



Production

ISSN: 0103-6513

production@editoracubo.com.br

Associação Brasileira de Engenharia de
Produção
Brasil

Lara Araújo da Fonseca Garcez, Joyce; Rodrigues Maciel, Francimar; Batalha Cardoso,
Vânia Maria

Considerações ergonômicas para aplicação de mídia em ambientes educacionais para
crianças do ensino fundamental

Production, vol. 22, núm. 2, março-abril, 2012, pp. 284-295

Associação Brasileira de Engenharia de Produção
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396742048009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Considerações ergonômicas para aplicação de mídia em ambientes educacionais para crianças do ensino fundamental

Joyce Lara Araújo da Fonseca Garcez^{a*}, Francimar Rodrigues Maciel^b,
Vânia Maria Batalha Cardoso^c

^{a*}joycelaragarcez@yahoo.fr, UFAM, Brasil

^bfrancimar.maciell@indt.org.br, FUCAPI, Brasil

^cvania_batalha@yahoo.com.br, UFAM, Brasil

Resumo

As tecnologias educacionais têm se aprimorando, cada vez mais de maneira funcional. A importância desses ambientes virtuais na atualidade, em se tratando de um tempo informatizado, tem grande destaque quanto ao uso educacional, para o entretenimento e no ofício. Tendo em vista a importância da utilização de novas tecnologias na educação, como uma alternativa pedagógica, envolvendo o lúdico e alguns assuntos voltados para a Educação Ambiental, é que esta pesquisa tem por objetivo analisar a aplicabilidade ergonômica em interfaces digitais educacionais para crianças do ensino fundamental. Considerando a ergonomia uma ciência capaz de levantar questões de melhoria ligadas ao sistema ferramenta - interface - usuário, os registros comportamentais, entrevistas, análises da tarefa, observações sistemáticas e assistemáticas ocorreram em um laboratório multimídia com a finalidade de análise de fatores interfaciais e cognitivos que limitam o usuário na interação e realização de ações em interfaces midiáticas.

Palavras-chave

Tecnologias educacionais. *Design*. Ergonomia.

1. Introdução

A educação trata de agregar valores e princípios éticos e culturais aos seus educandos de acordo com o meio social em que vivem. Em uma das ramificações da educação, a Educação Ambiental, os mesmos princípios são designados, mas com a adição da responsabilidade de todos aos cuidados necessários para um ambiente, seja ele artificial o natural, ecologicamente correto para as gerações presentes e futuras.

A introdução de novas tecnologias na educação vem aprimorando o conhecimento, no sentido de que assume a forma de objeto didático auxiliar no ensino, sendo capaz de gerar e proporcionar aos seus usuários a transmissão de conhecimentos científicos de maneira lúdica.

Huizinga (2001) defende que o lúdico é uma ferramenta de entretenimento fundamental, e é

através dele que a criança descobre o mundo e vive com liberdade a sua própria infância.

A ênfase do lúdico, para este trabalho, consiste numa linguagem propícia ao público-alvo, verificando as singularidades desses usuários e as dificuldades no acesso de algumas interfaces similares à proposta deste trabalho.

A linguagem nos artefatos produzidos deve estar adequada a determinado público em questão. Piaget (1975) afirma que o aparecimento da linguagem na idade de 2 a 7 anos, na fase do pré-operatório e de operação concreta, a interação e a comunicação entre indivíduos contribuem para a intensificação da socialização da criança e a formação dos juízos de valores e dos princípios éticos. Nessa faixa etária, a criança tem o hábito do uso do imaginário através da observação de suas ações e reações e as prováveis

*UFAM, Manaus, AM, Brasil

Recebido: 06/02/2009; Aceito: 25/07/2011

consequências dessas ações, sendo uma fase essencial para o desenvolvimento de humanização.

Em se tratando de educação para crianças em plena fase de desenvolvimento cognitivo, social, intelectual, ético é relevante a abordagem dos aspectos necessários para a melhoria da transmissão da informação no contemporâneo tendo em vista que a tecnologia hoje torna possível uma certa variedade de meios para exposição de conteúdos didáticos, fazendo-nos refletir sobre as consequências dessas disponibilidades e se no uso de tais recursos estamos observando as influências de todos os sistemas que influenciam direta ou indiretamente o processo comunicacional entre a criança e a mídia.

2. O processo perceptivo na instituição educacional

A percepção de acordo com Lida (2005) é a captação das informações, por meio de estímulos aos órgãos dos sentidos, que envolve os processos de memorização da informação, o armazenamento para possíveis usos posteriores nas tomadas de decisão. Consiste na aquisição de conhecimentos por intermédio das sensações, da imaginação, da memória, da linguagem, do raciocínio e da intuição. Este conhecimento, de acordo com Maio (2005), se constrói através das informações recebidas do cotidiano a partir dos estímulos sensitivos que ativam a mente para executar uma interação com o corpo e juntos produzirem significados relacionados ao objeto percebido.

Em centros de educação, o conhecimento é propagado como continuidade da formação da criança no seio familiar e como um percurso à preparação para a vida profissional. No cotidiano, sabe-se que usar estímulos audiovisuais nas instituições de educação como instrumento de auxílio à promoção da informação contribui com a dinamização e *performance* do ensino por intermédio da significação dos elementos visuais.

2.1. A percepção da forma

A percepção da forma consiste em estímulos visuais capazes de atrair o espectador, possibilitando uma transferência de uma dada informação a este (ARNHEIM, 2005).

