe-se como um desafio que tem como parâmetros principais por um lado a compactação de informações e por outro do aumento progressivo nas bandas de operação para transmissão de dados via internet.

É necessário estar atento à questão da essência da relação entre os sujeitos envolvidos no ato educativo. Entendemos que a aprendizagem é construída entre a teoria, a prática e as interações no ambiente e que a mesma se pauta nas seguintes premissas: as dimensões sócio-afetivas devem se unir às dimensões cognitivas a fim de que os sujeitos possam iniciar seu processo de construção do conhecimento. Em outras palavras, o currículo deve propiciar condições para que o aluno se desenvolva na sua integralidade, vendo-o como sujeito cognitivo, afetivo e social (MELO, 2005).

É importante ressaltar que existe uma multiplicidade de saberes que circulam pelos diversos canais midiáticos e que a escola deixou de ser o único lugar de legitimação do saber. Essa diversidade e difusão do saber, fora da escola, é um dos desafios mais fortes que o mundo da comunicação apresenta ao sistema educacional.

A educação avançará na medida em que seja capaz de ajudar no processo de desenvolvimento de sujeitos autônomos. Frente a uma sociedade que massifica estruturalmente, que tende a homogeneizar, inclusive quando cria oportunidades de inclusão, a possibilidade de exercitarmos nossa cidadania é diretamente proporcional ao desenvolvimento de sujeitos livres, tanto interiormente como em suas tomadas de posição.

Referências

BABIN, P.; KOULOUMDJIAN, M. **Os novos modos de compreender: a geração do audiovisual e do computador**. São Paulo: Paulinas, 1989.

BAKTHIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1981.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1997.

CARVALHO NETO, C. Z. **Espaços Ciberarquitetônicos e a integração de mídias por meio de técnicas derivadas de tecnologias dedicadas à educação**. Dissertação de Mestrado defendida perante o Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

CARVALHO NETO, C. Z. Por uma pedagogia vivencial. **Revista Direcional Escolas**, São Paulo, ed. 07, 2005.

FIORI, E. M. Aprender a dizer a sua palavra. In: FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 34 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. São Paulo: Loyola, 1986.

MELO, M. T. **Filhote de Homem: aspectos sociais, cognitivos e psicológicos**. São Paulo: IGGE, 2005.

_____. Aprendizagem significativa. **Revista Abceducatio**, São Paulo, n. 19, 2003.

NOVA, C. **Novas lentes para a história: uma viagem pela construção da história e pelos discursos áudio-imagéticos**. Dissertação de Mestrado. UFBA, Bahia, 1999.

PRETTO, N. **Uma escola sem/com futuro**. São Paulo: Papyrus, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas: Problemas de psicologia general**. Madrid: Visor, 1991.

RECOMENDAÇÕES PARA A INTERFACE GRÁFICA DO MOODLE VOLTADA AO USUÁRIO IDOSO

Michel Kramer Borges de Macedo¹⁸

Alice T. Cybis Pereira¹⁹

RESUMO

Recomendações de acessibilidade e usabilidade para o Ambiente Virtual de Aprendizagem - Moodle (AVA-Moodle) voltado para usuários idosos são divulgadas neste artigo como estratégia para torná-lo acessível e de fácil uso aos usuários idosos que, em sua grande maioria, apresentam declínios de ordem cognitiva, sensorial e física decorrentes da idade. Apesar de nem sempre serem considerados deficientes, estes declínios podem afetar a interação destes com as tecnologias de informação e comunicação. O Moodle tem sido amplamente utilizado nas mais diversas faixas etárias por ser uma ferramenta propícia para promover uma aprendizagem autônoma, dinâmica, personalizada. Sendo assim, o AVA-Moodle configura-se em uma via promissora para a educação e atualização de idosos principalmente se sua interface gráfica estiver adaptada a esta faixa etária. Foi realizada uma pesquisa de campo, de natureza quanti-qualitativa, tendo como base a análise da interface do Moodle através da aplicação das técnicas de análise contextual: observação do usuário e grupo focal. Foram traçadas, a partir desta pesquisa, recomendações de acessibilidade e usabilidade para a interface gráfica do AVA-Moodle visando aumentar a facilidade de acesso e uso deste por idosos, possibilitando maior interação com novos conhecimentos através de cursos mediados por esta nova mídia.

Palavras-chave: Acessibilidade, Usabilidade, Idoso.

ABSTRACT

This work aims to develop recommendations of accessibility and usability for the

¹⁸ Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: mkbmaced@gmail.com

¹⁹ Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: acybis@gmail.com

Virtual Learning Environment - Moodle (AVA-Moodle) focused elderly users as a strategy to make them accessible and easy to use for the elderly, that in most cases, present declines of cognitive sensory and physical order that elapse from age. Although they are not always considered deficiencies, these declines may affect their interaction with the information and communication technologies, including the AVA-Moodle, known by becoming the learning more active, dynamic and personalized could be a new way for the education of the elderly people. It was conducted by field research, quantitative-qualitative, based on analysis of the interface of the Moodle by applying the techniques of contextual analysis: observation of the user and focus group. Were possible to be delineated from this research work recommendations for accessibility and usability. The intention of these recommendations is to increase the ease of access and use of the AVA-Moodle for elderly people with psychological and physiological declines resulting from these normal ages, and consequently, generates a demand for distance courses mediated by this technology, allowing an interaction between the elderly and the access the new knowledge.

Keywords: Accessibility, Usability, Elderly.

1. Introdução

A população mundial atual é de 6,1 bilhões de pessoas, com estimativa de chegar a 9,3 bilhões em 2050, sendo um aumento de 50% (IBGE, 2008). O número de idosos no mundo hoje, com 60 anos ou mais, é de 600 milhões, podendo duplicar até 2025 e atingir 2 bilhões em 2050. Na visão de Cuba (2006, p. 18), “essa probabilidade alerta para a necessidade de novas alternativas que possam atender, em toda a sua plenitude, os direitos sociais dos idosos brasileiros previstos nas políticas sociais, possibilitando condições dignas a toda a população idosa, no tempo que ainda lhes resta de vida [...]”.

No Brasil, a diminuição da taxa de natalidade, as melhorias das condições

nutricionais, do trabalho, do saneamento e da moradia, além de novas descobertas da medicina como antibióticos, vacinas e outros, propicia o aumento da população de idosos mudando significativamente a pirâmide populacional brasileira. Isso pode significar menos crianças e mais idosos convivendo no país (IPEA, 2008). Segundo a Síntese dos Indicadores Sociais 2005, divulgada pelo IBGE, com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2004, o Brasil está entre os primeiros do mundo em população com idade acima de 60 anos. São cerca de 17,6 milhões, que correspondem a 9,7% da população total (IBGE, 2007).

Trata-se de um grupo etário altamente heterogêneo, há aquele que continua trabalhando, o recém-saído do seu posto de trabalho, com cerca de 60 anos, até o centenário. Em comum, há uma condição de isolamento social e privação de suas demandas. A aposentadoria representa uma mudança radical, ou seja, a pessoa se afasta do convívio dominante do espaço público e passa a experimentar mais intensamente o âmbito privado e doméstico. A aposentadoria pode ser para o idoso um fator de desequilíbrio emocional podendo levá-lo à depressão (AZEVEDO, 2008).

A cada dia, mais idosos estão procurando se atualizar para se manterem ativos tanto socialmente quanto no mercado de trabalho. Diversas pesquisas destacam que o idoso tem interesse e possibilidade de conseguir uma boa interação e domínio do computador. Essas pesquisas ressaltam também que este contato pode oferecer alguns benefícios, tais como: melhora na interação social e estímulo mental (CZAJA, 1997, JONES; BAYEN, 1998, KACHAR, 2001).

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) tem sido uma opção para mediar a atualização e aprendizado ao longo da vida. Estes consistem em uma mídia que reúne meios de comunicação, informação, produção e gerenciamento através da Internet (PEREIRA, 2007). O AVA-Moodle é um dos mais utilizados para apoiar cursos a distância e

presenciais.

Percebe-se claramente que no AVA-Moodle falta uma convergência entre acessibilidade e usabilidade em suas interfaces. Estes fatos, na maioria das vezes, impossibilitam ou desestimulam a aprendizagem e a utilização dos usuários, e principalmente do idoso no AVA-Moodle. Neste artigo pretende-se desenvolver recomendações de acessibilidade e usabilidade a serem utilizadas no AVA-Moodle voltado aos idosos, aumentando assim a facilidade de acesso e uso por este público e, conseqüentemente, possibilitando a flexibilização na aprendizagem.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Educação a Distância e AVA

Com o surgimento da internet, houve um aprimoramento da Educação a Distância devido às tecnologias que viabilizam mecanismos de comunicação capazes de suprir a distância geográfica entre aluno, tutor e professor.

A internet, com todos os mecanismos de informação e comunicação, tem proporcionado grandes oportunidades para a EaD, à medida que facilita a troca e a cooperação entre pessoas distantes; assim como possibilita uma comunicação muito mais rápida, intensa e eficiente. Foram introduzidos novos recursos, provendo um maior enriquecimento nas comunicações e facilitando a aprendizagem (Valente et al., 2003).

A EaD tomou um novo impulso com o uso da internet, o que favoreceu a disseminação e a democratização do acesso à educação em diferentes níveis, permitindo atender a grande massa de alunos (CATAPAN et al., 2008).

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem potencializam o processo ensino-aprendizagem tornando-o mais ativo, dinâmico e personalizado. Essas mídias, em evolução, utilizam o ciberespaço para promover a interação e a colaboração a distância entre os atores do processo educativo, assim como a interatividade com o conteúdo a ser aprendido, além de permitir o gerenciamento e meios de produção de atividades (PEREIRA,2007).

Os avanços e a disseminação do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC's descortinam novas perspectivas para a EaD com suporte em AVA's acessados via internet, em que a comunicação pode acontecer independente da hora e do lugar e entre todos os participantes do curso.

Behar et al. (2007) consideram o AVA como uma plataforma de software (infraestrutura tecnológica composta pelas funcionalidades e interface gráfica), com a finalidade de promover, complementar, ajudar e facilitar as atividades da educação a distância, efetuando suporte ao desenvolvimento de cursos via Web.

Os AVA's são entendidos como qualquer sistema que dá suporte à aprendizagem na Web. Um AVA é um sistema na Web com necessidades de desenvolvimento de design de interface, planejamento da navegação, desenho do layout e estruturação.

Atualmente, os AVA's estão sendo cada vez mais utilizados no âmbito acadêmico e corporativo como uma opção tecnológica para atender a demanda educacional. Diante disso, destaca-se a importância que sejam respeitados os critérios de usabilidade e acessibilidade no que orienta o desenvolvimento ou o uso desses ambientes, assim oferecendo suporte ao processo ensino-aprendizagem às pessoas independentemente das capacidades físicas, sensoriais e cognitivas. Portanto é possível ressaltar que os AVA's para os idosos devem possuir facilidade na navegação e na localização das informações, diminuindo assim a carga cognitiva.

2.1.1 Ambiente Virtual de Aprendizagem - Moodle

O Moodle (*Modular Object Oriented Distance Learning*) é um sistema de gerenciamento de cursos - um programa de computador destinado a auxiliar educadores a criar, com facilidade, cursos on-line de qualidade. Tais sistemas de educação via Internet são, algumas vezes, também chamados de Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA) ou Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Uma das principais vantagens do Moodle sobre outras plataformas é um forte embasamento na pedagogia sócio-construtivista. É um sistema que organiza e provê acesso para aprendizagem on-line, oferecendo serviços para estudantes, professores e administradores, como por exemplo: controle de acesso, distribuição de conteúdos, ferramentas de comunicação, pesquisas, questionários de avaliação e organização de usuários por grupos.

Algumas vantagens do Moodle em relação a outros AVA's:

- » Adequado para cursos 100% on-line, bem como para complementar um curso presencial;
- » Simples, leve, eficiente, compatível, com interface com navegadores de baixa tecnologia;
- » Fácil de instalar em qualquer plataforma que suporte PHP;
- » Os cursos podem ser compartilhados em uma mesma instalação;
- » Grande atenção ao aspecto segurança das informações;
- » A maior parte das seções (Recursos, Fóruns de Discussão, Diário etc.) tem um editor HTML gráfico WYSIWYG (o que você vê é o que você vai obter);
- » Possibilidade de customização da Interface gráfica.

O AVA-Moodle hoje contribui para uma difusão do conhecimento mais aprazível

ao grupo de pessoas portadoras de necessidades especiais, apesar das barreiras de acessibilidade e usabilidade (MACEDO; ULBRICHT, 2008). As deficiências mais comuns encontradas nos AVA-Moodle são de design de páginas Web, visto que os usuários têm que assimilar primeiramente o projeto visual e navegacional do site antes mesmo de atingir o conteúdo. Os obstáculos que impedem o usuário de realizar suas tarefas vão desde problemas de visualização até dificuldades de acesso a determinados conteúdos.

2.2 Acessibilidade na WEB

Acessibilidade na Web significa acesso à Web por todos, assim como, pessoas portadoras de necessidades especiais, independente das características do usuário, situação ou ferramenta. A acessibilidade na Web beneficia a todos, inclusive idosos e as pessoas com necessidades especiais.

A acessibilidade na Web envolve sites e sistemas na Web, nos quais as pessoas podem perceber compreender, navegar e interagir com as informações disponíveis nos mesmos (MACEDO; ULBRICHT, 2007).

Estão relacionadas algumas vantagens em tornar os sistemas Web acessíveis:

- » Quantidade de usuários com alguma limitação que terão possibilidade de acessar as informações disponíveis: de acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde), 10% da população mundial possui alguma deficiência. No Brasil, o percentual pode chegar a 14,5% da população.
- » É válido dizer que os deficientes são possíveis consumidores, com isso facilitará a aquisição de produtos e serviços pela Web.
- » Um portal Web acessível é indexado de forma mais rápida e precisa, pelos

mecanismos de busca. Isso faz com que os usuários o localizem com maior rapidez e facilidade. Triacca (2007) refere que quanto melhor a colocação do site, mais visitas ele terá.

- » Adotar recomendações de acessibilidade faz com que a página Web seja acessada tanto pelas tecnologias modernas e também pelas mais antigas e pela computação móvel, atingindo um maior contingente de visitantes.
- » Vale ressaltar que os idosos na grande maioria apresentam dificuldades cognitivas e/ou fisiológicas, assim, são considerados portadores de necessidades especiais. A acessibilidade na Web possibilitará o acesso desse grupo de pessoas a Web.
- » O cumprimento de medidas legais: a Lei n. 10.098/2000 estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade às pessoas com necessidades especiais ou mobilidade reduzida (Brasil, 2000). Também, o Decreto n. 5.296/2004, que regulamenta as leis anteriores, versa, pela primeira vez no Brasil, especificamente sobre acessibilidade na internet. Em seu capítulo VI, artigo 47, torna obrigatória a acessibilidade dos portais e sites da administração pública para os usuários deficientes.

2.3 Usabilidade

O termo usabilidade é definido pela norma *International Organization for Standardization* - ISO 9241 “como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável” (CYBIS et al., 2007, p.14). Desta forma, a usabilidade consiste em uma composição flexível entre aspectos objetivos e subjetivos envolvendo a produtividade na interação. Eficácia significa que o usuário é capaz de realizar a tarefa pretendida, eficiência se refere ao tempo gasto na realização da tarefa e satisfação define o quanto o sistema é aceitável pelos usuários (CYBIS et al., 2007).

Conforme Nielsen e Loranger (2007), usabilidade é o termo técnico que referencia a qualidade de uso de uma interface. Quanto maior a facilidade de aprender e memorizar, maior a rapidez de realização de tarefas, menor a taxa de erros e maior a satisfação do usuário, mais usabilidade tem a interface. Bastien et al. (1996) consideram que usabilidade é a capacidade do software em permitir que o usuário alcance suas metas de interação com o sistema.

Para a percepção do usuário de uma boa usabilidade, três aspectos são fundamentais na interface: ser de fácil aprendizagem, permitir utilização eficiente e apresentar poucos erros (NIELSEN, 1994).

2.4 Usabilidade Aplicada na Acessibilidade

Um conceito que está sendo utilizado é o da usabilidade aplicada à acessibilidade. Ao trazer o termo ‘usabilidade na acessibilidade’, Amstel (2006) refere-se ao princípio básico da Web, que é o acesso por qualquer tipo de pessoa, mas são poucos os projetistas que seguem esse princípio. A maioria dos desenvolvedores de páginas Web ignora boas práticas que viabilizam o acesso à informação (acessibilidade) e seu uso (usabilidade) por pessoas com necessidades especiais (AMSTEL, 2006).

Acessibilidade e usabilidade são conceitos que se inter-relacionam, pois ambos buscam a eficiência e eficácia no uso de uma interface com o usuário.

Entretanto, Acessibilidade é um termo mais genérico já que contempla todos os tipos de usuários e abrange vários aspectos da tecnologia, além de sua interface. Já o conceito de usabilidade engloba aspectos relacionados à interface e à interação de

usuários, que não sejam deficientes, com o computador (MIRANDA, 2002, p.53).

Carrion (2007) distingue: acessibilidade é o termo usado para definir usabilidade para as pessoas com alguma necessidade especial. Schneiderman (1998) coloca acessibilidade como uma categoria de usabilidade. Já a usabilidade é aplicada para que os usuários naveguem sem dificuldades em páginas Web ou consigam um melhor aproveitamento. É definida como a qualidade de interação de uma interface e seu usuário.

Queiroz (2006) complementa referindo que não basta tornar as páginas Web acessíveis, é preciso imergir na lógica da navegação tornando-a mais rápida, fácil e eficiente a todos, para que sua utilização fique fácil e confortável. Dessa forma, segundo o autor, os conceitos de acessibilidade e usabilidade complementam-se com o objetivo de tornar a Web acessível e usável aos usuários.

3. Procedimentos Metodológicos

Em relação à natureza da pesquisa que levou a este artigo, esta é classificada como pesquisa aplicada, gerando, segundo Filho e Santos (2003), conhecimento para aplicação prática em solução de problemas específicos.

Sob o ponto de vista da abordagem do problema, este trabalho caracteriza-se como quanti-qualitativo por sua natureza, pois congrega aspectos quantitativos e qualitativos, visto que o grupo focal e a observação do usuário foram as técnicas de coleta dos dados, os quais foram analisadas em conjunto com o referencial teórico da área.

Para a aplicação das técnicas de análise contextual: grupo focal e observação do

usuário, necessitou-se formar um grupo de participantes, composto por quatorze idosos. Destes, 06 são do sexo masculino e 08 do sexo feminino; 12 aposentados e 2 não recebem proventos da previdência; estes com idade média de 66 anos. Todos os participantes possuíam computadores pessoais e acesso a internet por banda larga em suas residências, mas não dominavam esta tecnologia.