O público-alvo da pesquisa enquadra-se no 2º e no 3º período do desenvolvimento intelectual humano que indica o processo de aprendizagem baseado na linguagem simbólica e na construção lógica. Nesta faixa etária, é claramente explorado pelos usuários o uso das formas geométricas simples

na composição da linguagem visual. Apesar de a criança estar em desenvolvimento motor, ela já possui familiarização com estes desenhos e desempenha seus conceitos culturais sobre elas em outros modelos de composições.

A imagem cognitiva é tratada como um ícone da realidade; tem a função de simulação do objeto real através dos conceitos culturais da imagem verbal simbólica, perceptivos. Neumann (1976, apud SANTAELLA; NÖTH, 1997, p. 398) defende que

[...] pelo poder cognitivo, devemos reconhecer que há continuidade em nossas mentes certas imagens ou concepções das coisas "lá fora" [...] Essas imagens e essas representações das qualidades da coisa lá fora, é o que chamamos de concepção, imaginação, ideias, apreensão ou conhecimento delas.

A representação das imagens para as crianças consiste em um simples desenho resultante das condições infantis que se espera encontrar num dado objeto. "As crianças e os primitivos desenhavam generalidades e forma não projetiva precisamente porque desenhavam o que veem." (ARNHEIM, 2005, p. 158).

2.2. A percepção da cor

A preferência da cor tem peso psicológico e cultural, pois atua nos sentidos e estímulos que variam de pessoa para pessoa, crianças preferem cores mais vibrantes e puras.

A cor que a criança atribui aos diversos desenhos baseados na natureza é uma cor que combina com a impressão geral [...] a descoberta de um equivalente que representa as características significativas do modelo com os recursos de um meio particular. (ARNHEIM, 2005, p. 159).

Segundo Lida (2005, p. 476),

[...] a percepção das cores depende também das experiências anteriores e das associações que se fazem entre certos objetos e cores [...] a nossa memória sobre cores tem uma tendência conservadora.

Em projetos de mídias interativas este ator tem por características chamar a atenção do usuário, agrupar determinadas informações e reduzir erros.

Farina (2006) afirma que a cor impressiona por que é vista, por ser expressiva, é sentida causando emoção no espectador, tem no seu valor simbólico a habilidade construtiva de uma linguagem própria e comunicativa. A partir dessa linguagem, o homem, segundo seus conceitos culturais, produz ações sobre ela, por exemplo, vermelho na nossa cultura é usado para indicar perigo, por isso é muito usado em substâncias químicas de conteúdo que indica risco.

2.3. Percepção e tecnologias educacionais: multimídia

Os recursos didático-pedagógicos consistem nas alternativas auxiliares de aprendizado, como maneira lúdica para obter o conhecimento de forma mais simplificada e interativa, contribuindo com a qualidade social da educação a partir dos princípios de autonomia e da participação da criança nas atividades. Tendo em vista a importância da criança no uso destes recursos, é que se faz necessário cuidar dos seus aspectos físicos, emocionais, cognitivos e sociais, pois se trata de um público que se expressa, brinca, se relaciona, que sente. Portanto, torna-se fundamental considerar as suas características como um todo para compor uma mídia.

A aplicabilidade ergonômica na multimídia exige a informação relevante de acordo com o nível cognitivo da criança. A formulação da experiência que as crianças naturalmente desenvolvem depende de estímulos (SKINNER, 1970; WINNICOTT, 2001), a partir daí é que os elementos visuais vão se estabelecendo na memória, e as crianças, dependendo de suas necessidades, vão conduzindo as suas criações. Um exemplo são os jogos de memória, como mostra a Figura 1. Depois dos acertos, o usuário tem o *feedback* do jogo a partir de elementos visuais e sonoros.

3. Materiais e método

3.1. Caracterização da área e sujeito de estudo

A criança moderna hoje cresce rodeada por sistemas tecnológicos, tal realidade facilita a familiarização desta com inúmeros processos e sistemas de comunicação, elas comunicam-se, aprendem e divertem-se com multimídias sejam elas disponibilizadas através da *internet*, em dispositivos portáteis ou móveis, isto torna possível a utilização de tais recursos como ferramentas de apoio em escolas (principalmente nas instituições particulares), em geral sem grandes constrangimentos.

A familiaridade com a ferramenta (computadores, mídias e jogos) permite o acesso de forma mais dinâmica, diferenciada e em alguns casos personalizada, dando possibilidades para ações diferenciadas de acordo com a preferência do usuário, isto dependendo da temática abordada e do material didático utilizado na exposição.

Através de observações assistemáticas foi possível verificar detalhes de predileções expressas no cotidiano infantil, destacando-se o uso de artefatos com predominância de desenhos em forma de borboletas, flores e corações (no caso de usuários do sexo feminino)