O AVA utilizado neste experimento foi o Moodle, um sistema complexo, com possibilidade de navegação do usuário por diversas interfaces. O pesquisador apresentou, explicou e fez com que os idosos utilizassem as interfaces e ferramentas que foram aplicadas às técnicas de Grupo Focal e Observação do Usuário. Para que a utilização das ferramentas do Moodle se tornasse algo interessante, elas foram introduzidas como forma de promover novos conhecimentos tecnológicos aos idosos, e ao mesmo tempo o pesquisador estava coletando os dados para a pesquisa.

A aplicação das técnicas de análise contextual foi realizada no período de abril a novembro de 2008, duravam cerca de 4 horas semanais, orientadas por tópicos referentes aos objetivos traçados para investigação. O ambiente das reuniões do grupo focal favorecia a interação entre os participantes: uma sala com cadeiras confortáveis, computadores atualizados e um ambiente climatizado. Os idosos foram esclarecidos que todas as opiniões interessavam e, portanto, não existiam boas ou más opiniões. Assim, cada membro deveria falar na sua vez, permitindo uma boa gravação das falas e anotações pelo pesquisador. Para registrar as discussões, o pesquisador utilizou um gravador e uma agenda para anotações.

No decorrer das reuniões do grupo focal, o pesquisador apresentava o objetivo da reunião, mantinha o direcionamento das discussões no tópico proposto no início da reunião, evitava a dispersão do grupo, promovendo a participação de todos, eram solicitados exemplos e explicações necessários à compreensão da realidade vivida pelos

idosos no Moodle.

A Observação dos Usuários foi aplicada quando os idosos estavam utilizando as interfaces e ferramentas do Moodle, em execução de tarefas reais, o que pressupõe uma coleta de informações mais abrangente e rica. Eles estavam sendo analisados e monitorados com o objetivo de identificar o comportamento em seu ambiente, os padrões de navegação, as dificuldades de cada indivíduo na interação com a interface, quais eram suas limitações e o que os impediam na execução de determinadas tarefas. O pesquisador atuou como mediador e observador na aplicação das técnicas de Grupo Focal e Observação do Usuário.

4. Resultados da Pesquisa

As bibliografias pesquisadas sobre usabilidade e acessibilidade juntamente com a análise dos resultados da aplicação das técnicas de grupo focal e observação do usuário, possibilitaram o desenvolvimento de um conjunto de recomendações para nortear a interface do AVA-Moodle. Conforme o grau do problema e a intensidade ocorrida na utilização do AVA pelos idosos, constituíram-se as recomendações para solucioná-los (MACEDO, 2009). Tais recomendações foram numeradas para facilitar sua referência, mas a ordem das mesmas não implica em um critério de prioridade ou importância em relação às outras.

Abaixo são listadas algumas recomendações direcionadas ao AVA-Moodle quando utilizado por idosos:

Recomendação nº 01: Usar a barra de navegação.

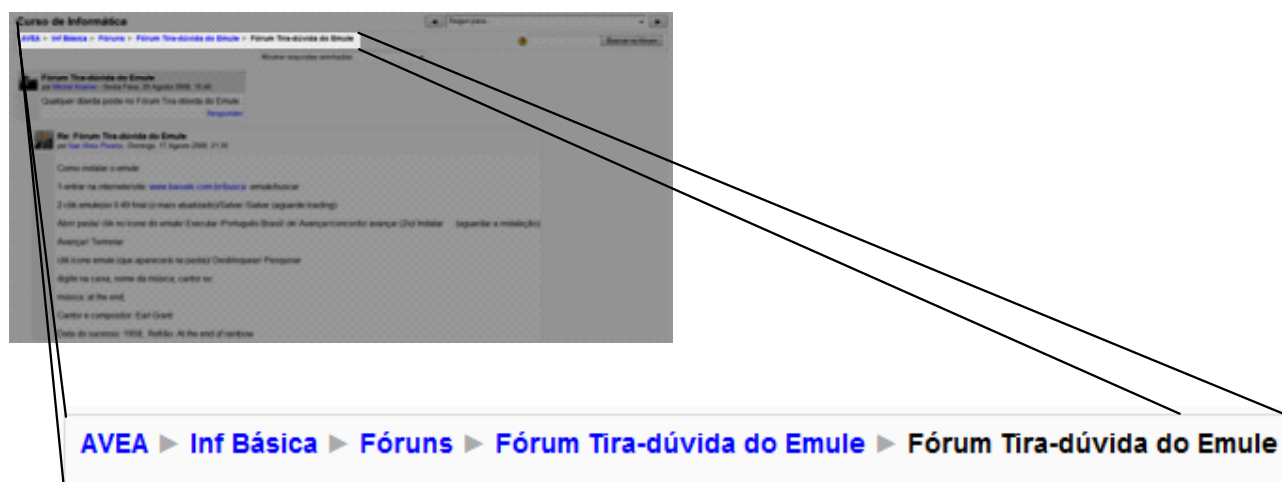


Figura 1: Barra de Navegação

A Barra de Navegação (figura 1) no AVA-Moodle deve permanecer em sua interface, pois possibilita ao usuário visualizar o caminho percorrido até chegar à página acessada, por meio de links que indicam a localização atual do usuário no contexto da hierarquia do site. Permite também retornar às páginas visitadas anteriormente de uma maneira rápida e fácil, apenas clicando no link da página acessada. Caso seja removida a barra de navegação, o usuário poderá se sentir desorientado, podendo ficar confuso sobre por quais caminhos ele percorreu e como voltar ao ponto inicial ou esquecer que locais já foram visitados.

Recomendação nº 02: Simplificar a ferramenta Chat.

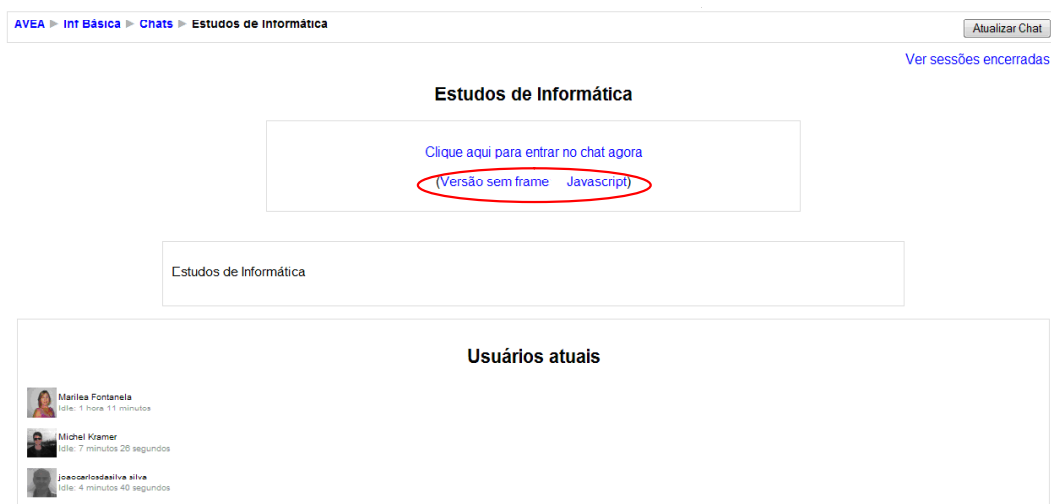


Figura 2: Ferramenta Chat

O Chat (figura 2) é um sistema de comunicação que permite a troca de mensagens simultaneamente. Um chat permite a discussão em tempo real de um determinado assunto e entre os diversos usuários.

O Chat permite a troca de mensagens através de uma versão sem frame (Javascript). Sugere-se a remoção desta ferramenta. Os idosos não conseguiram fazer um bom uso. Afirmaram que quanto menor o número de possibilidades de realizar a tarefa melhor.

Recomendação nº 03: Simplificar a ferramenta Fórum.

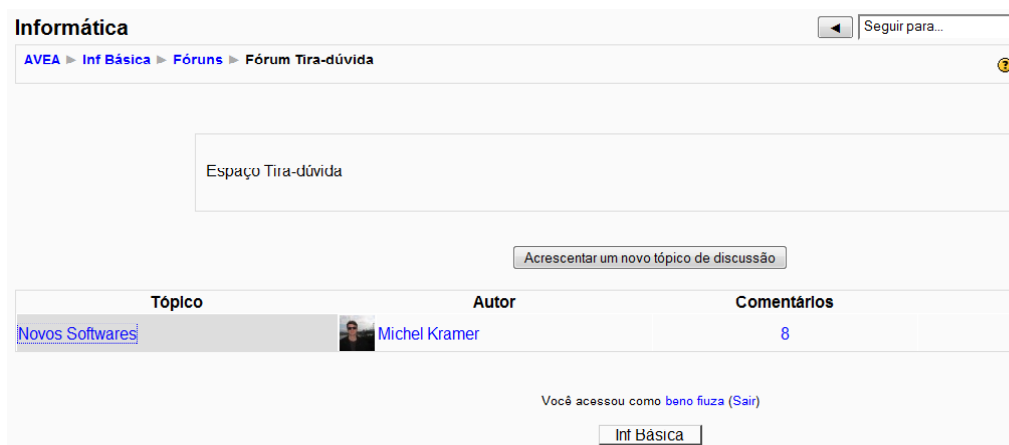


Figura 3: Ferramenta Fórum

O Fórum (figura 3) é uma forma de comunicação assíncrona; não é necessário que todos os participantes estejam on-line para troca de mensagens. A comunicação assíncrona nos fóruns permite que cada participante tenha um tempo pessoal para elaborar sua participação em uma discussão.

No Fórum os idosos ficam constrangidos com tantos links que podem ser clicados e os levam a lugares totalmente diferentes da tarefa proposta, que é acessar as mensagens enviadas ao tópico do fórum ao qual eles participam. Recomenda-se remover os links ao perfil dos participantes e última mensagem, deixando apenas a coluna “Tópicos”, “Comentários” por onde o idoso poderá fazer o acesso às mensagens postadas no fórum.

Recomendação nº 04: Simplificar o campo de digitação de mensagens no Fórum e dar mais significados aos botões.

No campo de digitação de mensagens no Fórum (figura 4), recomenda-se remover o ícone “Ajuda com teclas de atalho do editor”, os labels “Formato HTML” e “Todos são assinantes deste fórum”.

Comentário dos idosos: “Quando vou responder a um colega no fórum não quero saber sobre formato em HTML ou assinatura apenas quero enviar uma resposta ao fórum”.

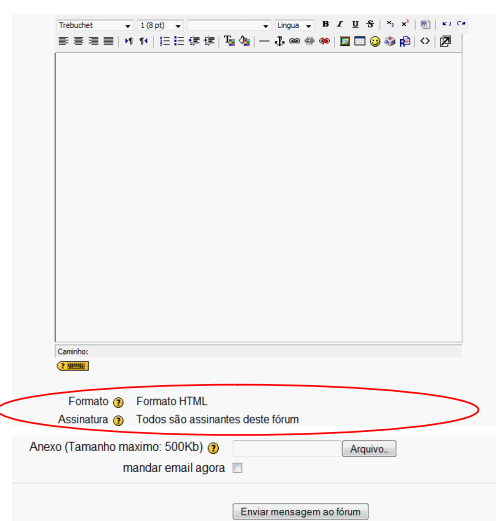


Figura 4: Campo de Digitação de Mensagens no Fórum.

Deve ser alterado o nome do botão “Arquivo” para “Procurar Arquivo”.

Comentário dos idosos: “Quando queremos anexar um arquivo junto a nossa

mensagem, fica nebuloso o nome Arquivo local onde deve-se clicar para anexá-lo. Para essa função, sugerimos o nome “Procurar Arquivo” ajuda a refletir o que temos que realizar, que é procurar o arquivo em um diretório em nosso computador a ser enviado”.

Recomendação nº 05: Dar mais significado aos botões da Base de Dados.

A imagem mostra a interface de usuário de uma ferramenta chamada "Desenhos do Paint". No topo, há uma barra de navegação com botões: "Ver lista", "Ver item único", "Search", "Acrescentar Item", "Modelos", "Campos" e "Conjuntos". Abaixo, o título "Novo item" precede um formulário. O formulário contém campos para "Nome:", "Data:" (com seletores para dia, mês e ano, mostrando 18, Junho e 2008) e "Arquivo:". O campo "Arquivo:" é expandido, mostrando um campo "Arquivo" com um botão "Arquivo..." ao lado, e um campo "Nome do arquivo (opcional)" abaixo dele. Na base do formulário, há dois botões: "Gravar e mostrar" e "Gravar e acrescentar outro". Abaixo do formulário, há um link azul "Carregar itens a partir de um arquivo". No rodapé, há um ícone de ajuda e o texto "Documentação de Moodle relativa a esta página", o texto "Você acessou como Michel Kramer (Sair)" e um botão "Inf Básica".

Figura 5: Ferramenta Base de Dados

A Base de Dados (figura 5) é uma ferramenta que possibilita o upload de dados, seja ele texto ou outros tipos de arquivos. O objetivo da base de dados é formar um repositório de dados com arquivos enviados pelos alunos do curso.

Recomenda-se, portanto, alterar o nome “Gravar e mostrar” para “Enviar e mostrar” e “Gravar e acrescentar outro” para “Enviar e Acrescentar outro”, o verbo “enviar” está presente nas ferramentas de comunicação utilizadas pelos idosos como no e-mail e Messenger.

Recomendação nº 06: Especificar os procedimentos para o Envio de Arquivo Único.

Além das informações acima eu quero que vcs escrevam o refrão principal da música.

Aproveitem os ensinamentos do Microsoft Word para me enviarem um texto bem "formatado" 😊.

Lembrem-se salvem o trabalho de vcs. O arquivo de texto que será salvo será enviado para mim através desta ferramenta.

Para enviá-lo clique em "Arquivo" localize o arquivo que vcs salvaram no computador de vcs, após encontrado dê um duplo clique(rapidamente) sobre ele, realizado esse procedimento clique em **Enviar este Arquivo**. Após realizarem esses procedimentos estarei recebendo o trabalho de vcs.

Qualquer dúvida me enviem e-mails.

Tenham um bom trabalho!

Enviar um arquivo (Tamanho máximo: 5Mb)

 [Documentação de Moodle relativa a esta página](#)

Você acessou como [Michel Kramer \(Sair\)](#)

Figura 6: Ferramenta de Envio de Arquivo Único

Tarefa de Envio de Arquivo Único (figura 6) permite que cada participante envie um único arquivo à disciplina a ser avaliado.

Os alunos sentiram dificuldade no envio da tarefa proposta devido a nomenclatura utilizada no Moodle. Sugere-se que seja alterada a nomenclatura “Enviar um arquivo (Tamanho máximo: 5MB)” para “Para Enviar o Arquivo Clique em Arquivo”. Além disso, o *label* “(Tamanho máximo: 5MB)” não é pertinente ao processo da atividade, e os confunde. Recomenda-se que essa restrição seja mostrada quando estão enviando o arquivo caso exceda o tamanho máximo.

Recomendação nº 07: Aumentar a significância da Página Web Posterior ao Envio de Arquivo Único.

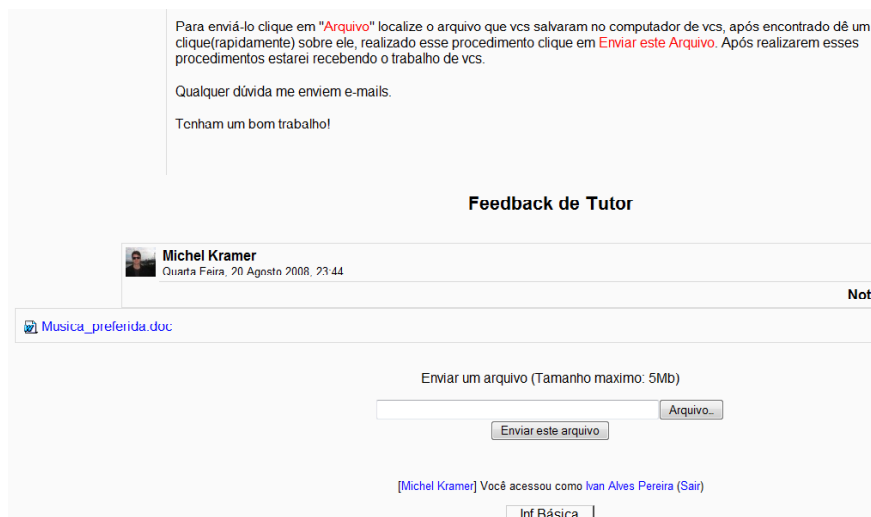


Figura 7: Página Web Posterior ao Envio de Arquivo Único

A Página Web Posterior ao Envio de Arquivo Único (figura 7) é o local onde o usuário pode visualizar o arquivo que enviou, o *feedback* do tutor e a sua nota.

Os idosos demoraram a compreender que ao clicarem no nome do arquivo enviado, estariam abrindo-o. Recomenda-se colocar um *label* ao lado esquerdo do arquivo enviado com o seguinte enunciado: “Visualize o Arquivo Enviado: (o nome do arquivo)”.

Recomendação nº 08: Simplificar o Rodapé no Final das Páginas Web do Moodle.

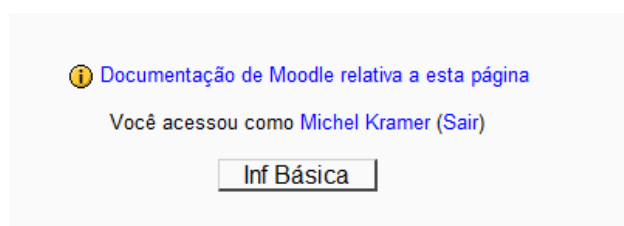


Figura 8: Rodapé no Final das Páginas Web do Moodle

No final de cada página Web do Moodle há um rodapé, o qual possui links que direcionam a locais extremamente diferentes no ambiente virtual. Esses links nos reportam a uma documentação relativa ao Moodle, ao perfil do usuário, a página

principal do curso e sair do curso.

Recomenda-se que seja removido o link “Documentação relativa ao Moodle”.

Os idosos afirmaram que não tem interesse na “Documentação relativa ao Moodle”, que é desnecessário um link a esse tipo de documentação e alguns ainda citaram que ao acessarem esse link ficaram totalmente desorientados. Acharam que o professor havia colocado um material extra a ser estudado e ficaram inseguros.

Recomenda-se a remoção do link “Você acessou como nome do usuário (Sair)”, pois os idosos comentaram que está poluindo a página Web. Afirmaram que utilizam o “(Sair)” do lado superior direito da janela, pois relacionam ao sair da conta de e-mail que possuem no servidor Gmail.com, localiza-se exatamente no mesmo local.

No local onde fica o nome breve do curso recomenda-se utilizar “Página Inicial do curso”, pois é a Página Inicial do curso onde se encontra todos os materiais e é a primeira a ser acessada após a escolha do curso.

5. Conclusões

Acredita-se que as recomendações feitas devam facilitar a navegação e o uso do MOODLE também por usuários novatos sejam estes pertencentes a qualquer faixa etária. Os links retirados podem ser novamente acessados caso o idoso se sinta mais confortável e experiente com o sistema.