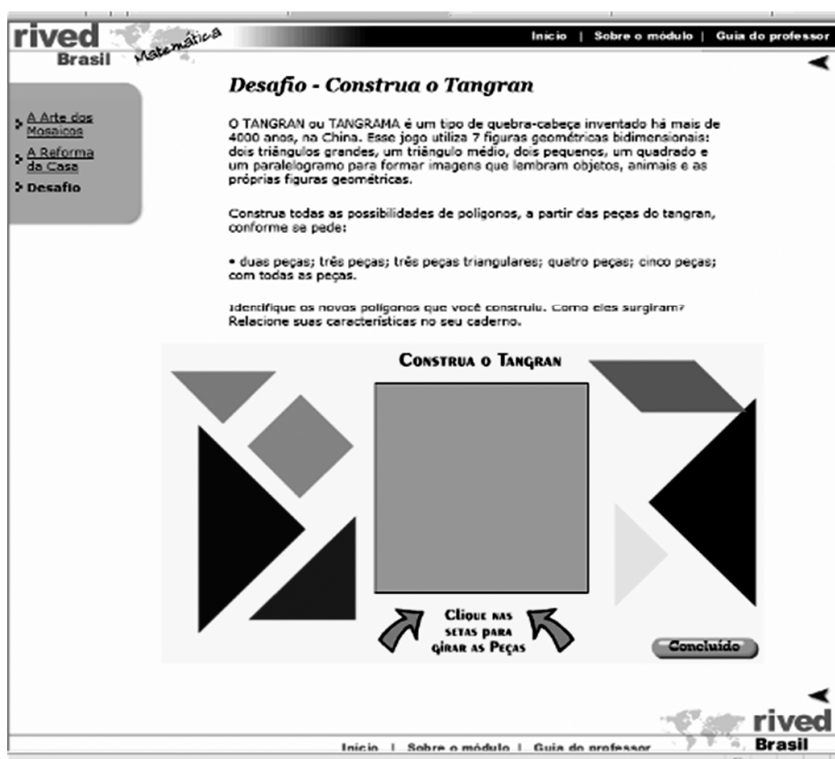


Figura 1. Tela principal da animação do RIVED, 2008. Fonte: http://ciencias.huascaran.edu.pe/modulos_brasil/matematica/mosaicos/desafio.htm

e motivos esportivos e aventureiros, cartum de bonecos (para o sexo masculino). Entretanto, em ambos os casos, observam-se predileções por estojos, mochilas e lancheiras gravados por personagens infantis de desenhos animados variados.

O sujeito desta análise é composto por crianças com idades entre 6 e 8 anos que participam da 2ª série/3º Ano do Ensino Fundamental de uma escola evangélica, o Instituto de Educação Boas Novas.

Para elaboração desta análise tomou-se como modelo uma sala de aula em uma escola da rede particular de ensino localizada na cidade de Manaus. O ambiente analisado é composto por 11 bancadas duplas, 1 quadro branco para pincel, 22 bancos e 1 mesa do professor, com iluminação natural e artificial por lâmpadas fluorescentes. A distribuição e organização das bancadas ocorrem sob a forma de “U” conforme exposto na (Figura 2). Verificou-se que esta disposição do mobiliário permite melhor visibilidade (por parte do educador) às atividades realizadas pelos educandos.

3.2. Procedimentos metodológicos

As etapas da metodologia projetual de intervenção ergonomizadora utilizadas neste trabalho são caracterizadas pela apreciação ergonômica, diagnose ergonômica, projeção ergonômica, avaliação/validação de testes ergonômicos e o detalhamento e otimização ergonômica proposta por Moraes e Mont'alvão (2000).

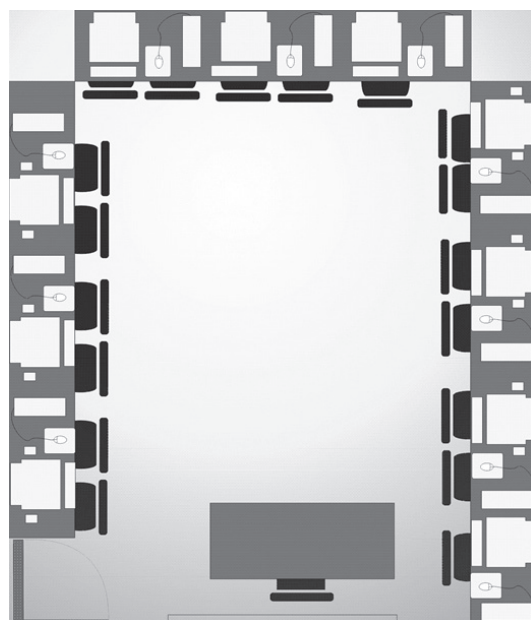


Figura 2. Esquematização do laboratório de multimídias educacionais.

A apreciação ergonômica é uma etapa exploratória, contemplada pelos métodos de observação assistemática, entrevistas. Nesta fase, temos a problematização do SHTM e parecer ergonômico. A sistematização do SHTM está ligada à modelagem sistêmica, responsável pela elaboração de fluxogramas para compreender os sistemas do projeto e ainda conhecer as suas características e atividades para prosseguir com a projeção até a fase de finalização do projeto.

A fase de diagnose ergonômica é uma etapa de investigação dos problemas para confirmar as predições. Foram usados métodos como: observações sistemáticas, registros comportamentais, entrevistas estruturadas, revisão literária e a exposição do referencial teórico.

Na fase da intervenção e projeção ergonômica, o produto deverá ser adaptado às características cognitivas do usuário, detalhando os arranjos interfaciais e informacionais do projeto ergonômico (MORAES; MONT'ALVÃO, 2000).

A etapa de avaliação/validação de testes ergonômicos corresponde às simulações com o protótipo ou modelo de mídia e a participação direta do usuário. Já o detalhamento ergonômico e otimização são etapas de revisão do projeto, concluindo com as especificações ergonômicas por meio de desenhos técnicos.

3.2.1. Técnicas e coletas de dados

Obteve-se a coleta de dados a partir de registros fotográficos, da aplicação de questionários (perguntas abertas) e entrevistas junto à diretora pedagógica da instituição, à educadora responsável pelo laboratório de mídias e aos educandos da 2ª série do 3º ano, num total de 15 alunos.