A possibilidade de flexibilização na aprendizagem e a necessidade de formação continuada dos idosos adicionada a facilidade de desenvolvimento de sistemas na Web, fazem com que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem se tornem um nicho atrativo a ser explorado por idosos.

A utilização das novas tecnologias abre novas perspectivas de formação e

integração social, garantindo o acesso à informação de modo a não penalizar as pessoas com necessidades especiais, a exemplo dos idosos. Para o grupo de pessoas idosas as interfaces devem ser acessíveis e usáveis, elaboradas de forma a suprir as suas limitações.

Para que os cursos a distância via Web se tornem acessíveis a um público muito maior, os AVA's, quando desenvolvidos, deverão seguir as recomendações de acessibilidade e usabilidade para que as pessoas portadoras de necessidades especiais possam acessar o conteúdo na Web e compreendê-lo.

Ao avaliar as interfaces do AVA-Moodle, percebeu-se que os declínios dos idosos não são o real problema, mas sim as tecnologias utilizadas, pois elas não oferecem a possibilidade de utilização eficiente por esse grupo de pessoas. Assim, as recomendações de usabilidade e acessibilidade podem promover a utilização eficiente desta ferramenta pelos idosos.

Referências

AMSTEL, Frederick Van. Usabilidade na acessibilidade. 2006. Disponível em: <http://www.usabilidoido.com.br/usabilidade_na_acessibilidade.html>. Acesso em: 15 jan. 2009.

AZEVEDO, João R. D. **A Ansiedade na terceira idade**. Disponível em: <<http://www.boasaude.com/lib>>. Acesso em: 06 nov. 2008.

BASTIEN, C.; SCAPIN, D. L.; LEULIER, C. Looking for Usability Problems With the Ergonomic Criteria and the ISO 9241-10 dialogue principles. In: **Proceedings of CHI'96**. Vancouver. Canada, 1996.

BEHAR, Patricia Alejandra et al. **Avances en Sistemas e Informática**, Medellín, Vol. 4, 1 Jun. 2007.

CARRION, W. Acessibilidade Web. Disponível em: <<http://imasters.uol.com.br/artigo/3134/>>

acessibilidade/acessibilidade_web/>. Acesso em: 12 jan. 2009.

CATAPAN, Araci Hack et al. **Introdução à educação a distância**. Florianópolis: Biologia/EAD/UFSC, 2008.

CUBA, Conceição de Maria G. Braga. **Ninguém vive sem amizade! A importância da amizade política dos idosos colaboradores da UnATI/UERJ**. 2006. 255 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Serviço Social, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br>>. Acesso em: 18 de set. 2008.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. São Paulo: Novatec, 2007.

CZAJA, Sara J. Computer Technology and the Older Adult. *Handbook of Human-Computer Interaction*, Amsterdam, p. 797-812, 1997.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. ONU e IBGE divulgam relatórios de população. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/11122001onu.shtm>>. Acesso em: 14 nov. 2008.

_____. Cresce a presença da população com 50 anos ou mais no mercado de trabalho. Disponível em: <http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=648&id_pagina=1>. Acesso em: 12 out. 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Como vai População Brasileira. Ano IV, n. 2. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/comovai/comovai.html>>. Acesso em: 02 set. 2008.

JONES B. D.; BAYEN, U. J. Teaching older adults to use computers: Recommendations based on cognitive aging research. *Educational Gerontology*, p. 675-689, oct./nov. 1998.

KACHAR, Vitória. **A terceira idade e o computador: interação e produção no ambiente educacional interdisciplinar**. Tese de doutorado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo da PUC. São Paulo: PUC-SP, 2001.

MACEDO, Claudia Mara Scudelari; ULBRICHT, Vânia Ribas. **Considerações de Acessibilidade**

em Educação a Distância. Congresso Nacional de Hipermídia para Aprendizagem - 3º CONAHPA, 2008, São Paulo: Anhembi Morumbi, 2008.

MACEDO, Michel Kramer Borges. **Recomendações de acessibilidade e usabilidade para ambientes virtuais de aprendizagem voltados para o usuário idoso.** 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MIRANDA, Andréa da Silva. **Recomendações de acessibilidade digital em cursos de educação básica a distância via web para portadores de deficiência visual.** Florianópolis, 2002. 160 f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na Web: Projetando Websites com Qualidade.** Rio de Janeiro: Campus. 2007.

NIELSEN, Jakob. Enhancing the Explanatory Power of Usability Heuristics. **Proceeding of ACM CHI' 94 Conference on Human Factors in computing Systems.** p.152-158, v.1, 1994.

PARRA FILHO, Domingos; SANTOS, João Almeida. 6. ed. **Metodologia científica.** São Paulo: Futura, 2003.

PEREIRA, Alice Cybis. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem: em diferentes contextos.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.

QUEIROZ, Marco Antonio de. **Acessibilidade web: tudo tem sua primeira vez.** Bengala digital. 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/capitulomaq.php>>. Acesso em: 5 dez. 2008.

SHNEIDERMAN, Ben. **Designing the user interface: Strategies for effective Human-Computer Interaction.** 3. ed. Berkeley, California: Addison Wesley Longman, 1998.

TRIACCA, Anderson. Google, o grande cego. **MXStudio.** Disponível em: <http://www.mxstudio.com.br/dreamweaver/google_o_grande_cego/>. Acesso em: 10 jan. 2007.

VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B.; ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância via internet.** São Paulo: Avercamp, 2003.

MUSEUS VIRTUAIS: DIAGNÓSTICO DE ACESSIBILIDADE

Carla Flor, M.Eng²⁰

Tarcísio Vanzin, Dr.²¹

Vania Ribas Ulbricht, Dra.²²

RESUMO

Este artigo aborda as principais barreiras de acessibilidade aos museus virtuais. Inicialmente, trata do avanço cultural possibilitado pela inserção dos acervos on-line que resultou na socialização dos conteúdos de museus. Em seguida, caracteriza os diferentes sites de museus e assinala os requisitos de um museu virtual. Por último, confronta o aspecto multimídia do museu virtual com o funcionamento das tecnologias assistivas utilizadas por pessoas com deficiências visuais e auditivas. Com base no Design Universal, este artigo procura identificar as barreiras de acesso ao museu de forma ampla e não específica, comparando esses obstáculos entre as formas de acesso de diferentes públicos-alvo.

Palavras-chave: Acessibilidade; museu virtual; disseminação da cultura.

ABSTRACT

This paper discusses main obstacles to access virtual museums. Initially, cultural advance of possible integration from online collections that resulted in socialization of content of museums. Then characterizes different sites from museums and points out requirements of a virtual museum. Finally, faces multimedia aspect from virtual museum with operation of "Assistive Technology " used by people with visual and hearing disabilities. Based on Universal Design, this article seeks to identify barriers to access museum in broad and not specific, comparing these barriers between different forms of access to

²⁰ EGC/UFSC. E-mail: carla@carlaflor.com

²¹ EGC/UFSC. E-mail: vanzin@egc.ufsc.br

²² EGC/UFSC e PósDesign/UAM. E-mail: ulbricht@floripa.com.br

target audiences.

Key words: Accessibility; virtual museum; culture dissemination.

1. Introdução

Grande parte dos conhecimentos, habilidades e métodos adquiridos pelo homem não são fruto de sua experiência individual e sim resultado da absorção da experiência histórico-social das gerações anteriores, que distingue sua atividade consciente do comportamento animal. Essa visão histórico-social da aquisição do conhecimento leva a considerar a importância da existência dos museus para a aprendizagem do homem, pois é no contato com os objetos e histórias do passado que ele modifica o presente e o futuro.

No caso dos museus, a proliferação de sites que promovem o desenvolvimento da cultura não só se amplificou como permitiu a interação do visitante com as obras e a visualização remota ou em tempo real do estabelecimento físico do museu. Houve a estruturação de uma nova concepção de museu, exclusiva para interação e colaboração de forma digital, os chamados museus virtuais (HENRIQUES, 2004). Há, portanto, um caminho de continuidade entre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), que favorecem as interações em comunidades de aprendizagem - presenciais ou não -, e as teorias que defendem o compartilhamento do saber, para as quais o museu representa uma importante fonte de conhecimento.

A criação dos museus virtuais facilitou a visita a uma ampla gama da população antes não atendida, atraindo um público não acostumado a frequentar esses tradicionais estabelecimentos. De outro lado, o ganho social dessa nova configuração que tornou esses museus mais atraentes não decorreu apenas da virtualidade, permitindo o acesso a partir de diferentes locais e em diferentes horários (PEREIRA; ULBRICHT, 2004). A principal

contribuição foi a de possibilitar a participação de públicos variados e com diferentes níveis de conhecimento.

Vanzin e Ulbricht (2004), com base na Teoria da Cognição Situada, afirmam que a aquisição do conhecimento de uma cultura está menos embasada no acúmulo de saberes e mais no conjunto entrelaçado desses conhecimentos. Assim, o enriquecimento e incremento do conhecimento são mais o fruto das relações sociais do que do estudo individualizado e, por isso, grupos que ficarem à margem do desenvolvimento da cultura sofrerão enorme perda ao próprio aprendizado.

Infelizmente, nesse grupo de pessoas marginalizadas estão incluídos aqueles que possuem algum tipo de limitação, seja física, mental, auditiva, visual, ou múltipla. As barreiras que precisam vencer dificultam o seu acesso ao conhecimento e isso também se verifica fortemente hoje em relação às TICs. Exemplo disso é a dificuldade que grupos de pessoas com deficiências têm de atingirem o conteúdo de um museu virtual.

Os museus virtuais favorecem o desenvolvimento da cultura pela colaboração e pela interação, defendidas pela ótica vygotskyana e da Teoria da Cognição Situada. Se as pessoas com deficiências não forem plenamente inseridas na grande teia digital que vem crescendo substancialmente nos últimos anos, elas acabarão dependendo do estudo individualizado e não participarão da nova cultura estabelecida no mundo virtual.

Procurando estudar a acessibilidade existente nos museus virtuais disponíveis na Web e aumentar a visibilidade das questões relativas à Web e às distintas deficiências, este trabalho é proposto com a seguinte questão de pesquisa: em que medida os principais museus virtuais disponíveis na internet atendem as diretrizes de acessibilidade estabelecidas pela WCAG (2008)?

2. Museu Tradicional x Museu Virtual

É significativo ressaltar a importância do objeto. Sem ele não existiria coleção e sem coleção certamente não haveria museu. O objeto é a garantia da preservação da memória do homem. Santos (2000) observa que o homem é capaz de manter os objetos em ótimo estado, muito além do que a própria vida, por isso construiu uma linguagem constituída de signos e símbolos.

A tarefa do museu, durante séculos, tem sido a de encontrar a fórmula da perpetuação do objeto (SANTOS, 2000). Contudo, não é o objeto o elemento central da conservação do museu. O objeto não constitui um fim em si mesmo e sim o meio pela qual a memória do homem tem sido materializada e lembrada por longas gerações.

Carreto e Farias (2008) salientam que a descoberta do objeto tem proporcionado o entendimento da sociedade que o criou. Não se trata apenas de cores, texturas, matérias, formas e funções. Inclui contexto cultural, envolvimento emocional, experiência sensorial e comunicação corporal. De acordo com os autores, o objeto é um elemento identificador e caracterizador de grupos e comunidades.

O patrimônio de um museu está, então, relacionado ao objeto. No entanto, faz parte do patrimônio cultural não apenas a matéria em si, mas todo o conhecimento que um indivíduo ou um grupo social reuniu ao longo de sua existência (SOUZA, 2002). Souza (2002) ressalta que da capacidade do pensamento e da reflexão do homem é que se desenrolou a sua evolução, e com o tempo, essas ações delinearam a sua identidade cultural e o seu patrimônio.

A importância do patrimônio cultural, segundo esse autor, está no fato de que as obras e descobertas realizadas pelos antepassados favoreceram o incremento de

práticas e técnicas que tornaram o presente mais confortável. Não se pode afirmar que a ciência evoluiu sozinha. Ela foi o resultado de um processo árduo de descobertas e técnicas desenvolvidas pelo homem desde a pré-história. Por isso, o legado herdado pelas futuras gerações deve-se não somente aos processos de evolução dessas técnicas, mas, principalmente, à preservação da memória do homem nos processos anteriores (SOUZA, 2002).

Nesse processo de evolução os museus representam não apenas um repositório de objetos do passado, mas um lugar para o estudo dos elos que unem os antepassados aos homens do mundo atual, já que fazem parte de uma mesma herança cultural. Dessa maneira, o homem é capaz de construir um futuro mais desenvolvido e próspero para seus descendentes. O museu é, assim, uma instituição dinâmica que se abre ao futuro, resguardando o conhecimento adquirido ao longo de sua trajetória (SANTOS, 2000).

Santos (2000) afirma que o museu é produtor de conhecimento, pois a partir de seu acervo é possível entender o tempo e a sociedade. É um instrumento útil ao desenvolvimento, visto que colocado ao dispor da comunidade é capaz de possibilitar a compreensão da evolução da sociedade, em qualquer campo de estudo

Com o surgimento da internet, os museus têm aberto cada vez mais suas portas para o público. Muchacho (2005) salienta que as instituições museológicas têm sofrido grandes modificações devido às novas formas de conceber o museu, onde se inclui a necessidade de se liberar o museu do espaço tradicional e limitado para torná-lo acessível ao grande público. O museu passa a se adaptar constantemente à nova sociedade em mutação.

Essa sociedade em mutação é fruto de uma sociedade da informação formada em função dos avanços que possibilitaram a criação das TICs, facilitadoras para a disseminação do conhecimento. Um exemplo disso é a educação cultural que, segundo Pereira e Ulbricht

(2004), graças às TICs tem se tornado mais fácil e acessível a um número cada vez maior de pessoas que não tiveram a oportunidade de participar de exposições no mundo real.

Especialistas em museologia, atualmente, já perceberam que a internet pode alavancar comunicação do museu com o público e, por isso, hoje é possível perceber uma enorme quantidade de sites na área. A ubiquidade da internet e seu funcionamento em tempo integral são fatores que favorecem a criação de sites de museus, mas o que torna a questão ainda mais atrativa é a maneira como o patrimônio pode ser trabalhado. Muchacho (2005) salienta que os museus podem atrair melhor o público se deixarem mais informações e entretenimento disponíveis, ou investirem na combinação de ambos, transformando o museu em um espaço atrativo e capaz de multiplicar as experiências sensoriais e cognitivas. E isso é cada vez mais possível com o uso da internet.

Essas experiências sensoriais e cognitivas colocam o museu no campo da educação não formal, pois o visitante acaba aprendendo de uma maneira não estruturada, e sim espontânea, personificada. Esse aprendizado acontece por meio de exposições interativas, vídeo-conferências, demonstrações, experimentações, filmagens e recursos multimídia. “As atividades organizadas e sistemáticas, porém, sem certificação, tendem a mudar conhecimentos, habilidades e atitudes e alcançam um público bastante geral, pois os museus são visitados por pessoas de todas as idades e com diferentes condições financeiras” (PEREIRA; ULBRICHT, 2004, p. 2).

Muchacho (2005) salienta que o objeto museológico dá abertura à experiência estética por meio do virtual, especificamente pela imagem virtual. O visitante que é quem desfruta dessa experiência e quem produz a realidade. Ele progride à medida que avança a cada página, como se andasse de galeria em galeria. Interage com os objetos cada vez que muda seu percurso expositivo. As TICs são responsáveis pela criação dessa nova realidade, que acrescenta a interatividade na trajetória do museu, possibilitando ao

visitante desfrutar e navegar de diversas formas pelo museu.

Para Henriques (2004), só pode ser considerado museu virtual aquele cujas ações museológicas, ou parte delas, são trabalhadas no ambiente virtual. A virtualidade de um museu não estaria ligada somente às redes de internet, embora este seja o seu local mais acessível. Henriques (2004) diz que o termo “museu virtual” pode também ser atribuído àqueles cuja mídia provém de CD-ROMs, quiosques, exposições físicas, performances, etc. Salienta que museus virtuais são também aqueles que trabalham o patrimônio através de ações, sem, necessariamente, constituírem espaço físico. Dessa forma, esclarece que o museu virtual pode seguir por uma dessas duas configurações: ou o museu é uma vertente virtual do museu físico, podendo trabalhar suas ações de forma diferente do físico, ou ele é essencialmente um museu virtual, sem a existência da vertente física.

No caso dos museus essencialmente virtuais, o fato da não-existência de um museu físico aberto às visitas não torna inválidas algumas ações que sejam praticadas fora do ambiente virtual, desde que suas atividades museológicas concentrem-se no espaço virtual.

3. Barreiras nos museus virtuais

Segundo o Instituto Minerva (2003), os *websites* culturais deveriam ser acessíveis a todos os usuários, independente da tecnologia que utilizam ou de sua incapacidade, possibilitando que essas pessoas, mesmo com deficiências, possam navegar em conteúdos interativos. Na prática, no entanto, essa é uma realidade ainda distante e nem todos acabam tendo o privilégio de acessar o ambiente virtual de um museu.

Dentre as incapacidades que são consideradas deficiências é possível citar apenas

cinco: física, visual, mental, auditiva e múltipla; no entanto, várias outras disfunções afetam o acesso ao museu virtual, como o daltonismo e problemas de aprendizagem. O Design Universal defende que não se deve recorrer a soluções especializadas para essas pessoas e, sim, construir *websites* que sejam também acessíveis a elas (SNRIPD, 2007). Por outro lado, a deficiência visual e o daltonismo requerem, muitas vezes, a utilização de leitores de tela, o que dificulta a acessibilidade aos museus virtuais, devido à natureza gráfica de seus conteúdos.

Muitos dos museus virtuais disponíveis na internet não estão acessíveis a pessoas com deficiência visual e esse fato se dá em decorrência da grande quantidade de imagens que carregam. Se as imagens, os mapas e as animações dificultam a interpretação dos leitores de tela (GRUENWALD; BARBOSA, 2007), então o próprio conceito de museu virtual (interativo e com recursos de hipermídia) já dificulta a acessibilidade desse grupo de pessoas aos museus virtuais.

O site do museu do Prado, por exemplo, possui diversas imagens que não possuem equivalentes textuais. Dessa forma, as pessoas com deficiência visual não terão acesso ao conteúdo. Contudo, não é tarefa fácil incluir um equivalente textual em uma obra exposta em um museu. Se fosse necessário incluir um equivalente textual na obra “Noite estrelada” de Van Gogh (figura1), por exemplo, como seria a forma mais correta de descrever a imagem? Pelo título? Pelo estilo expressionista? Pelas formas e cores? Ou pelos sentidos subjetivos que cada vidente percebe de maneira diferente nessa mesma imagem? Essa falta de definição em como descrever a obra talvez seja um dos motivos pelos quais os museus virtuais não estão acessíveis

Se as simulações reduzem a carga de manipulação mental, como descreve Sabbattini (2003), então como será possível descrever resumidamente, em apenas um equivalente textual, a emoção que é sentida quadro a quadro e por todos os sentidos?

Ora, evidentemente haverá a perda nesse processo de transcrição, no entanto, não é possível avaliar o quão instigante poderão se tornar as imagens mentais das pessoas com deficiência visual, por meio dos equivalentes textuais. Elas terão, pelo menos, a oportunidade de entrar em contato com esse conteúdo.



Figura 1: Noite estrelada. Óleo sobre tela.
Fonte: Van Gogh, 1889.

Enquanto as pessoas com deficiência visual possuem dificuldade em entrar em contato com o conteúdo visual de um museu, as imagens, os vídeos e as animações facilitam o acesso por parte das pessoas com deficiências auditivas. Considerando que nem todos os surdos são alfabetizados, pode-se avaliar o quanto esse conteúdo visual facilita a sua compreensão, visto que o texto ainda é predominante nas páginas da web. Se a imagem que não possui um equivalente textual é inacessível às pessoas que não podem ver, então o texto, por si só, também não é capaz de ser compreendido pelas pessoas que não são capazes de ler, inclusive por aquelas que sabem ler, mas possuem dificuldade de aprendizagem.

Assim, se é necessário o uso de equivalente textual para o conteúdo visual, também é necessário o uso de equivalente visual para o conteúdo textual, que poderia ser tanto imagens e simulações, quanto um vídeo do texto traduzido para a linguagem de sinais. Contudo, os surdos somente estariam amplamente incluídos nesse sistema se houvesse equivalentes também para os sons de relevância no museu virtual, que poderiam ser legendas para os alfabetizados e vídeos em linguagem de sinais para os que só compreendem essa forma de comunicação

Os equivalentes visuais também facilitam a navegação para as pessoas com deficiência mental, já que elas, na maioria das vezes, também não sabem ler e possuem

dificuldades de aprendizagem . Os equivalentes, de uma forma geral, facilitam a acessibilidade das pessoas com deficiências visuais, auditivas, mentais; com problemas de aprendizagem; com problemas de visão e daltonismo. Já as pessoas com deficiências físicas não têm tanta dificuldade quanto ao tipo de conteúdo, suas limitações são motoras. Muitas dessas pessoas acessam o museu virtual via teclado e, por isso, necessitam que a navegação não dependa somente do mouse.

Diversos fatores influenciam na acessibilidade dos museus virtuais, embora alguns pontos não acarretariam muitos esforços por parte dos desenvolvedores. Preferir folhas de estilos a tabelas para a estrutura da página não mudaria o layout em si, mas ajudaria na leitura por sintetizadores de voz.

A marcação do idioma é outro fator que ajudaria no desempenho dessa tecnologia assistiva, embora ajudasse, também, a todas as pessoas de maneira geral. O aumento do contraste entre o primeiro e o segundo plano, melhoraria a legibilidade de todos, não só das pessoas que enxergam de forma monocromática.

Algumas recomendações para melhorar a acessibilidade das páginas da web, de maneira geral, foram elaboradas pela W3C - *Web Accessibility Initiative*, no ano de 1999 e atualizadas em 2008, são elas:

» **1 Perceptível**

- » 1.1 Fornecer Alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual, permitindo que possa ser alterado, se necessário, para outros formatos como impressão com tamanho de fontes maiores, Braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples.
- » 1.2 Fornecer Alternativas para mídias baseadas no tempo.

- » 1.3 Criar conteúdo que pode ser apresentado de modos diferentes (por exemplo, um layout simplificado) sem perder informação ou estrutura.
- » 1.4 Tornar mais fácil aos usuários a visualização e audição de conteúdos, incluindo as separações das camadas da frente e de fundo.
- » **2 Operável**
- » 2.1 Fazer com que todas as funcionalidades estejam disponíveis no teclado.
- » 2.2 Prover tempo suficiente para os usuários lerem e usarem o conteúdo.
- » 2.3 Não projetar conteúdo de uma forma conhecida por causar ataques epiléticos.
- » 2.4 Prover formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram.
- » **3 Compreensível**
- » 3.1 Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.
- » 3.2 Fazer com que as páginas da *Web* apareçam e funcionem de modo previsível.
- » 3.3 Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.
- » **4 Robusto**
- » 4.1 Maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes do usuário, incluindo as tecnologias assistivas.

No entanto, mesmo as recomendações mais simples ainda não foram aplicadas à maioria dos museus virtuais.

Percebe-se que há dificuldades na elaboração de equivalentes para conteúdos sonoros, visuais e textuais, como visto, mas também fica evidente que não há grande preocupação no aproveitamento das recomendações mais simples. Pode-se comprovar essa afirmação empregando validadores automáticos em páginas de museus virtuais.

Os validadores de acessibilidade são ferramentas capazes de verificar o código fonte dos *sites* de museus e emitir relatórios de erros, de acordo com as recomendações da W3C. Dentre os mais conhecidos estão o WebXact (Bobby), o Hera, o Examiner, o Cyntia, o Valet, o Ocawa e o daSilva. Mesmo que esses validadores sejam falhos e não superem a qualidade da avaliação humana (QUEIROZ, 2006), ainda assim tem-se uma ideia bastante realista da falta de preocupação com questões de acessibilidade nos museus virtuais.

Se, por um lado, o museu virtual ajudou a diminuir a elitização do museu tradicional, por outro, não aboliu a discriminação social em todos os níveis. A acessibilidade nos museus virtuais não deve ser vista como um item dispensável, pois só com a inclusão de todos nesse sistema, poderá se pensar em uma verdadeira socialização cultural.

4. Metodologia

Para averiguar o grau de atendimento das diretrizes de acessibilidade da WCAG (2008), de acordo com cada deficiência, nos sites de museus selecionados, foi realizada uma pesquisa quantitativo-descritiva, com estudos de relações de variáveis, conforme relatam Marconi e Lakatos (1991). Para a pesquisa em questão, as variáveis de estudo serão as diretrizes da WCAG (2008) e a análise foi realizada de acordo com os procedimentos que seguem:

- » revisão da literatura que trata dos Museus Virtuais e da acessibilidade digital

para obter um panorama das suas necessidades;

- » análise das diretrizes existentes que sejam adequadas aos Museus Virtuais, especialmente daquelas pertinentes a W3C e WCAG.

Para a realização da pesquisa utilizou-se como parâmetro os princípios de acessibilidade desenvolvidos pela WCAG (2008), que foi escolhida por sua importância na área da acessibilidade, visto que ela é tida como referência para a criação de outras diretrizes existentes.

A pesquisa para verificar os problemas de acessibilidade em sites de museus foi realizada no período de abril a junho de 2009 e considerou, como amostra, os sites de museus categorizados pela *Virtual Library museums pages* - VLmp (ICOM, 2009) como sendo “*Museums of international importance*”, de acordo com outros dois critérios:

- » o site deveria possuir vídeo ou animação, desde que não fosse considerado um simples banner eletrônico com informações em movimento;
- » o site deveria possuir sons (independente dos sons de vídeos).

O critério estabelecido teve como pretensão fazer com que a seleção da amostra se assemelhasse com os museus verdadeiramente interativos já que os sites de museus listados pela VLmp (ICOM, 2009) não tratavam especificamente de museus virtuais e sim de sites de museus de uma maneira geral. Os museus verdadeiramente interativos são considerados museus virtuais por incluírem elementos interativos (como vídeo e sons) que proporcionam uma navegação estimulante e diferenciada dos tradicionais sites informativos (folhetos eletrônicos), por isso os vídeos e os sons foram escolhidos como critérios da pesquisa. Outro fator que favoreceu a escolha desse critério foi a divisão da pesquisa de acordo com a acessibilidade para cada tipo de deficiência.

Com o intuito de pesquisar a acessibilidade para pessoas com deficiência auditiva, o uso de som e de vídeo favoreceu testar se esses recursos estavam acessíveis para pessoas surdas ou com baixa audição. Isso porque se não houvesse essas mídias disponíveis na página, não haveria como testar se os sites estavam aplicando corretamente as recomendações da WCAG (2008) referente à deficiência auditiva.

Dos oitenta e oito *sites* de museus listados inicialmente pela VLmp (ICOM, 2009) como *sites* de museus mais importantes do mundo, apenas os trinta listados na tabela 3 satisfizeram os critérios estabelecidos.

Com a seleção dos 30 sites que seriam testados, partiu-se para a verificação da existência de componentes que são comuns em sites de museus virtuais e de métodos que facilitam a acessibilidade para cada tipo de deficiência.

Para testar os *sites* foi utilizada a verificação manual, bem como os softwares de validação automática Truwex 2.0, DaSilva e aDesigner. O Truwex 2.0 foi escolhido, pois dentre outros validadores automáticos estudados foi o único a incorporar princípios da WCAG 2.0 (2008), além da W3C 1.0 (1999). Já o DaSilva foi selecionado por ser um software totalmente em português e o aDesigner, por ser voltado para a deficiência visual, mostrando como a interface se comporta para a cegueira e para a baixa visão.

Nº	Museu	Endereço eletrônico
1	British Museum, London (UK)	http://www.britishmuseum.org/
2	National Museum of Denmark, Copenhagen (DK)	http://www.nationalmuseet.dk/sw20379.asp
3	National Museum of Australia, Canberra (AU)	http://www.nma.gov.au/index.html
4	Victoria & Albert Museum, London (UK)	http://www.vam.ac.uk/
5	National Gallery, London (UK)	http://www.nationalgallery.org.uk/
6	Paul Getty Museum, Los Angeles (US)	http://www.getty.edu/

7	National Gallery of Art, Washington (US)	http://www.nga.gov/
8	National Portrait Gallery, Washington (US)	http://www.npg.si.edu/
9	Guggenheim Museum, New York (US)	http://www.guggenheim.org/new-york
10	Thyssen-Bornemisza Museo, Madrid (ES)	http://www.museothyssen.org/thyssen/
11	Museo del Prado, Madrid (ES)	http://museoprado.mcu.es/
12	National Gallery of Canada, Ottawa (CA)	http://www.gallery.ca/
13	Rijksmuseum, Amsterdam (NL)	http://www.rijksmuseum.nl
14	United States Holocaust Memorial Museum, Washington (US)	http://www.ushmm.org/
15	National Museum of American History, Washington (US)	http://americanhistory.si.edu/
16	Deutsches Historisches Museum, Berlin (DE)	http://www.dhm.de/
17	National Railway Museum, London (UK)	http://www.nrm.org.uk/home/home.asp
18	National Media Museum, Bradford (UK)	http://www.nationalmediamuseum.org.uk/
19	National Maritime Museum, Greenwich (UK)	http://www.nmm.ac.uk/
20	Powerhouse Museum, Sydney (AU)	http://www.powerhousemuseum.com/
21	Canadian Science and Technology Museum, Ottawa (CA)	http://www.sciencetech.technomuses.ca/english/index.cfm
22	Deutsches Museum, Munchen (DE)	http://www.deutsches-museum.de/
23	Science Museum, London (UK)	http://www.sciencemuseum.org.uk/
24	Natural History Museum, London (UK)	http://www.nhm.ac.uk/
25	National Museum of Natural History, Washington (US)	http://www.mnh.si.edu/
26	American Museum of Natural History, New York (US)	http://www.amnh.org/
27	Swedish Museum of Natural History, Stockholm (SE)	http://www.nrm.se/2.1286b10fdbe80efba80001.html
28	Museum of Civilization, Quebec (CA)	http://www.mcq.org/
29	Asian Civilizations Museum, Singapore (SG)	http://www.acm.org.sg/home/home.asp
30	National Museum of the American Indians, New York/Maryland/Washington (US)	http://www.nmai.si.edu/

Quadro 1: Sites de museus e seus respectivos endereços eletrônicos
 Fonte: ICOM (2009).

5. Acessibilidade em sites de museus para deficientes auditivos

Como afirma Dias (2007), a natureza visual das interfaces não é o que oferece dificuldade às pessoas com deficiência auditiva, mas sim as multimídias que se popularizam nos últimos anos. Por essas multimídias referidas pela autora, considerou-se vídeos e sons - mídias que dependem do áudio para a compreensão. Os vídeos e sons estão presentes em todos os sites pesquisados por serem considerados, nesta pesquisa, como critérios para a seleção da amostra. Abaixo são listadas as regras e paradigmas de análise que foram consideradas para verificar a acessibilidade dessas mídias.

Com o intuito de organizar os vídeos e áudios presentes nos 30 sites analisados, separou-se essas mídias de acordo com algumas variáveis que poderiam interferir na audição de pessoas não consideradas totalmente surdas, porém com baixa audição. Essas variáveis determinam a qualidade do som, por isso qualquer ruído que atrapalhe a audição pode ser considerado como uma variável. Para esta pesquisa considerou-se como variável a presença de som de fundo (que pode se tornar um ruído) com fala em primeiro plano; apenas fala em primeiro plano (sem ruído); apenas som de fundo (não tem a intenção de informar) e sem áudio (não traz prejuízo à audição).

A WCAG (2008) prevê que para apenas áudio pré-gravado deve-se evitar sons em primeiro plano com música de fundo, a menos que este tenha, no mínimo, vinte decibéis de diferença com o som de primeiro plano. Por esse motivo, procurou-se categorizar os vídeos e sons encontrados de acordo com a ocorrência das variáveis descritas anteriormente: vídeo/animação sem áudio; vídeo/animação com apenas fala em primeiro plano; vídeo/animação com apenas música de fundo; vídeo/animação com fala e música de fundo; áudio sem fundo musical; e áudio com fundo musical. A vantagem dessa categorização é que auxilia na percepção dos vídeos e áudios que comprometem mais a audição.

Após a categorização dos vídeos e áudios o passo seguinte foi a verificação da presença dos componentes de acessibilidade descritos pela WCAG (2008). Considerou-se apenas aqueles que possuíam relação com a deficiência auditiva:

- » **Legenda para vídeos (com fala-áudio):** conforme recomenda a WCAG (2008), qualquer vídeo que não representar uma expressão musical ou CAPTCHA de áudio²³ não deve possuir som de fundo ou, ao menos, deve estar abaixo dos 20 dB para que a pessoa com baixa audição possa conseguir separar o som de fundo da fala que é apresentada em primeiro plano.
- » **Legenda para áudios:** as legendas nos vídeos são importantes para que as pessoas surdas, que não podem ouvir as falas, possam também acompanhar o vídeo com o som na forma de texto. Na prática, essa técnica contribui para a compreensão de todos aqueles que não possuem dispositivos de saída de som instalado no seu computador. A transcrição do áudio é importante pelo mesmo motivo.
- » **Controle para o áudio nos vídeos:** o controle de áudio para pessoas com deficiência auditiva contribui para que pessoas com baixa audição possam aumentar o volume do som. Já os surdos que não podem escutar o volume do som, muitas vezes acabam incomodando os ouvintes a sua volta, por isso preferem desligá-lo.
- » **Controle para o áudio nos áudios apenas:** Possui a mesma relevância do controle para o áudio nos vídeos.
- » **Tradução do áudio para linguagem de sinais:** A tradução do áudio para a língua de sinais contribui especialmente para a acessibilidade de surdos não alfabetizados, uma vez que algumas pessoas surdas adotam a linguagem de

²³ Mecanismo utilizado para identificar se quem acessa o computador é um usuário ou outra máquina. O CAPTCHA de áudio é um CAPTCHA alternativo para pessoas com deficiência visual, visto que o CAPTCHA padrão é no formato de imagem.

sinais como primeira língua. A tradução para a linguagem de sinais é também importante para surdos alfabetizados, uma vez que ela consegue expressar a entonação e a emoção que não é apresentada nas legendas de texto.

6. Acessibilidade em sites de museus para deficientes visuais

De acordo com Dias (2008) a natureza gráfica das páginas da web faz com que as pessoas com deficiência visual sejam as que apresentam maiores dificuldades no acesso ao conteúdo. Por esse motivo, o primeiro passo estabelecido foi a verificação dos recursos visuais utilizados pelos 30 sites de museus. Como parâmetro, verificou-se a presença de imagens, imagens em *slide show*, vídeos, jogos e imagens em 360°. As imagens são muito utilizadas como galerias para apresentar o acervo de *sites* de museus.

As imagens em *slide show* são utilizadas em galerias que reproduzem as imagens automaticamente. Algumas dão a opção de parar a reprodução automática e também selecionar pequenas imagens (*thumbs*) para visualizá-la no formato maior. Os vídeos são utilizados para várias finalidades, como para a explicação de um curador sobre uma determinada obra. Os jogos são utilizados como recursos educativos, mas para as pessoas com deficiência visual os jogos podem apresentar alguma dificuldade, já que são recursos normalmente vinculados à visão, seja pelo seu apelo visual, pelos eventos que podem depender do *mouse* ou por serem construídos em tecnologias pouco acessíveis, como o flash.

Já as imagens em 360° são utilizadas para disponibilizar fotos panorâmicas dos ambientes reais do museu físico de maneira interativa. Conforme a pessoa movimenta o mouse a imagem se desloca, mostrando todos os ângulos do ambiente. Em algumas imagens 360°, é possível fazer essa movimentação também pelo teclado.

Como as pessoas com deficiência visual não podem ver, toda mídia que apresenta recurso visual necessita de um recurso equivalente, que pode ser textual ou auditivo. No caso das imagens, normalmente se utiliza um equivalente textual, que é lido pelo leitor de tela. Já em vídeos, é aconselhável que se acrescente uma áudio-descrição, que consiste na descrição de cenas visuais não contidas no diálogo de um filme ou animação. Outras recomendações listadas pela WCAG (2008) foram também verificadas, como:

Estrutura de layout adaptável, sem perdas de informações: as informações devem ser percebidas por todos os usuários sem nenhuma perda, mesmo quando a estrutura do layout for vista sem folha de estilos, lida por um leitor de tela ou vista sem cores, por exemplo.

Contraste igual ou maior que 4.5.1 para texto: o matiz e a saturação das cores não afetam a legibilidade para pessoas sem deficiência cromática, no entanto, quando o site é visto sem cores essas propriedades influenciam na luminosidade, podendo não oferecer contraste suficiente para a visualização em pessoas daltônicas. A WCAG (2008) recomenda o contraste mínimo de 4.5.1 para garantir que o texto possa ser lido mesmo quando sua cor for transformada em tons de cinza.

Texto em unidade relativa: pessoas com baixa visão necessitam que os textos possam ser ampliados para lerem o conteúdo. Há uma discussão sobre a unidade pixel ser relativa ou absoluta (que pode ser medida pela física, não faz referência a outra medida). Silva (2005) aborda a questão como relativa, pois o pixel quando transformado para centímetros apresenta tamanhos diferentes dependendo da resolução do monitor. Já o software DaSilva classifica o pixel com unidade absoluta sem dar mais esclarecimentos. Para essa pesquisa adotou-se o pixel como unidade absoluta, já que ele não é facilmente escalonável, o que altera o seu tamanho é somente a resolução do monitor.