4. Problematização

A aplicação de estímulos visuais e sonoros é conceituada como sinais simultâneos, apresentados ao mesmo tempo, fazendo com que o usuário divida a sua atenção, e é visto como um desvio consciente da atenção, indo e voltando de um estímulo para outro, tentando captar fragmentos que ficam armazenados na memória de curta duração (IIDA, 2005). Porém é necessário estabelecer critérios de priorização, pois se sabe que os sinais auditivos são sobrepostos sobre os visuais e o seu uso inadequado acarreta também um desempenho negativo ao usuário.

Ainda para Iida (2005, p. 269), o “[...] sinal duplo audiovisual apresentou melhor desempenho do que aqueles isolados, tanto no nível de percepção, quanto ao menor tempo de reação.” O sinal duplo

trata de interfaces com concepções visuais e sonoras, ou seja, é determinado por toda a elaboração dos conceitos aplicados aos elementos de visualização e de interatividade em concordância com os sons do ambiente. Portanto, é necessário atribuir às ações de interação nas mídias sinais sonoros que correspondam aos erros e acertos, aos comandos ativados ou desativados e à estimulação aos campos visuais das telas, aqueles atribuídos às trilhas sonoras.

Para uma boa interação com o usuário e a consistente facilidade na operação da interface, podemos verificar a necessidade em obter uma boa usabilidade, relacionada à eficiência visual e sonora da mídia interativa.

Neste sentido, através de registros, observações assistemáticas e entrevistas, foi possível perceber alguns fatores que dificultam o processo educacional através das mídias, em alguns momentos pontos a serem observados e avaliados na própria interface digital, em outras especificidades do ambiente no qual esta é aplicada e desenvolvida, são eles:

- Na observação da realização da atividade “cópia de texto” no laboratório de informática. Foi instruído às crianças que usassem o programa *Word* de editoração de textos para ser executada a tarefa pelos usuários e servir de base para verificar os possíveis problemas do sistema;

Para a realização desta tarefa, observam-se, segundo a taxionomia proposta por Moraes e Mont'Alvão (2000), problemas informacionais, comunicacionais e cognitivos: Problemas Informacionais/Visuais.

Consiste na deficiência da identificação de informações, tais como incompreensibilidade de signos devido à má legibilidade. Foi constatado que algumas crianças necessitam mais do que outras da ajuda da professora para tirar as dúvidas sobre os elementos visuais do programa e para saber se a tarefa realizada foi corretamente digitada.

A Figura 3 é uma base para exemplificar o problema informacional através da tarefa de digitação de textos, na qual o sistema de autocorreção do programa pela linha em vermelho é acionado automaticamente, mesmo assim o usuário pede auxílio à professora.

- Problemas Comunicacionais: Oraís/Gestuais, compreende os ruídos na transmissão de informações sonoras.

Para o sistema-alvo, nota-se dificuldade para execução da operação da atividade, pois muitos alunos pedem a atenção da professora ao mesmo tempo, fazendo com que uns esperem mais até obterem resposta. Quando a professora fala com determinado aluno, muitos ouvem sua voz e param o que estão fazendo para escutá-la e olham em sua direção. Contudo, é possível afirmar que as crianças

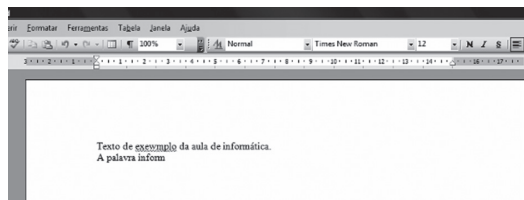


Figura 3. Correção de texto. Fonte: Windows Vista (2008).

se distraem muito quando alguém solicita a atenção da professora.

Existem crianças que levantam e interagem com os outros alunos, conversando e observando-os a fazerem a atividade, alguns deles até cantam enquanto fazem a tarefa e alguns ensinam os outros a fazer o exercício. Outras crianças brincam com a cadeira giratória e sem perceber contribuem com a distração.

Os alunos em dupla costumam se distrair mais em relação aos alunos que estão em situação individual utilizando o computador. É costume conversar enquanto realizam a atividade.

- Problemas Cognitivos: trata da dificuldade de decodificação, aprendizagem, memorização, em face de inconsistências lógicas e de navegação dos subsistemas comunicacionais e dialogais; resultam perturbações para a seleção de informações, para as estratégias cognitivas, para a resolução de problemas e para a tomada de decisões.

Quando não consegue realizar a atividade planejada em sala, a criança fica dispersa, para de tentar executar a tarefa proposta e chama a professora pra orientá-la.

A criança primeiramente olha para o quadro com a intenção de memorizar o texto escrito e digitar no computador, porém a maioria memoriza apenas uma palavra e digita usando os dedos indicadores para cada letra.

Com muita atenção no monitor elas digitam o texto e quando encontram dificuldades em acionar os botões responsáveis para incluir um caractere, como o acento, elas chamam a professora para ajudá-las. A partir da caracterização do usuário, foi possível definir os fluxogramas úteis para a investigação mais apurada do sistema, dos problemas ergonômicos com a finalidade de facilitar a localização sistêmica dos elementos necessários para compor o produto.

4.1. Fluxograma ação-decisão

Este fluxograma, segundo a metodologia ergonômica proposta por Moraes e Mont'Alvão, deve ser aplicado de acordo com o passo a passo da ação do usuário durante a realização da tarefa.

Neste caso, observou-se a digitação de textos, desta forma possibilitando uma visualização mais sistêmica do processo de interatividade a fim de, posteriormente, facilitar a construção do fluxograma da análise da tarefa (Figura 4). Isto possibilita, durante a fase projetual de criação e desenvolvimento de interfaces, a minimização de erros.