Não utilização de imagens de texto. Exceto em logotipos e casos em que a personalização do texto é necessária: imagens de texto são textos que foram criados em um programa de edição de imagem e salvos como imagens (extensões JPG, GIF, etc.). Normalmente, os *webdesigners* utilizam essa técnica para dar algum efeito visual ao texto, como uma fonte específica, sem que se corra o risco de que a fonte seja substituída por outra no caso de não ser encontrada no computador do usuário. A WCAG não recomenda esse uso, exceto quando o efeito for extremamente necessário, como em logotipos, pois as imagens de texto não permitem o escalonamento, ficando ‘pixeladas’ quando redimensionadas, além de impedir que os usuários consigam alterar as cores do texto e do fundo.

Cores do layout adaptáveis: certas deficiências visuais requerem combinações de cores que não são confortáveis para outros usuários, inclusive combinando cores pouco contrastantes, por isso o ideal é que os usuários tenham a liberdade de selecionar as cores que melhor se adaptem às suas necessidades.

Largura das linhas de texto de, no máximo, 80 caracteres: a WCAG (2008) recomenda não ultrapassar linhas de texto com 80 caracteres, pois pessoas com deficiência visual têm dificuldades em manter o olhar fixo em uma mesma linha seguindo o fluxo da leitura. Blocos de textos pequenos facilitam a leitura, pois a pessoa pode seguir o fluxo de texto ‘pulando linhas’.

Acessíveis pelo teclado: para que um site esteja acessível pelo teclado, é necessário que as ações que são realizadas pelo mouse possam também ser realizadas pelo teclado, como clicar, mover, arrastar, selecionar e redimensionar.

Possibilidade de ignorar blocos de informações: essa técnica é aplicada geralmente colocando-se um link que não é percebido pelos usuários videntes, mas que os

leitores de tela conseguem ler e interpretar, dando ao usuário a possibilidade de ‘pular’ as informações desnecessárias e ir direto ao conteúdo desejado.

Controle para o áudio nos vídeos e nos áudios: o controle do som nos vídeos e nos áudios é importante especialmente para as pessoas com deficiência visual, pois elas utilizam leitores de tela para ler o conteúdo textual da página. Quando outro som é iniciado, deve haver um mecanismo que permita parar o som para que não haja interferência entre a voz do leitor de tela e o som do vídeo ou áudio.

Página com títulos: os títulos são úteis para que pessoas que utilizam leitores de tela possam diferenciar o conteúdo de várias páginas abertas, não necessitando recorrer ao conteúdo da página para saber do que se trata.

Marcações em dados tabulares: as marcações ajudam as pessoas que utilizam leitores de tela a interpretar os dados das células relacionando-os com seus respectivos cabeçalhos. Quando não há as marcações necessárias o leitor de tela lê a tabela de forma sequencial, sem fazer o devido cruzamento entre os dados.

Textos de *links* que descrevem sua finalidade: quem utiliza leitores de tela emprega a tecla TAB para percorrer entre os *links* da página. No entanto, quando o contexto do conteúdo relacionado ao *link* não é inserido no próprio texto do *link*, a pessoa com deficiência visual não consegue decifrar qual o seu destino. São os famosos “clique aqui”, “saiba mais”, etc.

Cabeçalhos e etiquetas identificados corretamente: os cabeçalhos e etiquetas são utilizados para identificar as partes de conteúdos de uma página, contribuindo para que pessoas que utilizam leitores de tela consigam se localizar mais facilmente. Quando uma página é construída com folhas de estilo e utiliza headings para identificar o título de

seus conteúdos principais, poupam-se esforços de quem possui deficiência visual.

Teclas de atalho (para o próprio *site*): teclas de atalho contribuem para a diminuição do tempo gasto com a navegação para quem não possui a visão. Ao invés de percorrer todo o *site* através da tecla TAB, o usuário pode ir direto ao conteúdo que deseja pressionando a tecla que corresponder ao seu atalho.

Identificação da linguagem da página: a identificação da linguagem da página auxilia na pronúncia correta dos leitores de tela, bem como na apresentação correta dos caracteres por parte dos navegadores visuais.

Não uso de *Pop ups*: o uso de *pop ups* atrapalha a navegação de quem utiliza leitores de tela por proporcionar mudanças bruscas de contexto, que acabam desorientando o usuário.

7. Resultados da Pesquisa

A pesquisa revela que a acessibilidade ainda não se tornou um tema de importância para os sites de museus. Dentre os 30 *sites* pesquisados somente 9 (ou 30%) apresentam páginas destinadas a informar sobre acessibilidade em seus sites, mas ainda de maneira incipiente, pois não informam todas as recomendações da WCAG (2008). Quanto à acessibilidade para cada uma das deficiências, a pesquisa demonstrou que:

- » Deficiência Auditiva: os *sites* se mostraram deficientes quanto às legendas para vídeos e áudios. Esse recurso poderia ser solucionado de forma simples, principalmente quanto ao conteúdo de áudio, já que poderia haver uma transcrição na própria página. Quanto ao controle de áudio (parar, pausar

ou controlar o volume) os *sites* tiveram um bom desempenho, já que esse recurso é incorporado nas aplicações que abrem os diversos formatos de mídia. A tradução para a linguagem de sinais, por sua vez, foi o recurso menos utilizado, demonstrando a dificuldade de acesso principalmente para surdos não alfabetizados.

- » Deficiência Visual: os 30 *sites* demonstraram pouca preocupação com equivalentes textuais para o conteúdo visual, mesmo possuindo vários recursos visuais (imagens, imagens em *slide show*, vídeos, jogos e imagens em 360°). Com relação à áudio-descrição em vídeos, o recurso nem chegou a ser utilizado nos *sites*. Também houve pouca aplicação de estruturas de *layouts* e cores adaptáveis e que permitissem facilmente o redimensionamento do texto.

As imagens de texto foram encontradas em locais onde poderia ser utilizado somente texto e foi detectado pouco contraste entre o texto e o fundo. Os blocos estreitos de informações e os títulos nas páginas tiveram uma boa aplicação, enquanto a acessibilidade via teclado apresentou dificuldades, pouca possibilidade de ignorar blocos de informações e poucas teclas de atalho. As tabelas encontradas não eram autoexplicativas, mas os links já apresentavam um pouco mais da sua finalidade. Os cabeçalhos e etiquetas não tiveram uma boa aplicação, salientando problemas de estruturação do HTML. A identificação da linguagem da página e o não uso de pop ups tiveram um desempenho médio, enquanto o controle para o áudio teve o desempenho ótimo devido às aplicações que rodam os formatos de vídeo e áudio.

Um problema frequentemente encontrado nos museus virtuais analisados foi a requisição da instalação de plugins variados para o acesso a determinados conteúdos, sobretudo às multimídias. A WCAG (2008) recomenda que haja compatibilidade entre os sistemas, mas não chega a sugerir que o site busque minimizar o uso de formatos de arquivos diferentes, que necessitam de aplicações específicas. Por exemplo, o áudio

poderia requisitar a instalação de um *plugin* que servisse para abrir também o arquivo de vídeo ou a imagem em 360°.

Outra carência do emprego das recomendações da WCAG (2008) em museus virtuais é que elas não abordam a inserção da acessibilidade nas aplicações Flash. Como os museus virtuais trabalham com multimídias variadas, como vídeos, animações, imagens tridimensionais, áudio e jogos, é frequente o uso de formatos flash. As versões mais antigas desse tipo de tecnologia eram restritas em se tratando de acessibilidade, no entanto, versões mais recentes vêm sendo aperfeiçoadas e já agregam compatibilidade com alguns leitores de tela.

8. Considerações finais

Os resultados obtidos com a aplicação da análise permitiram verificar a acessibilidade com base nas diretrizes da WCAG (2008) aplicáveis aos museus virtuais. Contudo, algumas questões específicas presentes nos museus virtuais pesquisados necessitariam de um estudo mais aprofundado, com diretrizes especiais que tratassem exclusivamente dessas questões.

Exemplos de dificuldades para avaliar a acessibilidade foram encontrados na verificação de legendas para imagens em *slide show* e de equivalente textual para imagens em 360°. O WCAG (2008) trata dessa questão de maneira genérica, salientando que “todo conteúdo não-textual” deve possuir um equivalente na forma de texto, mas não aborda especificamente os *slide shows*, nem as imagens em 360°, deixando dúvidas quanto à forma de aplicação desses equivalentes e o procedimento mais adequado para a implementação técnica.

Outra insuficiência encontrada na WCAG (2008) a respeito das imagens em 360°, das imagens em *slide shows* e ainda dos jogos, recursos usualmente utilizados pelos museus virtuais, é que ela também não é específica quanto à acessibilidade via teclado nessas mídias. Esses recursos poderiam ser abordados em diretrizes ou recomendações particulares, com o intuito de fornecer soluções direcionadas aos problemas específicos e técnicas adequadas a cada situação.

A WCAG (2008) aborda a possibilidade do redimensionamento do texto, mas em museus virtuais uma provável contribuição para pessoas com baixa visão seria recomendar que as imagens também possibilitassem essa funcionalidade, visto que esses sites são carregados de comunicação visual, principalmente os museus de arte. Como imagens não permitem o redimensionamento sem alterar a qualidade, a solução seria disponibilizá-las alternativamente em formatos de alta definição.

Outras recomendações poderiam ser incorporadas na WCAG (2008) para satisfazer plenamente os museus virtuais, de forma que ajudariam sensivelmente as pessoas com deficiências cognitivas, como sugerir a marcação de *links* já navegados e a utilização de gráficos ou ícones suplementares aos elementos de navegação.

Referências

CARRETO, Denise Cantagallo; FARIAS, Agenor José Teixeira Pinto. **Museu: os objetos e suas representações**. In: Anais do XIII Encontro de Iniciação Científica da PUC-Campinas. 2008. ISSN 1982-0178

DIAS, Cláudia. **Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis**. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

GRUENWALD, Lucy; BARBOSA, Ana Maria. GIL, Marta. **Guia de acessibilidade para ambientes web**. Portal do Governo de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cqgp.sp.gov.br/manuais/>

acessibilidade/acessibilidade.htm#3.1>. Acesso em: 01 ago 2007.

HENRIQUES, Rosali. **Museus virtuais e cibermuseus: a internet e os museus**. 2004. Disponível em: <http://www.museudapessoa.net/biblioteca/pdfs/museusvirtuais_rosali.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2006.

ICOM: International Council of Museums. **VLmp: Vitual Library museums pages**. Disponível em: <<http://icom.museum/vlmp/>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed.; rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1991.

MINERVA WP5 ITALIAN WORKING GROUP. **Programa de trabalho para definir a qualidades das Linhas de Orientação para os Websites culturais**. Disponível em: <<http://www.minervaeurope.org/structure/workinggroups/userneeds/docindex.htm>>. Acesso em: 10 dez 2007.

MUCHACHO, Rute. **Museus virtuais: A importância da usabilidade na mediação entre o público e o objecto museológico**. In: Livro de actas - 4º SOPCOM. 2005.

_____. **O website de museu**. [200-]. Disponível em: <http://www.revistamuseu.com.br/artigos/art_.asp?id=8286>. Acesso em: 3 nov. 2006.

PEREIRA, Heloisa Caroline de Souza; ULBRICHT, Vania Ribas. **Os museus virtuais**. Florianópolis: CONAHPA, 2004. Disponível em: <http://www.nemu.ufsc.br/artigos/Os_Museus_Virtuais.pdf#search=%22mapearte%22> Acesso em: 7 out. 2006.

QUEIROZ, Marco Antonio de. **Acessibilidade web: tudo tem sua primeira vez**. Bengala digital. 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/capitulomaq.php>>.

SABATTINI, Marcelo. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. **Cultura Científica**. 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

SANTOS, Fausto Henrique dos. **Metodologia aplicada em museus**. São Paulo: Mackenzie, 2000.

SOUZA, Celso de Oliveira . **Oficinas de saber: apoio didático para trabalhar com educação patrimonial**. Orleans: FEBAVE, 2002.

VANZIN, Tarcísio. TEHCo - **Modelo de ambiente hipermídia com tratamento de erros, apoiado na Teoria da Cognição Situada**. Tese de doutorado em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC: UFSC, 2005.

VANZIN, Tarcísio. ULBRICHT, Vania Ribas. **A abordagem dos erros humanos nos ambientes de hipermídia pedagógica**. CONAHPA - Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. 2004.

W3C - World Wide Web Consortium. **Recomendações para a acessibilidade do conteúdo da web - 1.0**. Tradução de Cláudia Dias. 1999. Disponível em: <http://www.geocities.com/claudiaad/acessibilidade_web.html>. Acesso em: 01 ago. 2007.

W3C - World Wide Web Consortium. **WAI: Estratégias, directrizes e recursos para tornar a Web acessível a pessoas com necessidades especiais**. 2005. Disponível em: <http://www.teiadigital.pt/w3c/WAI_intro_acessibilidade>. Acesso em: 3 set. 2007.

WAI: Web Accessibility Initiative. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/>>. 2008. Acesso em: 2 fev. 2009.

WCAG: Web Content Accessibility Guidelines 2.0. 2008: W3C. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG/>>. Acesso em: 20 dez. 2008.



0 0 0 1 1 01 1 Short Paper

DEVELOPING INTERACTIVE 3D MODELS FOR E-LEARNING APPLICATIONS

Marcos Rodrigues, PhD

Alan Robinson²⁴

ABSTRACT

Some issues concerning the development of interactive 3D models for e-learning applications are considered. Given that 3D data sets are normally large and interactive display demands high performance computation, a natural solution would be placing the computational burden on the client machine rather than on the server. Mozilla and Google opted for a combination of client-side languages, JavaScript and OpenGL, to handle 3D graphics in a web browser (Mozilla 3D and O3D respectively). Based on the O3D model, core web technologies are considered and an example of the full process involving the generation of a 3D model and their interactive visualization in a web browser is described. The challenging issue of creating realistic 3D models of objects in the real world is discussed and a method based on line projection for fast 3D reconstruction is presented. The generated model is then visualized in a web browser. The experiments demonstrate that visualization of 3D data in a web browser can provide quality user experience. Moreover, the development of web applications is facilitated by O3D JavaScript extension allowing web designers to focus on 3D contents generation.

1. Introduction

3D imaging has considerable potential for multimedia and e-learning applications

as the visualization and interactive manipulation of 3D models can significantly enhance

²⁴ Geometric Modelling and Pattern Recognition Research Group – GMPR. Sheffield Hallam University, Sheffield, UK. E-mail: m.rodrigues@shu.ac.uk e a.robinsong@shu.ac.uk

the learning experience. Some of the advantages of using 3D imaging in an e-learning scenario are identified as follows:

- » The ability to produce realistic 3D models of objects that are instantly recognized as such by the users,
- » A means to provide interactive visualization and manipulation of virtual objects on screen,
- » It gives a sense of immersion in a 3D world,
- » It provides a unique opportunity to explore objects and relationships,
- » It gives control to the user over how objects are displayed,
- » It provides a variety of interrogation dialogues as opposed to a fixed script,
- » It provides a better recall of the learning experience from a visual and spatial environment.

Normally, 3D models are created using a 3D modelling package such as 3ds Max or Maya or their opensource equivalents - although open source tend to be less sophisticated with fewer advanced features. A 3D scene model is created from primitive geometric objects such as rectangles, circles, spheres, cones, and cylinders. Extrusion is an essential editing operation as it allows one to create a cube for instance, from an arbitrarily drawn rectangular flat surface. Any 3D model surface can be mapped to a texture file (i.e. a digital photograph) so realistic scenes can be created. Once models are created they can be manipulated independently by a scripting method allowing the scene to be fully animated. Playing back and interacting with the 3D scene requires specialized software to harness the power of the underlying processor for quality user experience.

Considering that e-learning contents are normally embedded into hypermedia documents, one difficulty with such 3D scenes is their integration into HTML files such

that other e-learning materials can be incorporated in the usual way. Web browsers are not yet designed to deal with (normally large) 3D data files that require vast amount of computational resources and thus, palliative solutions are often used.

For instance, a common option is to develop a Flash animation from a 3D scene but the price is that this is not fully interactive and not as immersive as provided by a standalone playback application. Other options exist such as producing flat 3D environments by taking several pictures covering 360 degrees (from the centre of a room for instance) and stitching them together and then playing back in the web browser. This is very limited as the end result is simply a series of pictures projected on the surface of a cylinder rotating around its centre axis.

It is clear that what we require is the ability to develop full 3D scenes that can be manipulated (rotated, translated, scaled) interactively using an input device such as a mouse and using a standard web browser. Standards for doing this do not yet exist and the technologies are evolving. We have had recent announcements from Mozilla in March 2009 that they are working on a specification to be released in early 2010 (CNET, 2009). Immediately after that, Google announced in April 2009 the release of their 3D API interface in a browser plug in (AJAXIAN, 2009). These followed earlier announcement from Opera releasing their 3D Canvas in November 2007 (AJAXIAN, 2007).

It takes some time and effort to digest such proposals and even longer to make an informed judgement on what standards might prevail. At this juncture, it seems that Mozilla and Google proposals are likely to be adopted as standards. Both base their specifications on the same underlying technologies: OpenGL interfaced with JavaScript. While Mozilla 3D is not available, Google's O3D API is available now (O3D API, 2009). We have tested the O3D API and an overview of core technologies from the

point of view of a web designer who might not have deep knowledge of 3D modelling environments is presented in Section 2.

Notwithstanding the ability to visualize and interact with 3D virtual worlds using an O3D-enabled web browser, the designer is still faced with the task of generating 3D scene models. In principle there are three ways this can be achieved: using a 3D modelling package, using transform graphs from a programming language, or using a 3D scanner. Section 3 provides an introduction to such technologies focusing on the main topics of our research which is the generation of 3D models using line projection.

Therefore, Section 3 addresses the challenging issue of creating realistic 3D structures of complex objects from the real world (as opposed to stylised and fantasy worlds and characters such as avatars) by presenting a method for fast 3D reconstruction from a single image.

There is ample justification and need for such approach; for instance, modelling a human face using a 3D modelling package is a time consuming task that provides limited accuracy. For instance, it is unlikely that face proportions (size and shape of the nose, eyes, etc.) are the true proportions and likeness of the real person. If a model of another person is required, then the process must be repeated and very little can be re-used. Providing the ability to take pictures in 3D of arbitrary objects and incorporating such models into e-learning contents that can be visualized in a standard web browser is an appealing proposition.

Section 4 describes the process of including 3D models in a web application using the O3D JavaScript extension. It is shown that once created, 3D models can easily be incorporated into web applications.

Some of the technologies seem to be ready, and it is now a challenge to the e-learning designer to develop 3D contents to be readily deployed. Finally, a discussion and conclusion is presented in Section 5.