4.2. Requisitos e parâmetros

Os requisitos foram determinados considerando as especificidades do público-alvo, pelas quais são averiguados os parâmetros correspondentes aos

requisitos necessários para a execução da proposta de elaboração de uma mídia.

Verificando as linhas da usabilidade em interfaces digitais para este trabalho, foram usados os padrões estruturais, usuais, funcionais e formais para serem investigados na próxima etapa do projeto: análise de produtos similares.

4.3. Análise de similares

Esta etapa tem por finalidade, identificar nos recursos que mais se aproximam da proposta desta pesquisa, as características peculiares de cada mídia

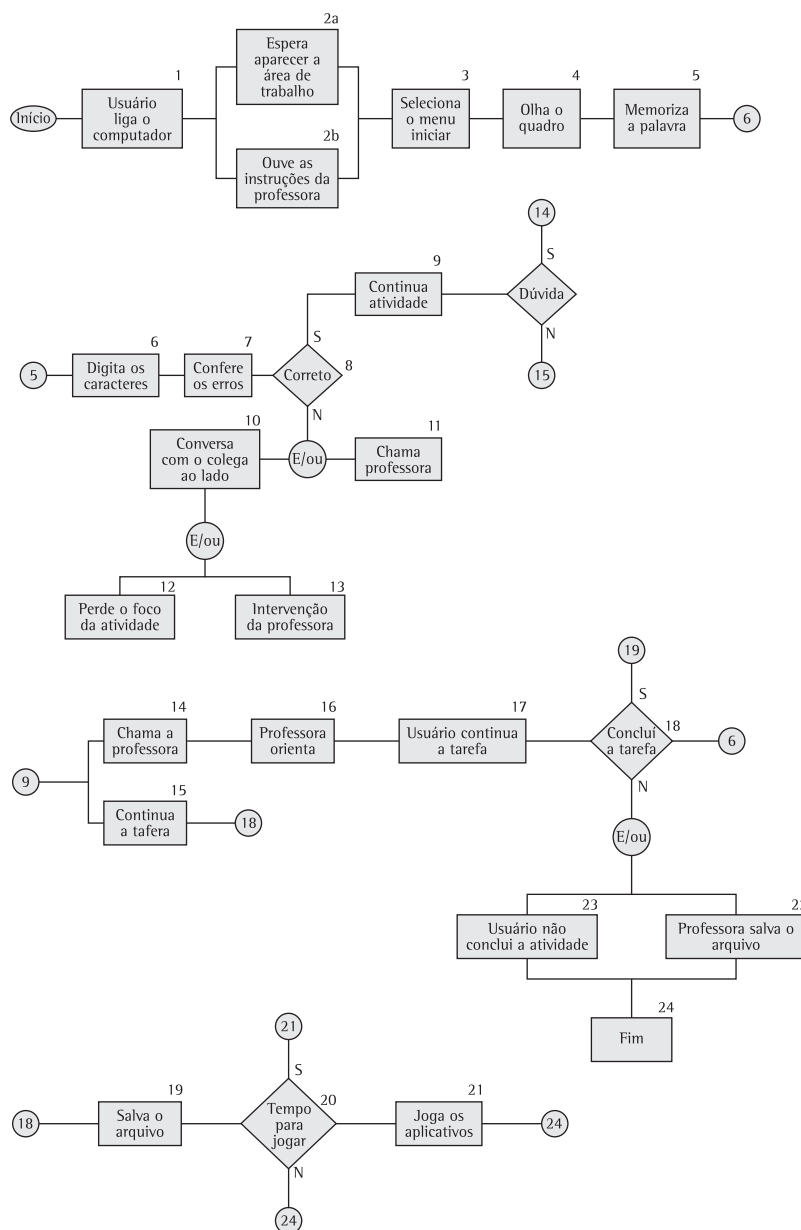


Figura 4. Fluxograma ação-decisão.

digital, os principais recursos criativos, as disposições dos elementos e principalmente os problemas destas aplicações.

4.3.1. Similar 1

O primeiro similar trata de um *site* evangélico para crianças, chamado de “Crianças Diante do Trono” (Figura 5). Torna-se relevante realizar tal análise por se poder observar que muitas crianças da escola em que se pode obter os dados para este projeto são evangélicas.

A multimídia é composta por plano de fundo, menu animado, menu musical, cores vibrantes e textos. As cores são quentes e, na sua maioria, causam efeito de luminosidade, mantendo-se em todos os menus como modo padronizado e coerente. A tipografia usada nas áreas onde se encontra o texto é o tipo “Comics Sans MS”. Os títulos são claros, curtos, mas alguns não são intuitivos, como é o caso do menu “igreja”, quando acionado vai à seção “batera”.

A arquitetura das informações é de caráter hierárquico, através da qual a navegação pode ser realizada pelo usuário com a opção sempre de retornar à ação anterior.

As formas arredondadas, em concordância com as tipografias usadas, dão à composição a ênfase infantil ao cenário que gera uma expectativa do que pode acontecer ao “clicar” nas figuras do menu. Essas referências visuais dos traços que lembram desenhos animados produzem a representação do real, o que deixa bastante interessante o modelo como um todo.

4.3.2. Similar 2

O similar 2 corresponde ao *síte* infantil “Tribu do guaraná” (Figura 6). A escolha se deu por conta do contexto regional que proporciona e dos motivos indígenas, (elementos amazônicos) que são aplicados no decorrer da navegação.

Tribo do guaraná é um dispositivo digital voltado para o público infantil com conteúdos educativos, visando informar sobre o folclore a partir de personagens indígenas para promover a cultura indígena.