2. Some core web technologies to handle 3D graphics

Here we highlight only the core technologies of OpenGL, JavaScript and O3D. A full description is outside the scope of this paper and references are provided. These technologies depend, in turn, on a large number of other related technologies, which are also not dealt with in any level of detail.

2.1 OpenGL

OpenGL stands for Open Graphics Library. The main source of information is the OpenGL web site (OpenGL, 2009), which contains news, specifications, tutorials, and downloads among other materials.

OpenGL was developed by Silicon Graphics Inc. in 1992 and has become the industry standard for graphics applications throughout the world. Its application programming interface (API) is well developed and is being nurtured by the ARB (OpenGL Architecture Review Board) which is an industry consortium responsible for steering the evolution of the software (OpenGL, 2009).

The most appealing aspects of OpenGL are its high performance and portability or device independence.

OpenGL comes pre-installed on all major operating systems (Windows, Linux,

Unix, Mac) and applications can be developed to run in all platforms without the need to changing the code. The OpenGL API provides a set of rich and highly usable graphics functions allowing learners to produce stunning 3D simulations in a short time.

OpenGL code has been written in structured programming style providing easy integration to C/C++ applications. Other languages such as Java require a wrapping such as JOGL (Java OpenGL) that allows OpenGL functions, which were written in a non-object oriented way, to be used in the Java language

The sheer power and easy of integration of OpenGL led it to be the graphics engine of choice providing functionality to a large number of current 3D modelling packages and graphics and visualization applications.

While OpenGL provides the engine driving graphics applications, it requires a front-end program to handle the visualization. Unfortunately, web browsers do not understand and thus do not interface with OpenGL. Thus, a wrapper is required to interface with OpenGL and translate OpenGL graphics outputs into statements that the web browser can understand and display. Both Mozilla and Google have decided to develop such wrapper in JavaScript.

2.2 Java script

JavaScript is the most popular scripting language on the Internet. Its main purpose is to add interactivity to a web page by embedding JavaScript code into standard HTML pages. It is an interpreted lightweight programming language with very simple syntax and it is freely available. With JavaScript, web designers can perform a number of useful operations such as using dynamic text into an HTML page, write event-driven code such

as reacting to mouse events, modify HTML elements, validate data before submitting to a server to alleviate server load, detect the user browser and load appropriate pages designed for that browser, create cookies by storing and retrieving information on the users computer and more (JavaScript Source, 2009; JavaScript Tutorial, 2009).

One of the most useful aspects of JavaScript is the ability to handle events. The JavaScript Event Reference lists 21 events that include the various mouse events (click, double click, mouse button down and up, mouse motion), keyboard events, window events (moved, get into focus, loses focus, resized), loading of a file is interrupted, the occurrence of an error, button is pressed, user exits the page and so on. Error handling is a strong feature of JavaScript and the designer can make use of try, throw and catch statements. Object oriented programming is also supported; in addition to the built-in JavaScript objects, it is also possible to access and manipulate all of the HTML DOM objects with JavaScript such as Document, Frame, Table, Image, Button, and so on.

To help designers writing compatible code for all browsers, JavaScript allows browser detection, such that particular code can be written for specific browsers. Creating and updating cookies and data validation such as checking whether or not an email is valid can also be performed in JavaScript before forwarding to a server. It is also possible to create animated images by setting events to load different images as the user hover the mouse over the page. Similarly, one can create an image map with several clickable areas on the image and define event handlers to react to user input.

If one wishes to access resources residing on the clients machine (such as OpenGL) and display the outputs of the computation using a web browser, a client-side programming language would be a preferred choice such as JavaScript. If a server-side language were to be used (such as ASP or PHP) this would place undue load on the server and on the network, resulting in performance degradation especially for demanding applications such

as 3D graphics. However, the standard JavaScript language is not designed to interface with OpenGL so that an extension is required, and this is provided by O3D JavaScript and, in the near future, by Mozilla 3D.

2.3 The O3D API

The O3D is an open-source JavaScript API that allows interactive 3D graphics visualization in a web browser (O3D API, 2009). Thus, O3D can be seen as an extension to JavaScript providing an API for 3D graphics using standard event processing and callback methods. Since it is not part of the standard JavaScript specification it requires the installation of a browser plug-in that is available for Windows, Macintosh, and Linux platforms.

An O3D JavaScript application is defined entirely within an HTML document that is loaded into a web browser. In principle, once the plug-in is installed, all that a web designer needs is a text editor to write JavaScript statements. The O3D interface takes care of the communication with the clients graphics hardware through OpenGL or Direct3D libraries. The full power of the underlying graphics hardware is thus harnessed by O3D for a quality user experience.

O3D uses its own file format for describing 3D scenes. The file has the extension `tgz` (tar-gnu-zipped), which is a set of files that have been tarred (grouped) together such that they can be handle as a single file and then compressed using the GNU zip application. The specific file format of O3D (with extension `o3dtgz`) requires the original 3D scene to be defined in the COLLADA format (COLLADA, 2009).

The Collada format has been developed by the Khronos Group (2009) and is an open standard to facilitate the use and interchange of 3D assets. COLLADA format is supported by all major content creation applications including 3ds Max, Maya, SketchUp and others. The O3D API provides a converter from COLLADA to o3dtgz format that can be run from the command line.

Thus, the concept of visualizing interactive 3D contents in a web browser is accomplished as follows: produce the 3D assets and save in COLLADA format, then convert from Collada to o3dtgz format and load into the browser using JavaScript statements embedded into an HTML code. While the next Section describes ways in which 3D models are created in the first place, Section 4 describes the process of integrating such 3D assets into HTML files.

3. Generating 3D Models

There are a number of ways in which a 3D model can be generated. Some options include:

- » Using a 3D modelling package,
- » Using transform graphs,
- » Using a 3D scanner,
- » Using a combined approach with any of the above.

We briefly discuss the use of modelling packages and transform graphs. The main subject of our research is focused on 3D reconstruction, feature extraction, representation, and recognition. Our research into methods for fast 3D reconstruction has lead to the

development of a 3D scanner using line projection and this is discussed in more details in Section 3.3.

3.1 Generating 3D models using a 3d modelling package

A 3D scene can be generated using a number of different tools such as StudioMax, Maya, AutoCAD among others. Here we describe a simple 3D model generated with Google SketchUP. The application can be downloaded from Google SketchUp website (SKETCHUP, 2009). The simplest way of creating a 3D model involves the drawing of primitive geometric shapes (triangle, rectangle, circle) and then extruding these in a desired direction. Extrusion is an important operation in 3D modelling and all modelling packages have this functionality. A simple 3D model can be created in a couple of minutes such as the one depicted in Figure 1.

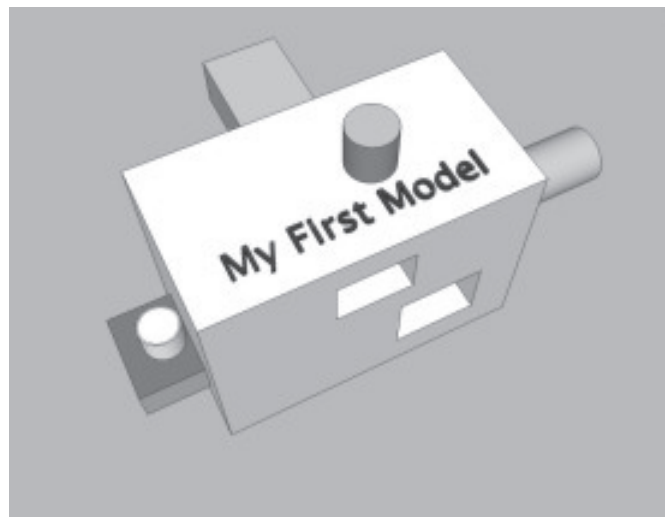


Figura 1: A simple 3D model created using a 3D modelling package.

3.2 Generating 3D models using transform graphs

Transform graphs specify the colour, normals, effects, and the position of objects in 3D space. These normally are defined through low level programming language constructs (such as C) and thus, require a good knowledge of programming. OpenGL provides a number of low level constructs allowing programmers to create 3D models by defining and manipulating transform graphs. Some examples of 3D models are depicted in Figure 2; such objects are defined from primitives and transformations are performed on them such as extrusion, scale, rotation and translations.

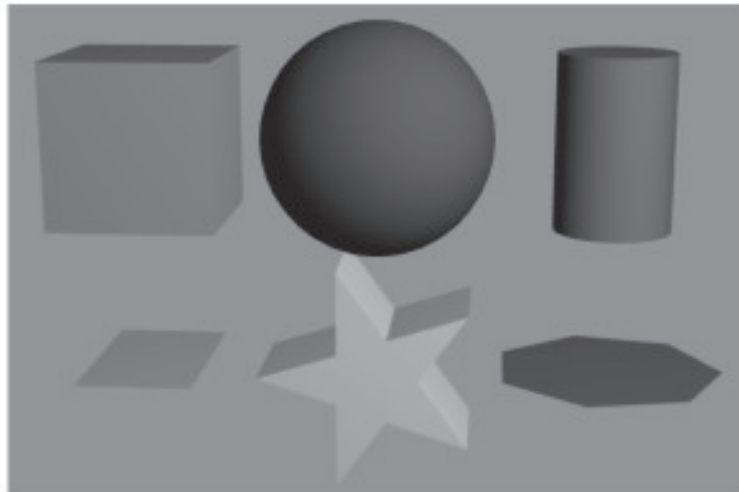


Figura 2: Example of models derived from primitive shapes and transform graphs.

For instance, a 3D model of a cube can be defined in OpenGL by specifying the position of 8 vertices in space. An example is shown below where one of its vertices coincides with the origin and the length of each side of the cube is 1:

```
glBegin(GL QUADS);  
glColor3f(0.0,1.0,0.0); // A Green Cube  
glVertex3f( 0.0, 0.0, 0.0); glVertex3f( 0.0, 1.0, 0.0);  
glVertex3f( 1.0, 1.0, 0.0); glVertex3f( 1.0, 0.0, 0.0);  
glVertex3f( 0.0, 0.0, 1.0); glVertex3f( 0.0, 1.0, 1.0);
```

```
glVertex3f( 1.0, 1.0, 1.0); glVertex3f( 1.0, 0.0, 1.0);  
glEnd();
```

Constructing a similar cube using the O3D JavaScript extension allows one to work at a higher level than the OpenGL version above. The reason is that O3D provides a wrapping around some basic OpenGL functions, so many low level functions can be encapsulated into a higher level call. The code for creating the 3D cube using O3D would look like:

```
function createShapes() {  
  var cube = o3djs.primitives.createCube(  
    1, // width,  
    1, // height,  
    1, // depth,  
    createPhongMaterial([0,1,0,1]), // A green shaded material.  
    Math.sqrt(2)); // The length of each side of the cube.  
}
```

This is much simpler to write and maintain than the OpenGL version. This is so because O3D is object-oriented and contains classes to construct a number of primitive objects by simply instantiating `o3djs.primitives` as in the function example above.

3.3 Fast 3D reconstruction using line projection

A third way of developing 3D models discussed in this paper involves the scanning of real world objects. We have developed methods for fast 3D reconstruction using line projection (e.g. ROBINSON et al., 2004; RODRIGUES et al., 2006, 2007, 2008; BRINK et al., 2008). The method is based on projecting a pattern of lines on the target surface and processing the captured 2D image from a single shot into a point cloud of vertices in 3D

space. The reconstructed models are realistic and capture the real Euclidean measurements of the object and are useful to a large number of applications including biometric facial recognition, industrial inspection, reverse engineering and multimedia applications such as e-learning among others.

The projected pattern consists of evenly spaced white stripes, and the deformation of the stripes onto the surface of the object is recorded by a video camera placed in a fixed geometric relationship to the stripe projector. The camera and projector axes meet at a place in space defined as the calibration plane; this intersection also marks the origin of the coordinate system for 3D reconstruction. A camera and projector configuration is depicted in Figure 3.

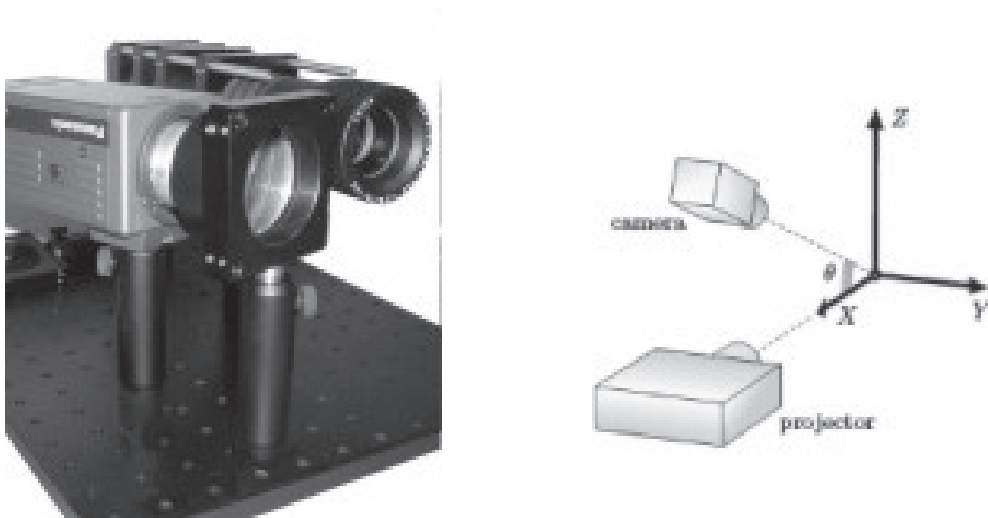


Figure 3: Camera and projector configuration.

A detail from a video frame is depicted in Figure 4 (left) clearly showing the deformed stripes across the face. The main issue for accurate 3D reconstruction is encapsulated by the indexing problem, which is to find the corresponding stripe indices in both image and projector spaces. Even for continuous surfaces the problem can be severe as small discontinuities in the object can give rise to un-resolvable ambiguities in 3D

reconstruction. When there are large discontinuities over the object, as shown in Figure 4 (right) where points a, b and c belong to the same stripe, and these are distributed at many places the problem is particularly severe.

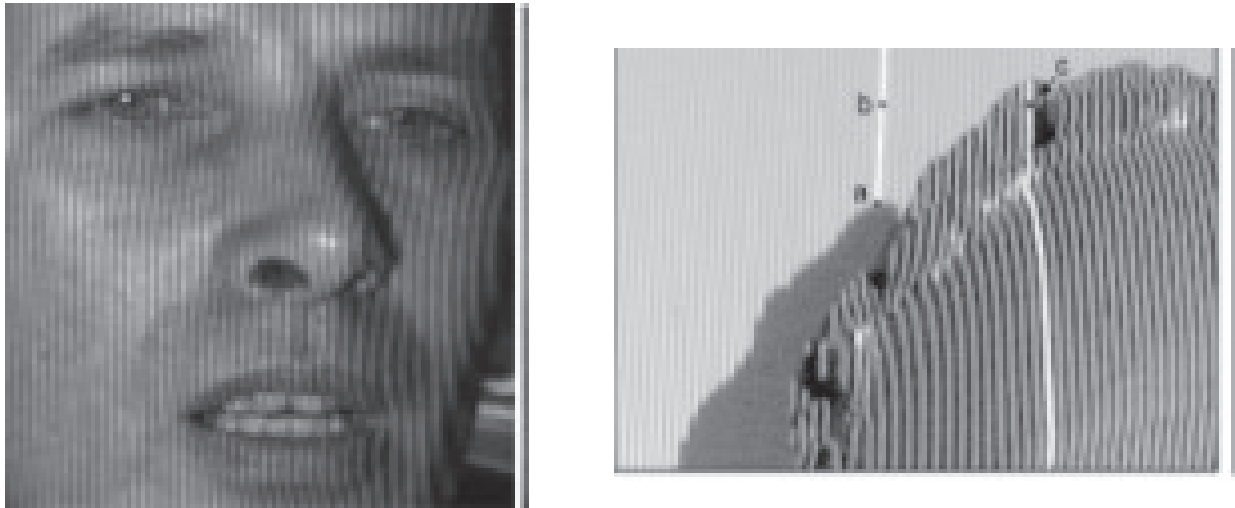
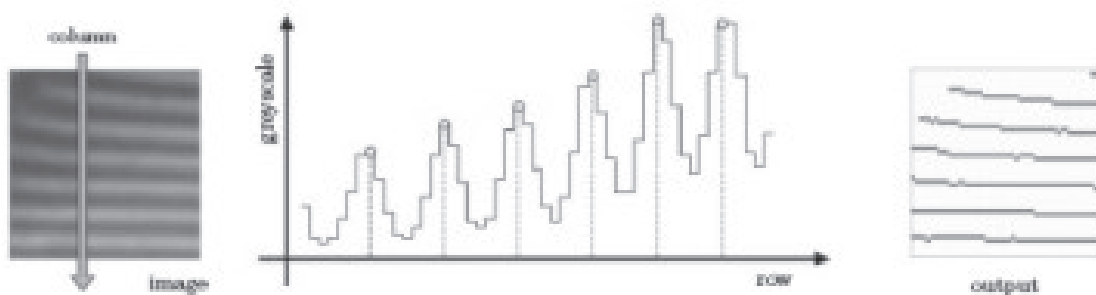


Figure 4: Left, detail from a bitmap showing the stripes deforming across the face. Right, large discontinuities can lead to un-resolvable ambiguities.

Despite such difficulties, the advantage of line projection over stereovision methods (MARR, 1979) is that the stripe pattern provides an explicitly connected mesh of vertices, so that the polyhedral surface can be rendered without the need for surface reconstruction algorithms. Also, a smoothly undulating and featureless surface can be more easily measured by structured light than by stereovision methods. These are significant advantages for single frame scanning and become even more important for 4D applications such as animation and immersive environments.