A tecnologia usada para elaboração do *site* consiste basicamente na linguagem HTML, responsável pela publicação das páginas na internet e em tecnologia *Flash*, pelas animações dispostas nas páginas do *site*.

Um outro elemento importante consiste no uso de sinais sonoros, alguns deles relacionados com o som dos bichos da floresta; um exemplo disso é o som de um grilo durante a página inicial. Esse som está disposto por repetição (não está acompanhado por outros sons) até que o usuário vá para outra seção.



Figura 5. Visualização da multimídia Crianças Diante do Trono, 2008.



Figura 6. *Site* Tribo do guaraná, 2005. Fonte: <http://www.tribodoguarana.net>



Figura 7. Site Ecokids – Pagina inicial, 2006. Fonte: <http://www1.uol.com.br/ecokids>

O modo predominante de aprendizagem desta mídia trata de uma interatividade ativa, o usuário pode executar uma ação de ir para uma página e voltar para a tela anterior. Entretanto, existe uma forte predominância de *links* textuais, o que poderia ser evitado a partir da aplicação de ícones representativos de acordo com a seção determinada.

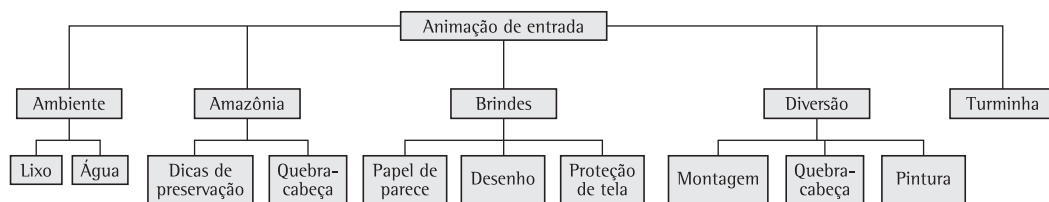


Figura 8. Fluxograma de arquitetura de informações.

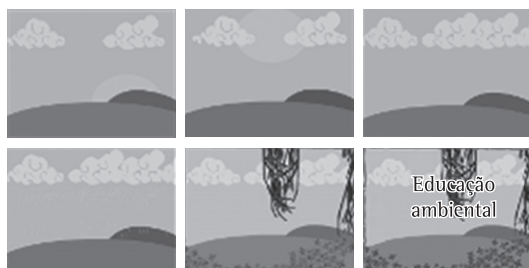


Figura 9. Storyboard da animação inicial da alternativa 1.



Figura 10. Storyboard da multimídia da alternativa 1.

Tribo do guaraná é um *site* que agrega as riquezas da Amazônia através de imagens, textos sobre ditados populares, lendas, folclore, consolidando o conteúdo regional com a proposta de divulgação, no parâmetro do acesso, pois o seu carregamento é rápido, porém o usuário se depara com uma quantidade muito grande de *links* e, conseqüentemente, muitas páginas para o usuário navegar. Os traços são simplificados e a composição da imagem é harmônica, o estilo destes desenhos consiste de formas arredondadas, aproximando a representação do ambiente e do indígena, dando ao conteúdo amazônico uma representação coerente.

4.3.3. Similar 3

No similar 3, o *site* é do “Ecokids” (Figura 7), está relacionado aos assuntos ambientais, como um instrumento didático e atrativo para o público infantil.

O Ecokids é um *site* que tem por finalidade a promoção da Educação Ambiental de maneira lúdica e interativa. Foram adotados mascotes e personagens para a constituição das histórias, para abranger a diversidade do público.

Possui velocidade de acesso rápido, o menu é um *hyperlink*, ou seja, é um mecanismo capaz de ligar à outra página do *site*, que carrega rapidamente. A interatividade deste *site* é caracterizada pelo modo predominante de aprendizagem ativa, o usuário tem interação com a interface e, através dela, pode compreender o conteúdo do tema ambiental de maneira lúdica pelos exercícios propostos.

As cores dos planos de fundo mudam de acordo com a seção selecionada, a cor do tipo do menu principal é branca, recebendo o contraste do plano de fundo da página inicial de tom verde-escuro. O uso da cor é excessivo. Devido à mudança nos papéis de parede de cada seção, o esquema de cores quentes e frias ocorre quando o usuário aciona um *link* do menu e há a despadronização e a sobrecarga cognitiva dos elementos em função das cores aplicadas.

Em resumo, o *site* Ecokids tem uma grande variedade de recursos de aprendizagem, incluindo os jogos, ecoglossário, Agenda 21, Direito das crianças, Direito dos animais e hinos, disponibilizados através de uma linguagem simples e de acordo com o usuário.

No entanto, possui uma grande quantidade de *links* e páginas, sendo que cada seção corresponde a uma cor e ainda são usados janelas *popup* para visualização de alguns subitens das seções, o que também contribui para cansaço cognitivo do usuário.

5. Resultados

Uma vez resolvida a apreciação ergonômica (problematização), seguiremos com a próxima etapa: o desenvolvimento da proposta.

5.1. Arquitetura de informações

A arquitetura das informações consiste num roteiro breve de como se comportarão as seções quando forem acionadas pelo usuário, sendo essenciais para o entendimento e funcionamento da animação para a projeção, nas quais serão consideradas as apresentações do tema, e no segundo momento expressa a tela inicial ou principal também composta

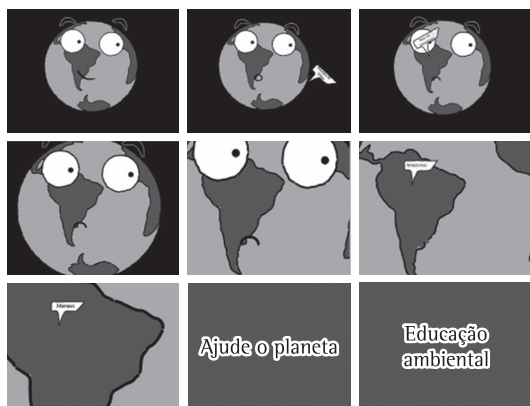


Figura 11. Storyboard da animação inicial da alternativa 2.



Figura 12. Storyboard da multimídia da alternativa 2.

por formas/textura, cores, estilos/metáfora, texto/animação, mas de um modo mais estático, por atribuir a esta tela as informações de interação para o usuário.

A arquitetura de informação para este projeto se estabeleceu a partir do conteúdo sobre o Ambiente adaptado à mídia interativa, no qual constarão as informações primárias, os títulos e subtítulos que correspondem às chamadas para o assunto a ser tratado; informações secundárias são os botões que dão acesso às páginas; e as terciárias que correspondem aos textos referentes ao tema.

Para a concepção das alternativas de mídias interativas, objeto de estudo do projeto, inicialmente é necessário verificar a arquitetura dos mecanismos de entrada e saída. Tais mecanismos consistem na aplicação de ícones e *links* que determinam o direcionamento do usuário de uma página a outra, com a finalidade de fornecer a sensação visual de como será a sua construção, organização do conteúdo e navegação. Na Figura 8, observa-se a disposição das seções principais e das subcategorias até chegar ao conteúdo.

Tais elementos serão disponibilizados visualmente a partir das suas composições formais e pela atribuição da cor em sintonia com os itens de interatividade. A predileção das crianças pelo uso de cores em mídias digitais, para Melo (2006), consiste em 29% pelo preto; 18% pelo azul; 17% pelo verde; 10% pelo amarelo, 3% entre branco, laranja, lilás e rosa. Quanto às formas da tríade do *design* (triângulo, quadrado e círculo) a maioria das crianças entrevistadas, 57%, tem preferência por formas circulares (MELO, 2006, p. 55).

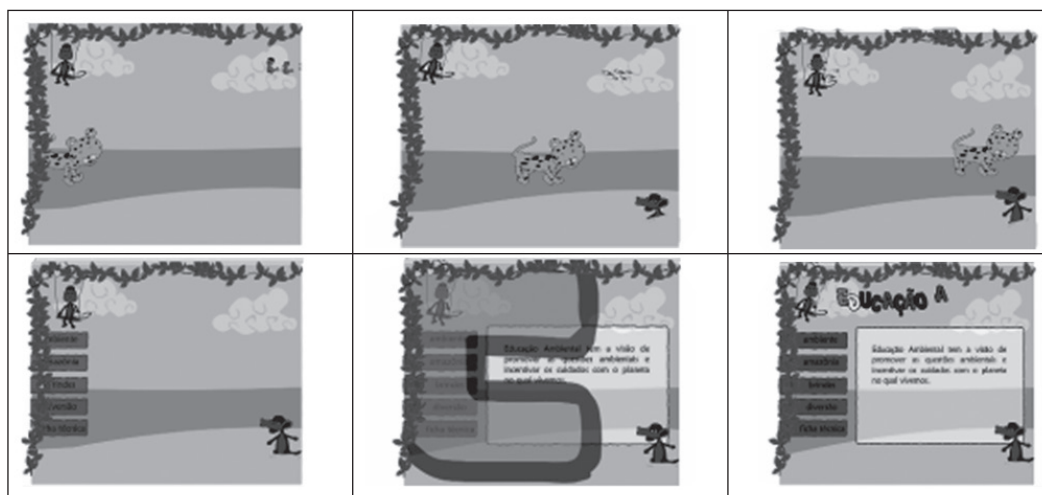


Figura 13. Storyboard da animação inicial da alternativa 3.

Foi disponibilizada de cada alternativa, uma multimídia inacabada que funcionava como simulação do que se pretendia, para serem analisadas por profissionais e acadêmicos finalistas da área de *design*.

A Figura 15 mostra os valores e os critérios de seleção de cada alternativa em cores. A alternativa 3 foi a que mais se destacou em pontuação.

A alternativa selecionada foi a terceira que corresponde à animação no conceito da floresta, considerando as sugestões dos avaliadores para desenvolvimento do protótipo e posterior teste com os educandos da 2ª série.

5.3.1. Desenvolvimento da alternativa escolhida

A animação inicial foi aprimorada, todas as seções foram preenchidas de acordo com a competência de cada uma, com atividades, textos e imagens (Figura 16 e 17).

5.3.2. Testes e modificações necessárias

Esta etapa do projeto trata de avaliar a interface de acordo com as atividades estipuladas num tempo de 30 minutos na sala de aula com aproximadamente 15 alunos organizados em duplas, durante a aula de informática na escola.

Foram passadas duas tarefas aos usuários, a primeira tarefa consiste na navegação até a seção “Ambiente” apresentada primeiramente por um texto, que, a pedido da professora, foi lido em voz alta, pois se sabe que as aulas de informática são auxiliares nas outras matérias. Após a leitura, o usuário pode verificar as outras opções desta área como o “lixo”. Ouvindo as instruções da professora, os alunos identificaram o botão correspondente à seção lixo e puderam interagir na separação do lixo reciclável e não reciclável. É investida neles a participação quando são feitas perguntas relacionadas à animação. Os usuários respondem à sua maneira corretamente o que aprenderam. Algumas crianças conseguem terminar com mais facilidade a tarefa, no entanto, algumas perguntaram se haveria a possibilidade de aumentar a tela, devido ao tamanho pequeno dos ícones.