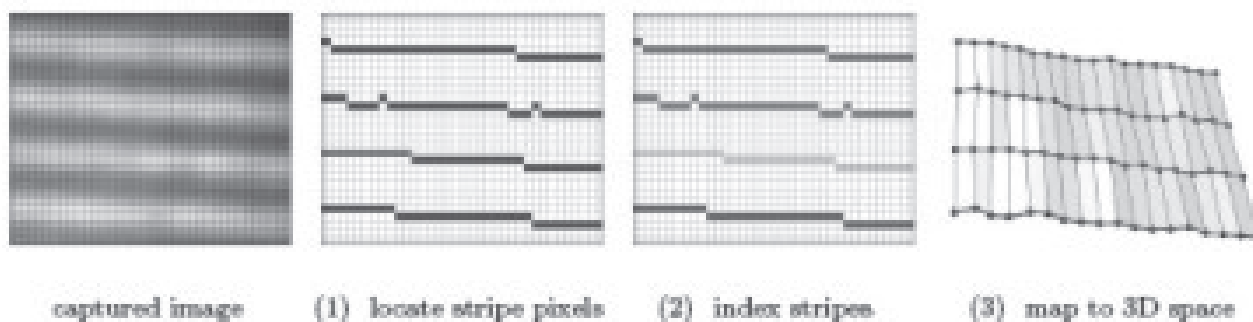
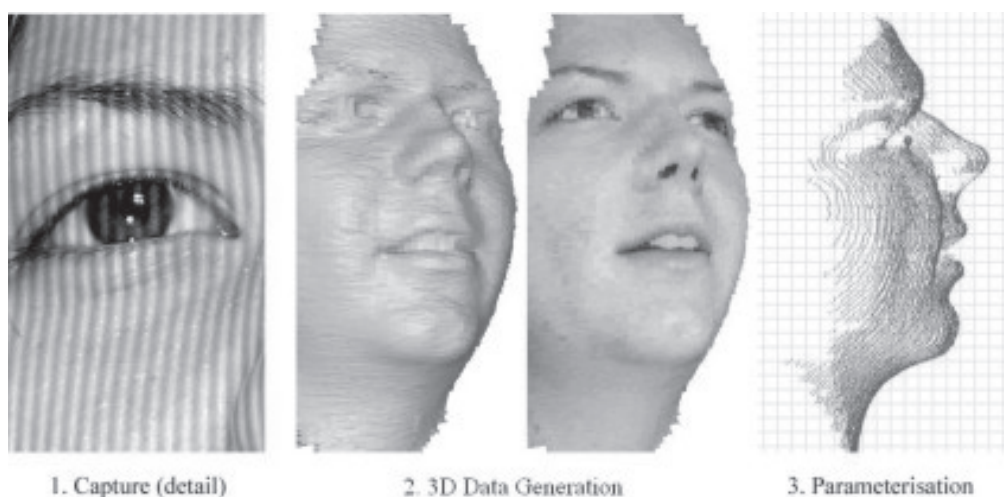


Figure 5: Mapping stripe indices from projector to camera space. Different colours mean different indices.

The main issue in 3D reconstruction using our method is to achieve the correct indexing of stripes as depicted in Figure 5 above. We have developed a number of algorithms to deal with index mapping as described in (ROBINSON et al., 2004; BRINK et al., 2008). Once this mapping is achieved, a 3D point cloud is calculated and the output is triangulated using the connectivity of the vertices as depicted in Figure 5 (bottom row). This results in a mesh defining objects in the real world with sub-millimetre accuracy.



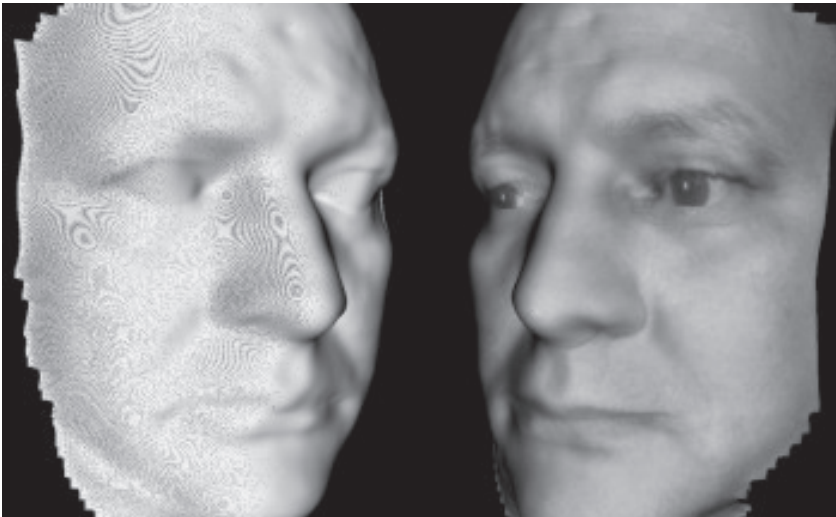


Figure 6. Top row: an input image on the left is transformed into the 3D model and parameterized. Bottom, detail of a 3D model rendered as wire mesh and with texture mapping.

In Figure 6 above, once stripes are detected in an input image and these stripes are correctly indexed, then a surface shape can be modelled as a polygonal mesh. Once this is achieved, the colour of the reflected white stripe at each pixel that maps to a vertex is used to colour the vertex (or triangle) of the 3D model (top row of Figure 6). The final model therefore contains the (x; y; z) coordinates and their corresponding RGB (red, green, blue) values for each vertex, and the model can be visualised as shown on top. On the bottom of Figure 6, it is shown a 3D model rendered as a wire mesh and with texture.

4. Integrating interactive 3D models into a web application

The process of integrating a model into an HTML file requires the O3D JavaScript Extension. First, O3D requires that a 3D scene model be exported to COLLADA format with DAE extension (Digital Asset Exchange). DAE files are then converted into o3dtgz format which then can be loaded and displayed by O3D. The converted COLLADA DAE file into an o3dtgz preserves all absolute references to the various assets (geometry, texture mapping, colour, etc.) and converts these to relative URLs. In this way, all model components are properly referenced and can be successfully retrieved by the web browser.

For clarity purposes, in the code below we hide all necessary O3D JavaScript initializations and mouse callback procedures. A code fragment of the necessary O3D JavaScript statements that would be embedded into HTML to load a file for display would look like:

```
function initLoadFile(clientElements)f
var path = window.location.href;
var index = path.lastIndexOf('/');
path = path.substring(0, index+1) + 'assets/myfirstmodel.o3dtgz';
var url = document.getElementById("url").value = path;
g loadingElement = document.getElementById('loading');
...
}
```

The 3D scene model resides in a URL relative folder such that is loaded by function `initLoadFile` above with the file path set to `assets/myfirstmodel.o3dtgz`. In order to deal with mouse events and other intricacies of the O3D API, web designers can make use of design patterns provided by the many API examples. By adapting existing code to the required interactivity, simple applications such as the example discussed here can be built in just a few minutes.

When the HTML file that contains the embedded O3D statements is loaded by the browser the 3D model is displayed which can be rotated, translated, and zoomed in and out. If desired, full screen capability is also available within the O3D API. Screen shots of the model created in the previous section are depicted in Figure 7. In this example, trackball rotation is provided such that the user can rotate the model by clicking and moving the mouse anywhere in the display window. The developed application indeed shows that OpenGL provides high performance and quality user experience.



Figure 7: The 3D scene is displayed within the web browser and controlled by mouse events.

Equally, the face model can be visualized in a web browser by exporting to COLLADA



Figure 8: The face model is compressed to 9.8MB and displayed within the web browser with high performance interactivity

format and then converting to o3dgtz. Figure 8 depicts the face model in a web browser. It is interesting to note that the original OBJ file was 13.4MB and the final compressed o3dgtz file was only slightly reduced to 9.8MB. This suggests that considerable amount of research is still needed to compress 3D data to small files.

5. Discussion and conclusion

This paper has addressed the development of 3D contents for e-learning where visualization is provided by a standard web browser. First, the current state of technology was considered. While technologies are evolving and standards do not yet exist, both Mozilla and Google have opted for JavaScript, a client-side scripting language, to interface with OpenGL. This solution provides event handling in a web browser by JavaScript combined with the power of OpenGL driving the 3D graphics objects. While Mozilla will release their specification in early 2010, Google have already released their O3D JavaScript extension.

We have shown through examples how 3D contents can be created and integrated into an HTML page using embedded O3D JavaScript statements. As a whole, O3D works well and large and complex scenes can be loaded and visualized in a web browser with quality user experience provided by OpenGLs high performance graphics. Our major criticism at this point relates to the extra burden of converting file formats, which can become a very convoluted experience as various converters may be required. A minor aspect is that, since O3D is a plug-in, it requires downloading and installing. An ideal configuration would be one that the web browser natively understands 3D formats while standard JavaScript would contain all required functionality to load and visualize such models. Mozilla 3D might score highly on these aspects when released.

We also considered the issue of generating realistic 3D models from complex objects in the real world as opposed to models constructed from primitive geometric objects. We have described our approach to 3D reconstruction using line projection, which allows the generation of 3D models from a single 2D image. An overview of the method was presented together with samples of generated 3D models. The method can reconstruct models with sub-millimetre accuracy and recover the real Euclidean measurements of the modelled object. The method is thus, a powerful addition to the arsenal of tools for

building realistic 3D scenes.

It is likely that Mozilla 3D will be standardized to COLLADA file format, therefore future work concerning our 3D reconstruction method includes the development of file exporters to COLLADA and o3dtgz to facilitate HTML integration. Moreover, research is required into compression techniques for 3D models; we are investigating partial differential equations and will report on the method in the near future.

References

AJAXIAN News. 3D Canvas in Opera. <http://ajaxian.com/archives/3d-canvas-in-opera>, November 2007.

AJAXIAN News. 2009. O3D: Google releases 3D API in a Browser plug-in. <http://ajaxian.com/archives/o3d-google-releases-3d-api-in-a-browser-plugin> 21 April 2009.

BRINK, W.; ROBINSON, M. A. Rodrigues: Indexing Uncoded Stripe Patterns in Structured Light Systems by Maximum Spanning Trees, British Machine Vision Conference BMVC 2008, Leeds, UK, 1-4 Sep. 2008.

CNET News. Mozilla, graphics group seek to build 3D Web. http://news.cnet.com/8301-17939_109-10203458-2.html, 24 March 2009.

COLLADA. Digital Asset and FX Exchange Schema, <https://collada.org> [JavaScript Tutorial, 2009] W3Schools Online Web Tutorials, <http://www.w3schools.com> [JavaScript Source, 2009] The JavaScript Source, <http://javascript.internet.com/> [JOGL, 2009] Java Bindings for OpenGL API. The JOGL API Project <https://jogl.dev.java.net/>

KHRONOS GROUP, 2009. Open Standards for Media Authoring and Acceleration.

<http://www.khronos.org/>

MARR, D.; POGGIO, T. A computational theory of human stereo vision, Proceedings of the Royal Society of London, B:301-328, 1979.

O3D API, 2009. Google Code O3D API, home page at <http://code.google.com/apis/o3d/> [OpenGL, 2009] The Industrys Foundation for High Performance Graphics, <http://www.opengl.org/>

RODRIGUES, M. A.; ROBINSON, A.; ALBOUL, L. Methods for Indexing Stripes in Uncoded Structured Light Scanning Systems, Journal of WSCG, 12(3), 2004, pp 371-378.

RODRIGUES, M. A.; ROBINSON, A.; ALBOUL, L.; BRINK, W. 3D Modelling and Recognition, WSEAS Transactions on Information Science and Applications, Issue 11, Vol 3, 2006, pp 2118-2122.

RODRIGUES, M.; ROBINSON, A.; BRINK, W. Issues in Fast 3D Reconstruction 11 from Video Sequences, Lecture Notes in Signal Science, Internet and Education, Proceedings of 7th WSEAS International Conference on MULTIMEDIA, INTERNET and VIDEO TECHNOLOGIES (MIV '07), Beijing, China, September 15-17, 2007, pp 213-218.

RODRIGUES, M.; ROBINSON, A.; BRINK, W. Fast 3D Reconstruction and Recognition, in New Aspects of Signal Processing, Computational Geometry and Artificial Vision, 8th WSEAS ISCGAV, Rhodes, 2008, p15-21.

SKETCHUP. Google SketchUp web site <http://sketchup.google.com/>

AN APPLICATION MODEL FOR DIGITAL TELEVISION IN E-LEARNING

Francisco Antonio Pereira Fialho

Marcus de Melo Braga

Marcus Vinícius A. S. Ferreira

Paloma Maria Santos

RESUMO

Os aplicativos de e-Learning atualmente existentes para utilização nos diferentes padrões de Televisão Digital, ainda são, em geral, bastante incipientes. Com base no estudo das diversas aplicações que estão sendo disponibilizadas no cenário americano, europeu e japonês, foram identificadas as suas principais características e contribuições para a elaboração de uma proposta de modelo que objetiva tirar o maior proveito dessas aplicações para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD). A metodologia adotada leva em consideração uma análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT) do cenário atual brasileiro como base de sustentação do modelo proposto e apresenta os fatores críticos de sucesso e algumas recomendações para a aplicação dessa tecnologia na área de e-Learning.

Palavras-chave: Televisão Digital Interativa, e-Learning, Educação à Distância.

ABSTRACT

The current E-learning applications for use in different Digital TV standards are still, in general, very incipient. Based upon studies on several applications available in the American, European and Japanese scenario, we have identified their main features and contributions in order to develop a model that aims to take advantage of those applications for the Brazilian System of Terrestrial Digital Television (BSTD-TV). The methodology

adopted includes an analysis of existing strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT) in the Brazilian market as a basis for the proposed model; furthermore, it presents critical success factors and some recommendations for the application of this technology in the e-Learning field.

Key words: Interactive Digital Television (iDTV), e-Learning, Distance Education.

Introduction

Television, as we know it, is going through a major worldwide renewal spurred by the gradual implementation of the digital system. This change has already induced a deeply changed scenario, imposing new business models and new habits for their users. Television is nowadays the broadest means of communication. Winck [1] presents an interesting assessment that, today, there are more TV viewers than the sum of readers in all Western History: around four billion people. For Zuffo [2], the Brazilian open television model is an instrument of national cohesion, being accessed by more than 90% of the urban population.

The Brazilian System of Terrestrial Digital Television (BSTD-TV) was created with the purpose of guaranteeing digital inclusion through interactive resources that enable Internet access and the democratization of access to information. iDTV will bring about a real revolution, since that new technology will offer resources that are as yet unknown to users. In this article, we will evaluate potential contributions of iDTV, considering its features and peculiarities as an instrument for Distance Education initiatives by means of iDTV, also named t-Learning.

Section 2 explores the main features and concepts of iDTV and introduces some of its main applications. In Section 3, the methodology used in this article will be presented.

Section 4 approaches the concept of t-Learning and its main peculiarities, emphasizing the currently available technologies. In Section 5, we propose applications of iDTV resources for e-Learning and, after analyzing a set of cases, a SWOT analysis is developed and presented together with the main Critical Success Factors (CSFs) and recommendations based on iDTV current scenario, as well as the advantages to be derived therein. Section 6 introduces the proposed model for iDTV application in e-Learning, its potentialities and limitations and, at last, in Section 7, final considerations and suggestions are presented for further study.

Interactive Digital Television (iDTV)

Interactivity, together with portability and mobility enabled by BSTD-TV, are the competitive advantages in relation to the other existing systems: the American System (ATSC-T), the European System (DVB-T), and the Japanese System (ISDB-T).

Many authors establish possible interactivity levels from iDTV [3, 4, 5]. Lemos [4] identifies five interactivity levels that start at a minimum level - that is, reduced interaction with the TV set -, until a level where the user can effectively interact with the content.

Montez and Becker [5] add three more interactivity levels to the ones proposed by Lemos, starting at the interaction of the TV viewer with a program created by the TV channel, up to a higher level, where the TV viewer contributes with content creation.

Interactivity can be made available, basically, in three ways [6]: locally (without return channel); interactivity by means of a unidirectional return channel; and interactivity by means of a bidirectional return channel. The higher interactivity levels demand

bidirectional return channels and implicate higher implementation costs.

The focus of this work is the utilization of iDTV interactivity resources for e-Learning. For this reason, only services and applications that can be used in activities developed for this field will be focused here.

Methodology

The methodology adopted to elaborate this work can be summarized in Figure 1.

Taking as a starting point the current panorama in the world scenario, 21 cases of utilization of t-Learning technologies were analyzed, from Europe, Japan and the United States. Then, a SWOT analysis was developed, identifying the Strengths, Opportunities, Weaknesses and Threats of the scenario of Digital TV implementation in Brazil. Based on the results of SWOT analysis, we identified the main Critical Success Factors (CSFs), and offered recommendations that should be taken into account in the BSTD-TV model, and also in the application of iDTV for e-Learning.

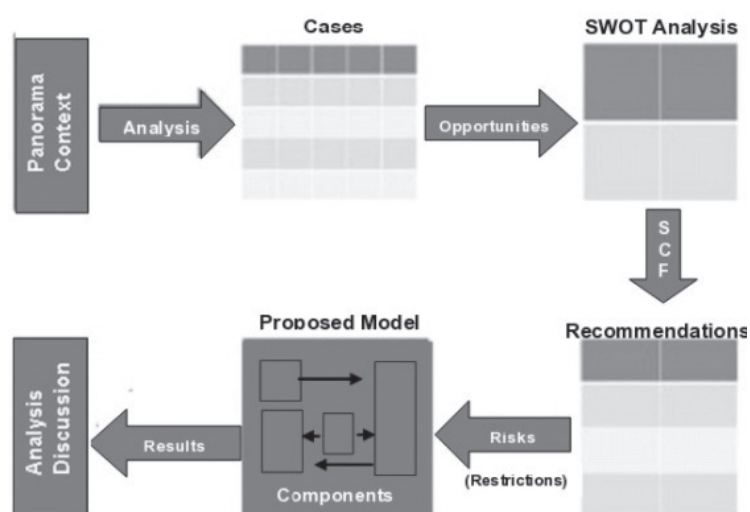


Figure 1: Methodology adopted in this work

From the information acquired in the previous stages, a model was created that presents the main relevant components for the application of iDTV in e-Learning. The proposed model is analyzed and discussed highlighting its main contributions for the theme. Finally, potentials and limitations involved in these applications are identified.

COMPLEXMEDIA

Maria Taís de Melo, Dr.

Cassiano Zeferino de Carvalho Neto, Msc.

The education is without a doubt the most assertive way to expand the individual and collective conscience within social and economic development of nations. Every institution that puts effort on the education process has more responsibility over the importance of this context to the whole development of the people involved in it.

Some requisites are essential to manage and carry the educational processes; the most important is the ethical commitment of the institutions with the proposed objective to be accomplished. Therefore, to begin a real revolution in this country is necessary to align two important aspects: the political willing and the technical competence to implement the actions planned and the estimated budget.

In December of 2007 the SEED/MEC/MCT published a governmental recruitment - 001/2007 - to request technical proposals to produce digital media for education (learning objects). Each institution was qualified on the specific area of expertise. For example, the Instituto Galileu Galilei - IGGE (www.igge.org.br) - was responsible to the educational area, more specifically, the media involving the Physics area. The proposal was to develop 120 learning objects (software format), 40 educational experiments (WebTV format), 24 radio shows (Web Radio format) and 24 TV shows (digital and WebTV format).

The work began through the development of a learning object concept. To characterize the media as a learning object it needs to offer the users (students, professors

and general users) conditions to build tacit knowledge (competences and abilities) and explicit knowledge (theory). In that way, it needs to provide real life and interactive experiences (simulations and animations) and other forms to build concepts and cognitive schemes that are used to solve problems. On this perspective it is important to be aware about the many different learning channels. For instance, there are many different kinds of learners as audio, visual, tactile (who needs to be part of the experience), emotional, etc.

The second step was to choose between the many media alternatives one that was going to be presented to the Comitê Internacional de Avaliação de Objetos de Aprendizagem as a pilot. After the many considerations, it was agreed that a software was the best media option and it would be the integrator of the proposed solution.

This pilot had as main objective to grant the best possible probability to reach the adequate learning channel to the target public variety demanded by the Projeto Condigital MEC/SEED. In addition, instead of presenting just one simulator, it was conceived and produced a complex media that contained a interactive simulator, video elements (that are also used as an acessibility channel to audio and visual deficient people) and theoretical references that are presented in a form that make it possible to move forward at problems understanding which are proposed in the evaluation as a learning element.

Moreover, the term Complexmedia started being used as a synonym to this learning object and it was conceived in the sense to make possible to use, not just sporadically and systematically by professors, students and other interested users, but also as a preferencial tool to Distance Education and knowledge managing and dissemination, in what it refers as a process of continued formation to physics professors in Brazil.

The data reveals that only a small part of professors working nowadays in this

area, on public institutions, have Physics graduation. The majority of professionals on the Physics courses does not have Physics graduation or are still finishing it.

The Complexmedia structure offers the professors access to the material via web (by links), gives the opportunity to read interactively theory references written by technical experts of the specific areas, elements of historical and technological context, theme provocations (via magnetic data), evaluation processes that permits to outstand and explore physical themes in a way that can be put on the student context, knowledge management and a navigation map and a Professor's Guide with detailed orientations about how to use the learning object.

The programs and concepts developed to the Complexmedia are in a validation process (with high school teachers and students), to evaluate the potential and strategies of dissemination of structured knowledge built in the platform, this evaluation is being developed as a part of the PhD project of the professor Maria Tais de Melo in the Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (www.egc.com.br) of the UFSC, more specifically in the Media and Knowledge area by the orientation of the Prof. Fernando Jose Spanhol and co-orientation of the Prof. Francisco Pereira Fialho.

It can be seen that decisions like the one described does not bring more cost to contracts already established, instead it can also make more real the social and ethical commitment of the institutions involved with the SEED/MEC proposal permitting them to disseminate Physics knowledge and making more strong the formation of professors and students in Brazil.

References

CARVALHO NETO, C. Z.; MELO, M. T. **Complexmedia**: um conceito de autoria dedicado a objetos de aprendizagem. São Paulo: Laborciência Editora, 2009.

VIRTUAL MUSEUMS: DIAGNOSIS ACCESSIBILITY

Carla Flor, M.Eng²⁵

Tarcísio Vanzin, Dr.²⁶

Vania Ribas Ulbricht, Dra.²⁷

Creation of virtual museums facilitated visits to a wide range of population not served before, attracting an audience not accustomed to attending these traditional establishments. However, people with disabilities still face difficulties in access to these environments because of barriers in developing their sites. Trying to study the accessibility exists in virtual museums on the net, and enhance visibility of issues relating to web and various shortcomings, the research question of this paper is to study main virtual museums available on internet meet accessibility guidelines established WCAG (2008).

For virtual museum is defined as one whose actions in museums, or part of them are worked in the virtual environment. Can be a part of virtual museum essentially a physical or virtual museum, without existence of physical aspect.

In relation to barriers faced in virtual museums, we see that many are not accessible to visually impaired and this fact are result of large number of images that bear because of difficulty describing their work. As for people with hearing images, videos and animations make it easy to access. Some recommendations to improve accessibility of web pages in general, have been prepared by WCAG (2008), but even the simplest recommendations have not yet been applied to most virtual museums.

25 EGC/UFSC . E-mail: carla@carlaflor.com

26 EGC/UFSC. E-mail: vanzin@egc.ufsc.br

27 EGC/UFSC e Pós-Design/UAM. E-mail: ulbricht@floripa.com.br

The methodology to determine degree of compliance with guidelines of WCAG Accessibility (2008) according to each disability, museum sites selected, a survey was conducted quantitative and descriptive, from April to June 2009, with studies of relationships of variables, as presented by Lakatos and Marconi (1991). Used as sample sites categorized by museums Virtual Library museums pages - VLmp (ICOM, 2009) as "Museums of international importance", according to two criteria: site should have video or animation and sounds (for resemble virtual museums, since the list was not specific to virtual museums). The sample resulted in selection of 30 sites of museums.

The survey results show that accessibility has not yet become a topic of importance to museum sites. Only 30% of virtual museums have selected pages to learn about accessibility in their sites, so still incipient. The accessibility for each of deficiencies found that:

- Hearing Loss: The sites are shown as disabled in legends for videos and audios. The audio controls (stop, pause or volume control) sites had a good performance. The translation into sign language, in turn, was the least used feature, demonstrating difficulty of access, mainly for deaf illiterate.

- Visual Impairment: The 30 sites have shown little concern with text equivalents for visual content. With regard to audio description on video, feature was never even used to sites. Also there has been little application of structures, layout and colors that enable adaptable and easily resize text. Images of text have been found in places where it could be used only text and has been detected low contrast between text and background. The narrow blocks of information and evidence in pages had a good application, while the keyboard accessibility has been difficult, unlikely to ignore pieces of information and a few keys. The tables found were not self-explanatory, but links have had a little more of its purpose. Headings and labels did not have a good application, highlighting

problems of structure of HTML. Identifying language of page and not use pop ups had an average performance, while the control for audio performance was excellent because of applications that run video formats and audio.

The analysis showed that specific issues present in virtual museums surveyed would need further study, with special guidelines that dealt exclusively with issues.

References

ICOM: International Council of Museums. **VLmp**: Vitual Library museums pages. Disponível em: < <http://icom.museum/vlmp/>>. Acesso em: 15 mar. 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed.; rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1991. 270 p.

WCAG: Web Content Accessibility Guidelines 2.0. 2008: W3C. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG/>>. Acesso em: 20 dez. 2008.

GRAPHICAL USER INTERFACE RECOMMENDATIONS FOR MOODLE FOCUSED ON THE ELDERLY USERS

Michel Kramer Borges de Macedo, MEng.

As well as world's population, Brazil's elderly population grows more each day. Elderly, in most societies, is seen as a period of physical and mental decaying. However, such concept has been proved equivocate in recent years: with advances in medicine and science this life stage has begun to be lived with plenitude and quality. Moreover, elders are not people living only from past memories inside their rooms anymore; they have developed into active, productive beings; searching for information and social and political change.

Recently, in Brazil, there are plenty social programmes designated to elderly, including those managed by Universities in various states. Such fact contributes to the change of elders being seen as people who have nothing left to do or create, to them being seen living in public spaces, stating their opinions, and also, being observed as potential consumers of products and services created particularly for their necessity. Thus, a new approach aiming social inclusion has begun, mainly from the emergence of new information and communication technologies (ICTs), together with the elderly digital inclusion, with potential return to the work market. In order to achieve that, continued education becomes necessary, which can take place on classroom or by means of distance courses.

Virtual Learning Environments (VLE) could be efficient tools in elderly on line continued education if there was not divergence between accessibility and usability in their

interfaces. These issues, most of the times, make interaction impossible or uninteresting to VLE users, and mainly to elder users: a group that demonstrates significant fall or altered cognitive processes, such as reduced short-term memory, aged sight and hearing, difficulties in fine motivity and locomotion, and others (SALES, 2007).

The recommendation that emerged from this research is based on reviewed reference on *accessibility and usability*, together with an analysis of the results of *Grupo Focal e Observação do Usuário techniques*, making possible the conception of a set of advices to guide VLE's interface development. The following advices were constructed according to the problems, levels and intensities perceived on VLE when used by elders. When evaluating VLEs' interface it was perceived that elders deficiencies are not the real problem, but the applied technologies in VLEs are, since these technologies do not offer efficient usage possibilities for this group of people. Therefore, these *usability and accessibility* advices may promote efficient VLE use by elders, making possible the creation of distant Web based courses. The outcomes from this research (MACEDO, 2009) are intended for *Moodle* when used by elders; summed up here in 8 advices.

Advice nº 01: Always use the navigation bar;

Advice nº 02: Simplify the Chat tool by taking off links that are not much used such as "Version without frames and JavaScript";

Advice nº 03: Simplify the Forum tool retrieving links such as "User's Profile" (in the photograph and in the name) and "Last message", and allowing only the column "Topics, Commentaries" where the elder can have access to the messages posted in the forum;

Advice nº 04: Simplify the box for typing messages in the forum and aggregate

more meaning to the buttons. Retrieving the possibility of “Help with editor short-cut keys” is recommended, as well as retrieving “Labels” such as “HTML format” and “Everyone is now subscribed to this forum”. Altering the name of the button “File” to “Search File” is also recommended;

Advice nº 05: Attribute more meaning to the buttons from Database by changing “Save and view” to “Send and view”; and also “Save and add another” to “Send and add another”, since the verb send is used in communication tools already used by elders such as *e-mail* and *Messenger*;

Advice nº 06: Specify the procedures to *Upload a Single File* and alter the term “Upload a file (Max size: 50MB)” to “To send the file click on File”. Besides, the label “(Max size: 5MB)” is not pertinent to the activity’s process and may puzzle them. This restriction should appear only when they are trying to send a file that exceeds the maximum size;

Advice nº 07: Attribute more meaning to the Web Page that appears after uploading a single file. Put a label on the left side of the sent file with the following statement: “See the sent file: (file name)”;

Advice nº 08: Simplify the notes by the end of *Moodle* Web pages. Remove the links “Moodle docs for this page”, “Your are logged in as users name (Logout)”, because they declared they use the “(Logout)” upper right in the window;

The stated advice above should facilitate Moodle navigation and use also to novice users at any age rate. The retrieved links may be accessed again in case the elder feels more comfortable and practiced with the system.

Millions of underprovided elders are deprived to use the Web due its lack of

accessibility and usability. This barrier occurs because most Web pages are produced to a general public that does not correspond to elders' profile or to operational demanding.

This research aimed at identifying recommendation of accessibility and usability to Virtual Learning Environments arranged to elders, increasing then, assured accessibility and usability of VLEs by such public, and as consequence, engendering a bigger claim for courses mediated by this technology.

The research was carried out due the following factors: crescent raise in Brazilian elders life expectation and the development of new information and communication technologies, such as Virtual Learning Environments. The flexibility proposed to learning as well as the necessity of continued education for elders, attached to the easy development of Web systems; compose Virtual Learning Environments as an attractive segment to be explored.

References

MACEDO, Michel Kramer Borges. **Recomendações de acessibilidade e usabilidade para ambientes virtuais de aprendizagem voltados para o usuário idoso**. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SALES, Márcia Barros. **Modelo multiplicador utilizando a aprendizagem por pares focado no idoso**. 2007. 138 f. Tese (doutorado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEGC0029-T.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2009.

METHODOLOGIES FOR HYPERMEDIA DESIGN AND INSTRUCTIONAL DESIGN IN THE IMPLEMENTATION OF HYPERMEDIA FOR LEARNING

Israel Braglia²⁸

Berenice Gonçalves, Dra.²⁹

Marília Matos Gonçalves, Dra.³⁰

Alice Theresinha Cybis Pereira, PhD³¹

1. Instructional Design

To understand how the information technology and communication contribute to improve the teaching-learning process represents an opportunity to re-discover the unique nature, irreplaceable and highly creative of education in the process of human and social development. For Filatro (2004), this is the research field and the activity of instructional design.

Since its emergence as a science of education, instructional design has traditionally been linked to the production of teaching materials, specifically the production of printed materials. But lately, his applicability is winning space in environments supported by the technologies of information and communication (TICs) - more precisely, the Internet. With the development of information technology and his growing incorporation to the education initiatives, instructional design expanded his application. The system of instructional design besides carrying out the management of courses in distance education courses,

²⁸ israelbraglia@gmail.com

²⁹ bere@floripa.com.br

³⁰ marilinhamt@gmail.com

³¹ acybis@gmail.com

where it plans, prepares, designs, produces and publishes texts, images, graphics, sounds and movements, simulations, activities and tasks related to an area of study - is able to customize the styles and rhythms of individual learning and adaptation to create instructional and regional characteristics of each user. The Instructional design in context (DIC) seeks a balance between process automation planning and personalization and contextualization in the teaching situation, using for that purpose tools features Web 2.0 (FILATRO, 2008). The DIC approaches the instructional design open, as it considers central to human activity, but does not exclude the possibility of using fixed units and pre-programmed, as goals, domain knowledge and specific contexts. In other words, the RCI recognizes the need for change during the execution carried to term by the participants, but admits that the customization and flexibility can also be performed by resources adaptable pre-programmed (FILATRO, 2008).

2. Design methods applied to hypermedia environments

Learning situations can be created and enriched with multimedia and interactivity. However, Tarouco et al, (2003) points out that even using authoring languages to create the materials, the development effort involves major financial and human resources. The design of a hypermedia usually starts with a taxable event. This fact generator consists of a clear intention that rests on the tripod consisting of the goal to be achieved (for) the content to be transmitted (which) and an audience to be reached (who) (ULBRICHT, et al. 2008).

According to Ulbricht et al. (2008), design and choice of narrative to convey the contents of the field should be appropriate to the User Profile and needs to support the vision of the whole, which is also facilitated by the concept maps. The adoption of an appropriate narrative directly influences the choice of metaphor will be explored in

interaction design (the interface that has its greatest expression) and in the choice and combination of media that will provide all the screens of the environment.

Garret (2003) presents a methodological framework for the construction of hypermedia, divided into two parts: software interface and hypertext system. This occurred because the web was originally conceived as a way to share information hypertext, but with the increasing development of sophisticated technology, encouraged its use as a remote software interface. Thus, interface becomes the link User interaction with the hypermedia. It is then, for this reason that the author presents a model project focused on two parts, based on the interface.

Thus, the first part - software interface - correlated elements oriented to the tasks that the User will hold. And the second part - the hypertext system - manages the information-oriented information (content) contained in the hypermedia. Both parties are implemented together and share two characteristics: the information architecture and content requirements that are the basis of the structure.

By observing the two methods discussed for hypermedia, it is clear that the phase design permeates the process of image creation and development of interface. The programming data is inherent in both models, as well as the phase of adaptation to the users of the system and textual schema covers the stages of compilation of hypertext content. In this context, when comparing the models (design of hypermedia and the instructional design model by Addi)e, one realizes that it adds these phases, covering the whole methodological structure of hypermedia for learning. Instructional design may be, then, a macro scheme which makes the broad process of developing hypermedia multidisciplinary aligned in a hierarchy.

3. The composition of a hypermedia course in professional development

In view of the construction methods of a hypermedia system shown above and implementation of instructional design in context of Filatro (2004), it was developed a hypermedia environment to be delivered via E-PROINFO, whose goal is to become part of the teacher training introduction to the topic of information technologies and communication technologies (ICTs) in Brazilian public schools. The project was developed following a request from the Secretariat of Distance Education (SEED), through the Department of Infrastructure Technology (DITEC). Was coordinated by Lantec (Laboratory of New Technologies in Education) in collaboration with Hiperlab (Laboratory of Hypermedia Environments for Learning), both labs are from Universidade Federal de Santa Catarina - Brazil. The project in question went through the stages of implementation of the Addie model.

4. Conclusion

Hypermedia is used all the resources to reach as many senses of the target audience, always designed to produce a redundancy that enhances the information necessary for the cognitive act. In hypermedia in question, the instructional design was created from the target audience - teachers and administrators of public schools in Brazil. The language, history and created the graphical interfaces were designed according to the universe of content associated with the school environment. Cognition that the student / User hypermedia will, will be based in reality next to that he lives in their daily work. With this study, it was noted that through the implementation of a hypermedia composed of animations and textual content (for which there is emphasized in this article, since the greater purpose was to discuss the scope of animation), the key is establish a method of creation and the parameters for implementation. In this case, the instructional design is

the scope of coverage of the interjection of technology and distance education.

A systematic approach to instructional design permeates the different ways that make the connections of concept maps and content with the interaction of virtual environments. The method of instructional design is broad and includes contributions to methods of hypermedia that are generally more focused on graphic design and programming. Thus, the instructional design can incorporate the real situation of education, factors such as informal learning, autonomous learning and cooperative learning to meet the needs of users with a new educational paradigm.

CRÉDITOS

ORGANIZADORES



Maria Taís de Melo - Pós-doutoranda do Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC. Doutora na área de Mídia e Conhecimento pelo PPGEPS da UFSC. Mestre em Psicologia - UFSC. Especialista em Políticas Públicas - UFSC. Graduada em Psicologia e Serviço Social - UFSC. Consultora educacional. Autora de Mídia do Projeto Condigital/SEED/MEC/IGGE. Professora da UNIVALI-SC.



Cassiano Zeferino de Carvalho Neto - Doutorando do Programa e Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC. Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC. Especialista em Educação Básica (OEA). Graduado em Pedagogia e Física pela PUC-SP. Presidente do Instituto Galileo Galilei para Educação - SP. Consultor Educacional. E-mail: master@engeduc.com

Fernando José Spanhol - Doutor em Mídia e Conhecimento pelo PPGE/UFSC; Graduado em Pedagogia; Gerente Executivo do LED/PPEGC/UFSC; Diretor da ABED Associação Brasileira de Educação a Distância; Professor de Introdução a Educação a Distância e Organizações Intensivas em Conhecimento no PPEGC/UFSC. Avaliador para Educação a Distância do INEP; UAB/CAPES e CEE-SC. Link do Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4706545H1>



PREFACIADOR

Demerval Guillarducci Bruzzi - Formado em Economia, Pós-graduação em Marketing pela Fundação Getúlio Vargas, MBA em gestão empresarial pelo INPG e Faculdade Castelo Branco, Mestrando em Educação (trancado) pela UNB - Universidade de Brasília, Mestrado em Educação em andamento pela Universidade Católica de Brasília e Máster en Gestión y Producción en e-Learning Universidad Carlos III de Madrid, especialização em Gerência de Projetos e Negociação Avançada pela Universidade de Berkley, e Liderança, pela Universidade de Richarmond. Diretor de Produção de Conteúdos e Formação em Educação a Distância do Ministério da Educação, sendo responsável por diversos programas como ProInfo Integrado, ProInfantil, Aluno Integrado, Mídias na Educação, Portal do Professor, produção de objetos de aprendizagem, e-tec, Banco Internacional de conteúdos e TV Escola.



REVISÃO TEXTUAL: Simone Regina Dias

E-mail: sidias1@hotmail.com

DIAGRAMAÇÃO: Monique Andrade Machado

E-mail: moniqueandrade@gmail.com

CAPA: André Fontana Goulart

E-mail: andre@led.ufsc.br

Do papiro à Internet, a oralidade convertida em texto, som e imagens se propaga, navegando por dimensões físicas e se perdendo no informar dos mundos virtuais. A educação também, cada vez mais diáfana nos sites dinâmicos habita o ciberespaço, viajando pelas tecnologias digitais de comunicação; todas a demandar por interfaces digitais capazes de promover a sublime magia do encontro, do evento, de emergência, de uma nova forma de ser no mundo e adquirir conhecimento nesta rede de artefatos digitais.

Francisco Antonio Pereira Fialho; Coordenador da Área de Mídia do Conhecimento no Programa de pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.