Na segunda tarefa, foi mencionado o jogo de quebra-cabeça na seção “diversão” para que fosse verificado o nível de dificuldades em achar o joguinho e realizar a tarefa. A partir das observações, foi verificado que todas as crianças conseguiram encontrar o joguinho sem a ajuda da professora e montaram sobre o desenho as peças correspondentes à imagem disposta na animação.

Também foi observado que a maioria das crianças, ao ter contato pela primeira vez com a animação,



Figura 17. Tela da seção “diversão” da multimídia da Turminha da Educação Ambiental.

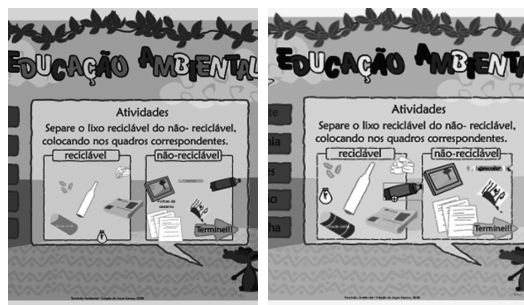


Figura 18. Mudanças após os testes em atividades – tela 1.

demonstrou entusiasmo e afeição pelos animais. Um dos motivos da distração foi a seção “diversão”, que contém alguns jogos que são interessantes aos usuários. Por exemplo, no botão pintura, as crianças facilmente identificaram a área “clícável” das cores, o quadro de seleção da cor e a relação com o desenho a ser pintado.

Ao término das tarefas, as crianças têm o hábito de brincar com os joguinhos disponíveis no computador, sendo assim, elas, em determinado momento, foram liberadas para explorarem mais a animação.

As sugestões dos usuários foram levadas em consideração (Figura 18). A que mais foi falada confere com o aumento do tamanho dos animais na tela, muitos afirmam que sentem necessidade dos “bichos” serem maiores para movimentá-los melhor, porém os desenhos são compreensíveis às crianças. No entanto, podemos de um modo geral concluir que a animação interativa sobre Educação Ambiental foi aceita pelo público positivamente, mas deverá sofrer modificações necessárias para contemplar as necessidades do público-alvo.

O som da animação de entrada da mídia é limitado, portanto foi excluída a possibilidade de colocar um ícone de desligar o som, também foi verificado com

o usuário que a animação é melhor com o som em disposição de repetição durante a navegação. Foram também adaptados à mídia, durante as navegações, sons de narrativa, porém esta alternativa foi descartada devido as suas limitações técnicas que deixavam a animação carregada, com efeitos de poluição sonora.

6. Conclusão

Na avaliação ergonômica dos similares, chegou-se a algumas conclusões:

O público-alvo demonstra percepção aguçada no momento da avaliação da multimídia, contribuindo significativamente para aprimoramento desta.

A aplicabilidade ergonômica em interfaces digitais educacionais para crianças confirma contribuição para interfaces mais amigáveis e com isso a realização da tarefa de modo eficaz, sem prejuízos para o usuário, principalmente quando se trata de um instrumento capaz de gerenciar conteúdos de linguagem científica de maneira lúdica.

Referências

- ARNHEIM, R. *Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora*. São Paulo: Pioneira; EdUSP, 2005.
- BASTIEN, J. M. C.; SCAPIN, D. L. *Ergonomic Criteria for the evaluation of Human-Computer Interfaces*. Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, Rapport Technique, 1993.
- EISNER, W. *Quadrinhos e Arte Sequencial*. Martins Fontes, 2002.
- FARINA, M. *Psicodinâmica das cores em comunicação*. São Paulo: Edgard Blüecher Ltda, 2006.
- HUIZINGA, J. *Homo Ludens: o Jogo como Elemento da Cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2001.
- IIDA, I. *Ergonomia: Projeto e produção*. São Paulo: Edgard Bluncher, 2005.
- MAIO, A. Z. F. *Um modelo virtual de núcleo de aprendizagem sobre percepção visual aplicado às imagens de vídeo: análise e criação*. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- MELO, L. A. *Construção de interface para bicho virtual com Animal Amazônico Ameaçado de Extinção*. Manaus: FUCAPI, 2006.
- MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. *Ergonomia: Conceitos e Aplicações*. 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000.
- PIAGET, J. *O nascimento da inteligência na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.
- SANTAELLA, L.; NÖTH, W. *Imagem: Cognição, semiótica, mídia*. São Paulo: Iluminuras, 1997.
- SKINNER, B. F. *Ciência e comportamento humano*. Brasília: UnB; São Paulo: FUNBEC, 1970.
- WINNICOTT, D. W. *A família e o desenvolvimento individual*. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2001.

Ergonomic considerations for media application in the educational environments of elementary school students

Abstract

Educational technologies have been improving functionally. The importance of these virtual environments in today's computerized world has a major emphasis concerning their educational, entertaining and working uses. Considering the use of technology in education as a pedagogical alternative involving playfulness and some matters facing Environmental Education, this research aims to analyze the applicability of ergonomics in digital educational interfaces for elementary school students. Regarding the ergonomics- a science capable of raising improvement issues related to the tool/interface/user system- the behavioral records, interviews, task assessments, systematic and unsystematic observations occurred in a multimedia laboratory in order to analyze the interfacial and cognitive factors that limit the users' interaction with mediatic interfaces.

Keywords

Educational technologies. Design. Ergonomics.